Recenzovaný sborník příspěvků
interdisciplinární mezinárodní vědecké konference
doktorandů a odborných asistentů

QUAERE 2026

roč. XVI.

13. – 15. července 2026

Hradec Králové, Česká republika

QUAERE

Mezinárodní vědecká konference | International Scientific Conference

Výbor konference | Conference Committee | Reviewed by

Ing. Jiří Králík, Ph.D. - předseda výboru (kancelar@magnanimitas.cz)

Prof. dr hab. Jerzy Olszewski - Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska.
Prof. dr hab. Włodzimierz Szpringer - Uniwersytet Warszawski, Polska.
Prof. dr hab. Marzanna Poniatowicz - Uniwersytet w Białymstoku, Polska.
Assoc. Prof. Martina Blašková, PhD. - University of Žilina, Slovak Republic.
Prof. Vladimiras Gražulis, DrSc. - Mykolas Romeris University, Lithuania.
Prof dr hab. Barbara Kryk - Uniwersytet Szczeciński, Polska.
Assoc. Prof. PhD. Jolita Vveinhardt - Vytautas Magnus University, Lithuania.
Assoc. Prof. Miloš Hitka, PhD - Technical University in Zvolen, Slovak Republic
Prof dr hab. Sylwia Pangsy - Kania Uniwersytet Gdański, Polska.
Prof. dr hab. Dorota Simpson - Uniwersytet Gdański, Polska.
Prof. zw. dr hab. Krystyna Lisiecka - Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Ass. Prof. Sándor Gyula Nagy - Corvinus University of Budapest, Hungary.
Prof. Ing Milota Vetráková, CSc. - Matej Bel University Banska Bystrica, Slovak Republic.
Prof. dr hab. Leon Tadeusz Dyczewski OFM Conv - Katolicki Uniwersytet Lubelski, Polska.
Assoc. Prof. Egle Stonkute, PhD. - Vytautas Magnus University, Lithuania.
doc. PaedDr. Daniela Valachová, PhD. - Univerzita Mateja Bela.
Assoc. Prof. Aleksey Khlopytskyi PhD. - Ukrainian State University of Chemical Technology, Ukraine.
doc. Ing. Ivana Rábová, Ph.D. - Mendelova univerzita v Brně.
doc. PhDr. Ľubica Derňarová, PhD., MPH - proděkanka pre VaVČ, Prešovská univerzita.
doc. PhDr. et PhDr. Martin Kaleja, Ph.D. - Slezská univerzita v Opavě.
Assoc. Prof. doc. Edita Hornáčková Klapicová, PhD. - SS Cyril and Methodius University.
PhDr. Iveta Ondriová, PhD. - Prešovská univerzita v Prešove, Slovak Republic.
PhDr. Terézia Fertaľová, PhD. - Prešovská univerzita v Prešove, Slovak Republic.
Tomasz Kołakowski, Ph.D. - Wrocław University of Economics, Polska.
Assoc. Prof., JUDr. Ladislav Rozenský, Ph.D, DBA - Middle West University, Czech republic.
Doc. Ing. Patrik Richnák, PhD. - University of Economics in Bratislava, Slovakia.

Odborné sekce konference | Conference Sessions

Management, marketing | Management, marketing; Ekonomika, bankovnictví, pojišťovnictví | Economy, Banking, Insurance Management; Veřejná správa a makroprocesy | Public Administration, Macroprocesses; Přírodní vědy | Natural Sciences; Psychologie, sociologie, pedagogika | Psychology, Sociology, Pedagogy; Informatika | Informatics; Technologie, strojírenství, stavebnictví | Technologies, Engineering, Building Industry; Filosofie, dějiny, právo | Philosophy, History, Law

Editor, úprava, realizace | Edit, Published by:

© MAGNANIMITAS, Hradec Králové, Česká republika, 2026
Magnanimitas, Hradec Králové, 2026

ISBN 978-80-87952-44-3

Upozornění | Warning:

Všechna práva vyhrazena. Rozmnožování a šíření této publikace jakýmkoliv způsobem bez výslovného písemného svolení vydavatele je zakázané. | All rights reserved. Unauthorized duplication is a violation of applicable laws.

Certifikovaná vědecká konference | Certificate Conference No.: 2659662359

MAGNANIMITAS Assn. International and ECONFERENCE
is a signatory of Berlin declaration on Open Access
to knowledge in the sciences and humanities.
(http://openaccess.mpg.de/3883/Signatories/)

for SCIEMCEE (https://oa2020.org/mission/#other)

Reviewed Proceedings of the
Interdisciplinary Scientific International Conference
for PhD. students and assistants

QUAERE 2026

vol. XVI.

July 13 – 15, 2026

Hradec Králové, The Czech Republic

QUAERE

Obsah | Table of Contents

I. MANAGEMENT, MARKETING | MANAGEMENT, MARKETING

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON SALES PERFORMANCE AND CONSUMER TRUST IN RETAIL 9
Peter Weidinger

NÁVRH METODIKY KOMPARÁCIE MBA A PHD. ŠTÚDIA NA EFEKTIVITU ĽUDSKÉHO KAPITÁLU 19
Róbert Czakó

KOMPARATÍVNA ANALÝZA SPOKOJNOSTI ZAMESTNANCOV VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU V ÉRE UMELEJ INTELIGENCIE 28
Dajana Novák, Sonia Krajčík Danišová

KOMPARATÍVNA ANALÝZA MOTIVÁCIE ZAMESTNANCOV VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU V ÉRE UMELEJ INTELIGENCIE 37
Dajana Novák, Sonia Krajčík Danišová

FIREMNÁ KULTÚRA VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU A JEJ VÝZNAM PRE ÚSPEŠNÉ OBCHODNÉ ROKOVANIA 46
Sonia Krajčík Danišová, Linda Krajčovičová

FLUKTUÁCIA ZAMESTNANCOV VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU A JEJ VÝZNAM PRE ÚSPEŠNÉ OBCHODNÉ ROKOVANIA 56
Sonia Krajčík Danišová, Linda Krajčovičová

MANAGEMENT OF PHYSICIAN EDUCATION IN SOFT SKILLS AND COMMUNICATION COMPETENCIES AS A TOOL FOR ENHANCING HEALTHCARE QUALITY 66
Martin Krč

II. EKONOMIKA, BANKOVNICTVÍ, POJIŠŤOVNICTVÍ | ECONOMY, BANKING, INSURANCE MANAGEMENT

FARM STRUCTURE AND ECONOMIC SCALE IN EASTERN AND WESTERN EUROPEAN AGRICULTURE: THE LEGACY OF COLLECTIVISATION 76
Roman Buchtele, Nikola Sagapova

SENSOR-BASED AIR QUALITY MONITORING AND EMISSION REDUCTION MEASURES 84
Lucia Pančíková, Zuzana Staníková, Vladimír Danko, Tadeáš Mikuš, Michal Šubert

AIR QUALITY ASSESSMENT IN THE CITY OF ŽILINA USING AVAILABLE OPEN DATA 94
Lucia Pančíková, Zuzana Staníková, Petronela Bieliková, Tomáš Hodas, Ema Sláčiková

CONSTRUCTION OF THE PII HOUSING AFFORDABILITY INDEX IN SELECTED CENTRAL EUROPEAN ECONOMIES AND ITS COMPARISON WITH NATIONAL HOUSING AFFORDABILITY INDICES 104
Ondrej Dúcky

ENHANCING GREEN BOND CREDIBILITY THROUGH GOVERNANCE AND AI-DRIVEN ANALYTICS: EVIDENCE FROM ISSUER-LEVEL FRAMEWORKS AND IMPLICATIONS FOR CEE 115
Milan Minárik, Urban Kováč

III. VEŘEJNÁ SPRÁVA A MAKROPROCESY | PUBLIC ADMINISTRATION, MACROPROCESSES

MODELY VOLIEB ZÁSTUPCOV MIESTNEJ SAMOSPRÁVY: KOMPARÁCIA SLOVENSKEJ A ČESKEJ REPUBLIKY 125
Helena Boškajová, Ivana Butoracová Šindleryová

FRAGMENTÁCIA SÍDELNEJ ŠTRUKTÚRY SLOVENSKA: VYSOKÝ POČET MALÝCH OBCÍ, PROBLÉMY A MOŽNÉ RIEŠENIA OKRESOV REVÚCA A MEDZILABORCE 134
Tomáš Petrufka

ZHODNOCENÍ SYSTÉMU KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ VE SPOJENÝCH STÁTECH: KRITICKÁ ANALÝZA MONOGRAFIE *U.S. EMERGENCY MANAGEMENT IN THE 21ST CENTURY: FROM DISASTER TO CATASTROPHE* OD AUTORŮ CUTTER, GALL AND RUBIN 143
Patrik Šebesta

IV. PŘÍRODNÍ VĚDY | NATURAL SCIENCES

NOVÉ DIAGNOSTICKÉ MARKERY KARCINÓMU PANKREASU SO ZAMERANÍM NA METALOPROTEINÁZY 149
Tomáš Gajdzik, Veronika Roškovičová, Jana Kaťuchová

RADIAČNÁ ZÁŤAŽ PRI DENTÁLNOM CBCT A JEJ POROVNANIE S INÝMI ZOBRAZOVACÍMI METÓDAMI V ZUBNOM LEKÁRSTVE 154
Richard Lago, Denisa Nikodemová, Anita Zubáková, Viera Lehotská

KVANTITATÍVNE STANOVENIE DEOXYNIVALENOLU V KRMIVÁCH PRE KONE 165
Michaela Harčárová, Lukáš Bujňák, Alena Hreško Šamudovská, Alica Tvrdá

EUROPEAN BADGERS (*MELES MELES*): SILENT WILDLIFE HOSTS OF CANINE PARVOVIRUS TYPE 2 (CPV-2) IN SLOVAKIA (CENTRAL EUROPE) 170
Patrícia Petroušková, Andrea Pelegrinová, Monika Drážovská, Marián Prokeš, Ľuboš Korytár, Anna Ondrejková

BILANCIA ŽIVÍN V TMR A UKAZOVATELE MLIEČNEJ ÚŽITKOVOSTI 179
Petra Timkovičová Lacková, Iveta Maskaľová, Tomáš Mihok, Beáta Fraňová

VPLYV HUMÍNOVÝCH LÁTOK NA HISTOMORFOMETRICKÉ PARAMETRE JEJUNA BROJLEROVÝCH KURČIAT 186
Erik Hudec, Viera Karaffová, Alena Hreško Šamudovská, Stanislav Hreško, Michaela Harčárová, Lukáš Bujňák

VPLYV PRÍDAVKU PŔHĽAVY DVOJDOMEJ (*URTICA DIOICA*) DO KŔMNYCH ZMESÍ NA RAST BROJLEROVÝCH KURČIAT 195
Alena Hreško Šamudovská, Stanislav Hreško, Michaela Harčárová, Andrej Marcin, Tomáš Mihok, Lukáš Bujňák

ZHODNOTENIE ČREVNEJ MIKROBIOTY U PRASIAT KŔMENÝCH STRAVOU S PRÍDAVKOM PŔHĽAVY DVOJDOMEJ 201
Stanislav Hreško, Alena Hreško Šamudovská, Tomáš Mihok, Michaela Harčárová, Lukáš Bujňák

VPLYV HUMÍNOVÝCH LÁTOK NA PRODUKCIU MASTNÝCH KYSELÍN S KRÁTKYM REŤAZCOM V SLEPOM ČREVE BROJLEROVÝCH KURČIAT 207
Alena Hreško Šamudovská, Michaela Harčárová, Tereza Jančatová, Stanislav Hreško, Andrej Marcin, Erik Hudec, Lukáš Bujňák

HODNOTENIE ANTIOXIDAČNÉHO STATUSU U KONÍ PLEMENA AMERICAN QUARTER HORSE 213
Tamara Hoppejová, Stanislav Hreško, František Zigo, Andrej Récky

HODNOTENIE DUŠEVNÉHO STAVU PACIENTOV S PRAVIDELNOU FYZICKOU AKTIVITOU 220
Lucia Ľuptáková, Mária Gazdová, Slavomír Kurhajec, Mária Kolesárová, Štefánia Laca Megyesi, Zuzana Mačeková

THE EVOLUTION OF PHARMACIST INDEPENDENT PRESCRIBING IN GREAT BRITAIN: A BLUEPRINT FOR TRANSFORMING PHARMACY PRACTICE IN SLOVAKIA 230
Štefánia Laca Megyesi, Ladislav Dubán, Veronika Kmeťková, Mária Gazdová, Zuzana Mačeková, Martin Višňanský

RADIATION ACCIDENT IN THE EMERGENCY PLANNING ZONE OF THE TEMELÍN NUCLEAR POWER PLANT AS A RESULT OF A TERRORIST ATTACK 233
Petr Houdek Author, Eva Pilátová

IMUNOCYTOCHEMICKÁ ANALÝZA PRIMÁRNEJ KULTÚRY Z NÁDORU MLIEČNEJ ŽĽAZY PSA 244
Simona Čobejová, Natália Nosálová, Mykhailo Huniadi, Alexandra Kešeľáková, Blažej Kalinaj, Daša Čížková

VPLYV PASTEVNEJ SEZÓNY A LAKTÁCIE NA ZDRAVIE MLIEČNEJ ŽĽAZY A KVALITU MLIEKA OVIEC 251
František Zigo, Zuzana Kubišová, Tamara Hoppejová, Zuzana Lacková, Zuzana Farkašová, Andrej Récky, Mária Vargová, Katarína Veszelits Laktičová

SKRÍNING DYSLIPIDÉMIE V PODMIENKACH VEREJNEJ LEKÁRNE 257
Eva Vošková, Zuzana Mačeková, Mária Kolesárová

RISKS OF USING HUMAN OTC ANALGESICS IN VETERINARY PRACTICE 266
Tímea Trnková, Zuzana Mačeková, Mária Gazdová, Štefánia Laca Megyesi, Dana Marcinčáková

VPLYV FAKTOROV PROSTREDIA NA DOJIVOSŤ A ZLOŽENIE MLIEKA U PASÚCICH SA BAHNÍC 272
Zuzana Lacková, Zuzana Kubišová, František Zigo, Mária Vargová

MODELOVANIE MAXIMÁLNYCH ROČNÝCH PRIETOKOV NA RIEKE JIHLAVA POMOCOU WEIBULLOVHO ROZDELENIA 278
Mária Michalková, Zuzana Sedliačková, Ivana Pobočíková, Martina Kozáčková

VERIFIKÁCIA ATP BIOLUMINISCENČNEJ METÓDY V PROCESE VÝROBY MLIEČNYCH PRODUKTOV 287
Katarína Veszelits Laktičová, Jana Zahumenská, Mária Vargová, František Zigo, Šimon Halás

KOMPARÁCIA SUBJEKTÍVNEHO VNÍMANIA ZDRAVIA A OBJEKTÍVNYCH METABOLICKÝCH PARAMETROV V TERÉNNOM VÝSKUME POPULÁCIE 295
Katarína Koniarová, Marcela Baculová, Juliana Belková

CUKORNÉ ALKOHOLY V ÚLOHE NÍZKOKALORICKÝCH SLADIDIEL 302
Slavomír Kurhajec

V. PSYCHOLOGIE, SOCIOLOGIE, PEDAGOGIKA | PSYCHOLOGY, SOCIOLOGY, PEDAGOGY

PROJEKTOVÉ VYUČOVANIE AKO PROSTRIEDOK PROFESIJNEJ PRÍPRAVY BUDÚCICH UČITEĽOV VÝTVARNEJ VÝCHOVY 312
Dominika Weissová

PROSOCIAL TENDENCIES ACROSS SEX DIFFERENCES AND AGE IN ADOLESCENCE 320
Zuzana Mičková

ANALÝZA VÝZNAMU POROZUMENIA TEXTU VO VÝUČBE PRÍRODNÝCH VIED 331
Renata Bellová, Alžbeta Froleková

MULTIDIMENZIONÁLNE CIELE PRÍRODOVEDNÉHO VZDELÁVANIA A MOŽNOSTI ICH NAPĹŇANIA PROSTREDNÍCTVOM BÁDATEĽSKY ORIENTOVANÉHO VYUČOVANIA 340
Renata Bellová, Eva Culková, Ivana Tomčíková

EDUCATIONAL ROLE OF METAPHORICAL MODELS IN TRAINING FUTURE DIPLOMATS, EXPERTS IN INTERNATIONAL RELATIONS AND SECURITY STUDIES 351
Mária Polčicová

ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY FORMOVANIA REGIONÁLNEHO POVEDOMIA ŽIAKOV ŽILINSKÉHO KRAJA 357
Ivana Tomčíková, Dagmar Popjaková, Renata Bellová

ARTETERAPEUTICKÉ ASPEKTY MALIARSKYCH A GRAFICKÝCH TECHNÍK 367
Xénia Bergerová, Martin Ševčovič

FIELD EDUCATION THROUGH EXCURSIONS IN THE PRESERVICE PREPARATION OF PRIMARY EDUCATION TEACHERS 372
Miriam Uhrinová, Ivana Prachárová

DÔVERYHODNOSŤ— NAOZAJ KĽÚČOVÁ HODNOTA V ÉRE NÁSTUPU UMELEJ INTELIGENCIE? 383
Jakub Prokeš, Ján Višňovský

ROZVOJ SOCIÁLNEJ A EMOCIONÁLNEJ GRAMOTNOSTI AKO NÁSTROJ POSILŇOVANIA PSYCHICKEJ ODOLNOSTI ŽIAKOV: PREHĽADOVÁ ŠTÚDIA 407
Veronika Horníková, Mária Jucková

OUTDOOROVÉ ENVIRONMENTÁLNE AKTIVITY V KONTEXTE PREDPRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA 418
Sabína Uhrinová

POHYBOVÁ AKTIVITA ŠTUDENTOV PREDŠKOLSKEJ A ELEMENTÁRNEJ PEDAGOGIKY V KONTEXTE ENVIROMENTÁLNEHO ZDRAVIA 427
Židek Daniel, Uhrinová Miriam, Blahútová Dana, Jozef Macko

DIDAKTICKÉ PRÍRODNÉ MATERIÁLY AKO PROSTRIEDOK ROZVÍJANIA ENVIRONMENTÁLNEHO ZDRAVIA ŽIAKOV V PRIMÁRNOM PRÍRODOVEDNOM VZDELÁVANÍ 438
Dana Blahútová, Mária Balážová, Gabriela Hrkľová, Miriam Uhrinová, Jozef Macko

ŠKOLSKÝ PROJEKT O INVÁZNYCH RASTLINÁCH AKO PRÍLEŽITOSŤ PRE OUTDOOROVÉ VYUČOVANIE A PODPORU ENVIRONMENTÁLNEHO ZDRAVIA 447
Jozef Macko, Dana Blahútová, Miriam Uhrinová, Mária Balážová, Gabriela Hrkľová, Daniel Židek

THE DEVELOPMENT OF ADMINISTRATIVE DIVISION AND REGIONAL IDENTITY IN SLOVAKIA 456
Rastislav Čief

ENVIRONMENTÁLNE A ZDRAVOTNÉ ASPEKTY SPOTREBITEĽSKÉHO SPRÁVANIA VYSOKOŠKOLÁKOV PRI VÝBERE POTRAVÍN 470
Mária Balážová, Dana Blahútová, Gabriela Hrkľová, Jozef Macko

MOŽNOSTI VYUŽITIA ONLINE GALERIJNÉHO PRIESTORU V PROCESE TVORBY TEXTILNÉHO OBJEKTU V KONTEXTE PREGRADUÁLNEJ PRÍPRAVY UČITEĽOV VÝTVARNEJ VÝCHOVY 478
Patricia Biarincová

PROBLEMATIKY ENVIRONMENTÁLNEHO ZDRAVIA V KONTEXTE VZDELÁVANIA 489
Gabriela Hrkľová, Dana Blahútová, Mária Balážová, Jozef Macko

EFEKTIVITA AI PODCASTOV PLATFORMY NOTEBOOKLM PRI ROZVOJI RECEPTÍVNYCH A PRODUKTÍVNYCH JAZYKOVÝCH ZRUČNOSTÍ V ESP 498
Daniela Sršníková, Ivana Pobočíková

THE COLOUR THEORIES OF ITTEN AND LE CORBUSIER AS A DIDACTIC TOOL IN ARCHITECTURAL EDUCATION 509
Marie Bajnarová

ANALÝZA TRAUMATICKÝCH SYMPTOMŮ U DÍVEK VE ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍCH PRO VÝKON ÚSTAVNÍ A OCHRANNÉ VÝCHOVY 519
Jan Tirpák, Miriam Uhrinová, Miroslava Šimůnková

NATURALIZÁCIA SPRAVODAJSTVA V ONLINE PROSTREDÍ: AKO FUNGUJE 30 ROKOV PO PRIPOJENÍ TRADIČNÝCH MÉDIÍ NA INTERNET? PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA 529
Ľuboš Greguš, Adrián Glett

THE USE OF THE DIGITAL TOOLS IN FORMATIVE AND SUMATIVE ASSESSMENT: TEACHER´S PERSPECTIVE 542
Silvia Mitterpák Caisová

MOŽNOSTI A LIMITY MODERNÍCH DIGITÁLNÍCH NÁSTROJŮ U ŽÁKŮ S KOMORBIDITOU SPU A ADHD: PŘEHLED SOUČASNÉHO VÝZKUMU 549
Kristýna Chaloupková

DEVELOPING MATHEMATICAL LITERACY THROUGH MUSIC ED UCATION IN PRIMARY EDUCATION: POSSIBILITIES FOR INTERDISCIPLINARY INTEGRATION OF EDUCATIONAL AREAS 556
Zuzana Semričová

PARENTS IN THEIR SPECIFICITIES – COPING STRATEGIES AS PREDICTOR OF EXPERIENCED PARENTAL STRESS 569
Daniela Mitríková, Viktória Smatanová

EXPERIENCING MOTHERHOOD IN THE CONTEXT OF DOMESTIC VIOLENCE: A QUALITATIVE INSIGHT INTO COPING STRATEGIES AND SUBSEQUENT GROWTH OF ABUSED MOTHERS 581
Mária Ignačáková, Iveta Schusterová, Andrej Gerhát

ANALYSIS OF GAME MECHANICS IN THE GAME *SERIAL CLEANERS* IN THE CONTEXT OF FACT-CHECKING AND DIGITAL RESILIENCE 591
Miloš Neuvirth, Adam Kysler, Monika Cihlářová

PROBLEMATICS OF TEACHING CZECH PRONOUNS TO FOREIGNERS 603
Monika Pokorná

A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: ASPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE IN THE SELF-DIRECTED LEARNING PROCESS OF GENERATION Z 611
Dominika Zvercová

VI. TECHNOLOGIE, STROJÍRENSTVÍ, STAVEBNICTVÍ | TECHNOLOGIES, ENGINEERING, BUILDING INDUSTRY

DESIGN OF A PREDICTIVE MAINTENANCE SYSTEM FOR A CNC MACHINE USING MATLAB AND ARDUINO 628
Patrik Šarga

DISTRIBUTED POWER CONSUMPTION MEASUREMENT USING WI-FI AND LORA SENSOR NODES 636
Róbert Rákay, Alena Galajdová

CONTROL-ORIENTED DETERMINATION OF THE ENVIRONMENTAL OPERATING WINDOW FOR HYDROGENENRICHED SPARK-IGNITION ENGINES 645
Michal Puškár

DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF HYBRID GEARS 651
Daniela Kepeň Harachová

VII. FILOSOFIE, DĚJINY, PRÁVO | PHILOSOPHY, HISTORY, LAW

PROSTOR JAKO VÝZNAMOTVORNÝ PRINCIP: PROSTŘEDÍ A JEDNÁNÍ KATEŘINY HOROVITZOVÉ A ROZÁLIE LAUTMANOVÉ 659
Lukáš Jiskra

KULTÚRNA IDENTITA AKO NÁSTROJ KULTÚRNEJ DIPLOMACIE NA PRÍKLADE SLOVENSKEJ REPUBLIKY 669
Martina Benčeková

PRÁVNÍ RÁMEC ZDRUŽSTEVŇOVÁNÍ A STÁTNÍ REPRESE VŮČI ROLNICTVU V ČESKOSLOVENSKU PO ÚNORU 1948 678
Miroslav Mimra

VÝVOJ PRÁVNÍ ÚPRAVY JEDNOTNÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH DRUŽSTEV V ČESKOSLOVENSKU V LETECH 1957–1989 687
Miroslav Mimra

POZEMKOVÁ REFORMA JAKO NÁSTROJ PRÁVNÍ PROMĚNY VLASTNICKÝCH VZTAHŮ 697
Miroslav Mimra

SYSTÉMY ZDRAVOTNICTVÍ, DISTRIBUTIVNÍ SPRAVEDLNOST A INDIVIDUÁLNÍ ODPOVĚDNOST ZA ZDRAVÍ 707
Petr Ondrušák, Josef Dolista

INDIVIDUÁLNÍ ODPOVĚDNOST ZA ZDRAVÍ V PRAXI: KOMPARATIVNÍ ANALÝZA ODPOVĚDNOSTNĚ SENZITIVNÍCH OPATŘENÍ V RŮZNÝCH SYSTÉMECH ZDRAVOTNICTVÍ 720
Petr Ondrušák, Josef Dolista

BUDÚCNOSŤ TRESTU PREPADNUTIA MAJETKU V PODMIENKACH NOVELIZOVANEJ TRESTNOPRÁVNEJ ÚPRAVY 732
Veronika Tóthová

PROCESNÁ OBRANA MANŽELA POVINNÉHO VS. KONCENTRÁCIA V EXEKUČNOM KONANÍ 743
Viktória Koľveková

MANAGEMENT, MARKETING

MANAGEMENT, MARKETING

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON SALES PERFORMANCE AND CONSUMER TRUST IN RETAIL

Peter Weidinger

Abstract

Generative artificial intelligence is taking hold relatively quickly in the retail sector as well, though there is still no clear information on the value it brings to retailers and customers. This article compares two international studies that shed light on its actual benefits. The first presents data on how the deployment of generative artificial intelligence affects online retail sales, and the second examines whether and how people trust AI recommendations compared to those from live people. The results show, for example, that artificial intelligence increased sales by as much as 16.3%. We also learn that customer trust in AI is tied to the type of product—that is, what we are buying. For physical goods that can be evaluated based on specific parameters, we allow ourselves to be guided by AI; however, for products based on emotions and experiences, we predominantly trust people. Based on these findings, we concluded by proposing a framework to help retailers decide when and where it makes sense to incorporate AI—and, conversely, where it is necessary to prioritize human interaction.

Keywords: consumer trust, generative artificial intelligence, retail, marketing communication, sales results

1 INTRODUCTION

Retail has been undergoing a major transformation since 2022. Generative artificial intelligence (hereinafter also AI), that is, a technology capable of creating texts, images, and even conducting conversations, is moving from the testing phase into the everyday operation of stores. Today, AI already responds to customers, writes product descriptions, and helps with searching. Hermann and Puntoni (2024) describe this shift as a transition from predictive to generative artificial intelligence. Technologies no longer merely predict customer behavior but interact with customers directly. At the same time, Kshetri et al. (2024) point out that many firms are adopting this technology faster than the scientific community is able to verify its actual effects. Based on a review of fifty scholarly works, Madanchian (2024) confirms that artificial intelligence tools, such as chatbots or personalized recommendations, improve the results of e-commerce.

However, existing knowledge has two weak points. The first is that research on sales impacts and research on customer trust are conducted separately, even though retailers themselves need to know the answers to both topics. A technology that sells but weakens trust does not, understandably, pay off in the long run. On the other hand, a technology that people trust but that does not increase sales likewise fails to hold up when decisions about its deployment are made. Klingbeil, Grützner, and Schreck (2024) demonstrate that people sometimes rely on artificial intelligence too much. Jin and Li (2025), in turn, state that the willingness to accept an algorithm's advice depends on the type of the given task.

Our contribution responds to this gap. It connects two current experimental studies that look at the same technology from two different sides. Fang et al. (2025) measured real sales directly on a large online retail platform, while Mazzù et al. (2025) analyzed the impact on consumers' purchasing decisions based on artificial intelligence recommendations. These are therefore two different perspectives from which, on the basis of data, we can formulate recommendations for the retail sector.

2 THEORETICAL BACKGROUND

We have divided the theoretical background into three parts. First, we define artificial intelligence in retail with a focus on the role of communication with the customer. Then we summarize what data on sales science currently has at its disposal, and finally we address consumer trust in a comparison between artificial intelligence and humans.

2.1 Artificial intelligence in retail and customer communication

Generative artificial intelligence refers to technologies that have learned, from large volumes of data, to create new content—primarily text, image, sound, or video. Hermann and Puntoni (2024) emphasize the fundamental difference from older, predictive artificial intelligence, namely that predictive artificial intelligence predicted customer behavior in the background, whereas generative AI communicates with the customer directly, conducts a dialogue, answers questions, and adapts the content to the specific situation. In retail, this capability manifests itself mainly in the automatic creation of product descriptions, advertising texts, and visuals, and in conversational support before purchase as well as in more precise searching (Kshetri et al., 2024). Murár, Kubovics, and Jurišová (2024) add that if the brand voice is reflected in content created in this way, the communication remains consistent even under automation.

Customers mostly receive such content positively. In the study by Stamkou et al. (2025), 223 respondents evaluated an online store created by generative artificial intelligence. They rated functionality and appearance favorably and were more cautious only regarding security issues. Daviet and Nishimura (2026) demonstrated that visuals created by artificial intelligence improve the results of digital advertising. Arce-Urriza et al. (2025) found that the more people know generative artificial intelligence, the more willingly they also accept chatbots, thereby strengthening the customer experience as well as brand loyalty Cenizo (2025). In the Slovak environment, Kollárová and Kushnarevych (2024) show that the communication tools of retail chains are continuously adapting to social changes. The advent of artificial intelligence is a further step in this development.

2.2 The impact of artificial intelligence on sales performance

Evidence of the impact of artificial intelligence on sales comes mainly from three areas: conversational tools, virtual hosts, and personalized recommendations. Regarding conversational tools, Tan et al. (2025) pointed to the way a chatbot conducts a conversation with the customer and how significantly it influences their willingness to buy. Akdemir and Bulut (2024) add that the decisive factor is the customer's satisfaction with the course of the conversation, on which both the purchase intention and the willingness to use the chatbot again depend. Regarding virtual hosts, Liu et al. (2025) found that digital hosts in their basic form did not increase sales. However, once they began responding to viewers in real time, sales rose by 25% and thereby matched human hosts. Chang, Wang, and Guo (2025) described which elements helped sales the most.

The third area is personalized recommendations. Li et al. (2024) describe how customers accept recommendations based on their own data. However, newer studies warn that more personalization does not automatically mean more sales. In a field experiment, Zobair et al. (2026) demonstrated that overly personal advice acts disruptively and may even discourage purchase. Qadri, Ahmed Moustafa, and Waqas (2026) specify the conditions under which personalization works. Above all, the customer must begin to perceive the advice as useful and feel control over their data. The sales effect therefore does not stem from the technology itself but depends on how it is deployed, how well it is implemented, and in what context it meets the customer.

2.3 Consumer trust in artificial intelligence compared with humans

Trust connects the deployment of artificial intelligence with its sales effect. In an extensive review, Afroogh et al. (2024) defined its main features, which are transparency, comprehensibility, and reliability. However, people's relationship to algorithms is not merely black and white. Jin and Li (2025) described the conditions under which people begin to reject algorithms. Here we speak even of aversion to algorithms, while on the other hand there are also values they appreciate. Klingbeil, Grützner, and Schreck (2024) documented the opposite problem as well. People not infrequently rely on artificial intelligence excessively, even when it costs them money.

When comparing with a human, what weighs most is the expertise people are able to ascribe to technologies. Lee and Kim (2025) found that we ascribe less mind and expertise to artificial intelligence than to a human, especially where taste and direct experience are expected. Sheng, Natalia, and Rusfian (2025) compared machine-based, personal, and combined service across various types of services. For trust-based services, it turned out that the relationship with the brand is best built by a combination of human and machine cooperation. Mazzù et al. (2025) finally showed that the outcome of the comparison depends on the type of product and on the extent to which customers ascribe credibility to the recommendation source. We address this study in detail in the Results chapter.

3 METHODOLOGY

The main goal of our research is to identify how the deployment of generative artificial intelligence affects sales performance in retail and consumer trust. For the recommendations, on the basis of the synthesis, we propose a framework for qualified decision-making about the deployment of artificial intelligence into communication in retail.

In line with the goal, we formulated three research questions. RQ1: What impact does the deployment of generative artificial intelligence have on sales performance in the online space for retail? RQ2: How does consumer trust in artificial intelligence recommendations differ compared with human recommendations? RQ3: Under what conditions is the deployment of artificial intelligence effective and trustworthy?

In processing the theoretical background, we used the methods of literature search, analysis, and synthesis of domestic and foreign scholarly and professional sources focused on artificial intelligence in retail, its sales effects, and consumers. We worked exclusively with sources published between 2024 and 2026 that have verifiable identifiers. The empirical part is based on a structured comparison of secondary data from two complementary experimental studies ($n = 2$). Given such a number, this is not a representative analysis but an illustrative synthesis. We guided the selection of the two analyzed studies by five criteria, which are: their availability (including a preprint or online version) in 2025, an experimental design with control groups, a retail context, complementarity of the supply-side and demand-side perspectives, and verifiability. From each study we extracted the design parameters, the sample size, the character of the interventions, and the impact of the effects, which we then compared and synthesized into the proposed framework. We state the limitations of the procedure in the discussion.

4 RESULTS

In this chapter we present the findings of the structured comparison. First we characterize both analyzed studies (Table 1). Then we present the findings on the sales effects of generative artificial intelligence, the findings on consumer trust in recommendations, and finally their synthesis in the form of the proposed solution.

Parameter	Fang et al. (2025)	Mazzù et al. (2025)
Perspective	supply side (retailer)	demand side (consumer)
Context	leading online retail platform (over 100 countries)	online experiments with consumers, experience goods
Design	randomized field experiments across 7 workflows (9/2023–6/2024)	3 experiments with a between-subjects design
Scale	millions of users and products	hundreds of respondents in each experiment
Intervention	generative AI across 7 workflows (service, consumer – product, advertising, seller services)	recommendation source: AI vs. human expert vs. 'super expert' vs. hybrid
Observed variables	sales, conversion, basket value, product returns, customer ratings	intention to follow the recommendation, perceived transparency and credibility of the source

Table 1: Parameters of the analyzed studies
Source: own elaboration based on Fang et al. (2025) and Mazzù et al. (2025)

4.1 The impact of generative artificial intelligence on sales performance

Fang et al. (2025) measured the short-term impact of generative artificial intelligence on sales through a series of randomized field experiments. The experiments were conducted on a large international online platform operating in retail, which connects thousands of small sellers with hundreds of millions of buyers, and that in more than 100 countries. From September 2023 to June 2024, the platform deployed artificial intelligence into seven areas. These were a pre-sale service chatbot, refinement of search queries, generation of product descriptions, creation of marketing messages, optimization of advertising texts, protection against unjustified payment chargebacks, and translation of live chat. The control groups operated according to the firm's preserved original structure. From the stated proposition we can therefore draw conclusions that the differences in results can be attributed to artificial intelligence.

The impact and effects of AI across the individual items were markedly different. Overall sales were increased by four parts out of seven. The pre-sale chatbot helped the most, raising actual sales by as much as 16.3%, mainly because it substituted for a state in which the customer had no interactive support available in the pre-purchase phase. Refinement of search and generation of product descriptions brought an increase of 2 to 3%. According to the authors, the remaining four items yield approximately five US dollars per customer per year. A simple rule applies here—the weaker the original process, the more artificial intelligence helps (Figure 1).

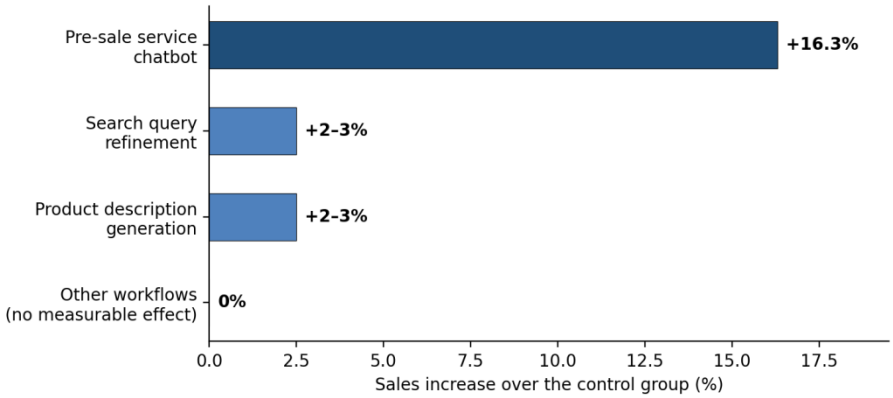


Figure 1: Sales increase by workflow with generative AI
Source: own elaboration based on Fang et al. (2025)

It is also important to know how profitability was worked with. Sales grew almost exclusively thanks to higher conversion (that is, not a higher order value), since more users completed a purchase. The average value of the shopping basket therefore did not change. The study's authors point out that artificial intelligence removes obstacles in searching, obtaining information, and communication. The growth in sales was not reflected negatively in any way in customers' further behavior—for example, by returning goods more often or by a decline in post-purchase reviews and ratings. Most of all, however, this technology helped less experienced customers and functioned as an aid especially where a person lacked information or experience (Figure 2).

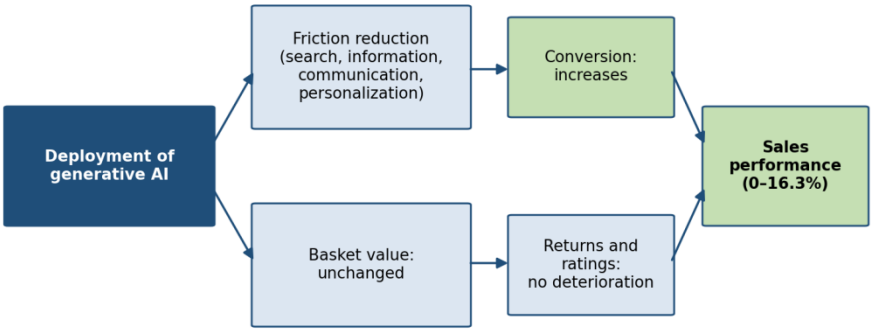


Figure 2: Mechanism of the effect of generative AI on sales performance
Source: own elaboration based on Fang et al. (2025)

4.2 Consumer trust in the recommendations of artificial intelligence and humans

Mazzù et al. (2025) examined in three experiments how people react to product recommendations from artificial intelligence and from a human expert. They divided the products into two groups. Search goods, for example electronics, the customer can assess by their parameters even before purchase. Experience goods, for example wine or cosmetics, are recognized only during use. The main finding was that for search goods people perceive artificial intelligence as a more open and more trustworthy source than a human, and therefore they more willingly follow these recommendations.

The situation changes when the human is presented as an exceptionally experienced and respected super expert. Then, for example, for experience goods people preferred the human, and for search goods the difference disappeared. Also surprising is the result for the combined human-and-AI source. A recommendation backed by a super expert together with artificial

intelligence turned out worse for search goods than a recommendation from either of these sources alone. Figure 3 offers a summary of the findings.

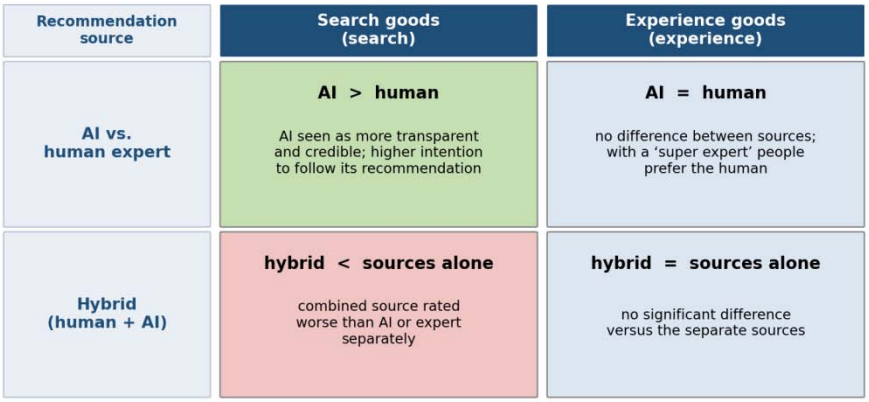


Figure 3: Trust by recommendation source and product type
Source: own elaboration based on Mazzù et al. (2025)

4.3 Integration framework of sales effectiveness and trustworthiness

Combining both studies makes it possible to connect two questions, namely whether artificial intelligence sells and whether the customer truly trusts it. Since each axis is measured by a different study on a different sample, we understand the resulting framework (Figure 4) as a conceptual proposal derived from both studies, which still needs to be verified empirically and not taken as a confirmed model. The framework depicts two axes. The first is the demonstrated impact on sales, and the second is the customer's trust in artificial intelligence compared with a human. Four fields thus arise, and each of them leads to a different deployment strategy.

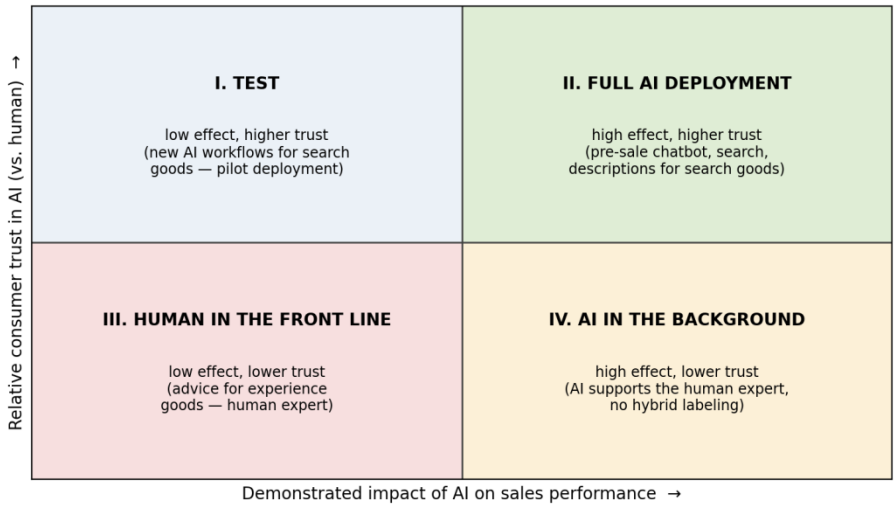


Figure 4: Integration framework of sales effectiveness and consumer trust
Source: own elaboration based on Fang et al. (2025) and Mazzù et al. (2025)

The full-deployment field includes procedures that demonstrably sell and that customers trust at the same time. A typical example of this is the chatbot, search, and descriptions for search goods. In the AI-in-the-background field, this technology sells, but the bearer of trust is the human. In that case AI has the role of supporting the expert without emphasizing that it is a combined source. The human-in-the-front-line field corresponds to experience categories, where trust is represented by human expertise. The testing field includes applications to which customers have shown trust, but whose sales benefit has not yet been demonstrated. In such a

case we recommend a pilot deployment combined with measurement. Across all fields, three rules apply, which are: the benefit grows where the original process was weak, the type of product decides trust, and transparency is a prerequisite of trustworthiness.

5 DISCUSSION

From the results it follows that generative artificial intelligence has a real but conditional sales effect in online retail. The growth of sales through higher conversion at an unchanged basket value confirms that the technology functions as a tool for removing barriers to purchase. The same conclusion is supported also by Liu et al. (2025), according to whom virtual actors sell when they are able to increase interaction with the customer. Tan et al. (2025) and Akdemir and Bulut (2024) add at the same time that a purchase is decided by the quality of the conversation and the customer's satisfaction. The fact that the greatest effect was achieved by a chatbot deployed where no support had existed before confirms the rule of benefit—that artificial intelligence has the greatest value when it replaces a missing process.

The findings on trust show us that people are neither uniformly distrustful of artificial intelligence nor uniformly enthusiastic. Their attitude depends on the situation, which corresponds also to the conclusions stated by Jin and Li (2025). The preference for the super expert with experience goods is explained by Lee and Kim (2025) by the fact that we ascribe less taste and experience to a machine than to a human. Interesting, however, is the result of the combined source for search goods, which seemingly contradicts the conclusions of Sheng, Natalia, and Rusfian (2025) about the strength of combined service in services. The difference, however, is in the context. In a service, the human and the machine complement each other during ongoing interaction, whereas with a one-off recommendation the combined signature rather causes confusion among users, who find it harder to identify who actually stands behind the given recommendations. For practice, a simple rule follows from this. The source of recommendations must be communicated clearly and transparently. Zobair et al. (2026) and Qadri, Ahmed Moustafa, and Waqas (2026) additionally warn against excessive personalization, which may completely reverse the effect.

Several recommendations follow from the analysis for retail practice in Slovakia. E-shops with a predominance of search goods, for example in the segment of electronics or drugstore goods, can preferentially deploy pre-sale chatbots, more precise search, and generation of product descriptions. These are demonstrable effects with a favorable context of trust. Grocery chains, whose communication rests on experience and emotional categories, should keep human expertise in the front line and use artificial intelligence only supportively, in the background. In all cases, however, it holds that the labeling of recommendation sources must be clear, transparent, and without confusing combined signals.

Our research has limitations. The study by Fang et al. (2025) is a working text before full peer review, and its findings come from a single, albeit extensive, platform, while capturing short-term effects. The study by Mazzù et al. (2025) measures intentions, not actual purchases. Our conclusions therefore rely on only two studies, which does not allow generalization, and the described framework therefore remains a proposal whose individual fields have not been empirically verified. The comparison of secondary data does not allow re-analysis of the original data. The transferability of the findings to the Slovak environment therefore needs to be supplemented and verified on pilot solutions.

6 CONCLUSION

The main goal of this article was to find out how the application of generative artificial intelligence affects retail sales and customer trust. The results showed that artificial intelligence increased sales, but rather unevenly—from zero to 16.3% depending on the type of placement in the purchasing process. The increased sales occurred mainly through higher conversion, and that without a rise in product returns or a negative impact on ratings.

Customer trust depends on the type of product. For search goods, artificial intelligence appears more trustworthy than a human. For experience goods, human expertise holds first place, while combined sources may, however, weaken trust. The proposed framework gives retailers support in deciding where it is appropriate to deploy artificial intelligence fully and where to keep it in the background, or to prefer the human.
We assume that the results of our research can be beneficial for the academic community as well as for practice in the retail segment, especially for brands that are considering the deployment of generative artificial intelligence into customer communication.

Acknowledgement
This paper is a partial output of the VEGA project No. 1/0334/24 Meaning of Interactive Ties Influencing the Purchasing Decision-Making Process in the Selected Consumer Segment in the Context of Identifying Key Communication and Performance Metrics of the B2C Market.

References

1. AFROOGH, S., AKBARI, A., MALONE, E., KARGAR, M., and ALAMBEIGI, H. Trust in AI: progress, challenges, and future directions. Humanities and Social Sciences Communications, 2024, vol. 11, art. no. 1568. https://doi.org/10.1057/s41599-024-04044-8
2. AKDEMIR, D. M., and BULUT, Z. A. Business and Customer-Based Chatbot Activities: The Role of Customer Satisfaction in Online Purchase Intention and Intention to Reuse Chatbots. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 2024, vol. 19, no. 4, pp. 2961–2979. https://doi.org/1.3390/jtaer19040142
3. ARCE-URRIZA, M., CHOCARRO, R., CORTIÑAS, M., and MARCOS-MATÁS, G. From familiarity to acceptance: The impact of Generative Artificial Intelligence on consumer adoption of retail chatbots. Journal of Retailing and Consumer Services, 2025, vol. 84, 104234. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104234
4. CENIZO, C. Redefining consumer experience through artificial intelligence in the luxury retail sector. Journal of Retailing and Consumer Services, 2025, vol. 87, 104416. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104416
5. DAVIET, R., and NISHIMURA, Y. Leveraging Generative Artificial Intelligence to Create Visual Content in Digital Advertising. Marketing Science, 2026, online first. https://doi.org/10.1287/mksc.2024.1130
6. FANG, L., YUAN, Z., ZHANG, K., DONATI, D., and SARVARY, M. Generative AI and Sales Productivity: Field Experiments in Online Retail. arXiv preprint 2510.12049, 2025. https://doi.org/10.48550/arXiv.2510.12049
7. HERMANN, E., and PUNTONI, S. Artificial intelligence and consumer behavior: From predictive to generative AI. Journal of Business Research, 2024, vol. 180, 114720. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114720
8. CHANG, Y., WANG, H., and GUO, Z. Artificial intelligence in live streaming: How can virtual streamers bring more sales? Journal of Retailing and Consumer Services, 2025, vol. 84, 104247. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104247
9. JIN, X., and LI, J. The Influence of ‘Algorithm Aversion’ and ‘Algorithm Appreciation’ Among Consumers in Unstructured Tasks. International Journal of Consumer Studies, 2025, vol. 49, no. 6. https://doi.org/10.1111/ijcs.70133
10. KLINGBEIL, A., GRÜTZNER, C., and SCHRECK, P. Trust and reliance on AI — An experimental study on the extent and costs of overreliance on AI. Computers in Human Behavior, 2024, vol. 160, 108352. https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108352

11. KOLLÁROVÁ, D., and KUSHNAREVYCH, A. Loyalty Programmes as Retailers' Communication Tools during a Period of Social Change. Communication Today, 2024, vol. 15, no. 2, pp. 112–125. https://doi.org/10.34135/communicationtoday.2024.vol.15.no.2.7
12. KSHETRI, N., DWIVEDI, Y. K., DAVENPORT, T. H., and PANTELI, N. Generative artificial intelligence in marketing: Applications, opportunities, challenges, and research agenda. International Journal of Information Management, 2024, vol. 75, 102716. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102716
13. LEE, G., and KIM, H.-Y. Algorithm fashion designer? Ascribed mind and perceived design expertise of AI versus human. Psychology & Marketing, 2025, vol. 42, no. 1, pp. 255–273. https://doi.org/10.1002/mar.22124
14. LI, A., DING, Z., SUN, C., and LIU, Y. Recommending AI based on Quantified Self: Investigating the mechanism of consumer acceptance of AI recommendations. Electronic Markets, 2024, vol. 34, art. no. 57. https://doi.org/10.1007/s12525-024-00739-7
15. LIU, Y., WANG, L., YANG, S., and WANG, Y. Artificial Intelligence-Powered Digital Streamers in Online Retail: Empirical Insights and Design Strategies from Experiments. Information Systems Research, 2025, online first. https://doi.org/10.1287/isre.2023.0024
16. MADANCHIAN, M. The Impact of Artificial Intelligence Marketing on E-Commerce Sales. Systems, 2024, vol. 12, no. 10, 429. https://doi.org/10.3390/systems12100429
17. MAZZÙ, M. F., ANDRIA, A., BACCELLONI, A., and DE ANGELIS, M. The impact of humans vs. AI recommendation on consumer reactions to products exposure. Electronic Commerce Research, 2025, online first. https://doi.org/10.1007/s10660-025-10048-6
18. MURÁR, P., KUBOVICS, M., and JURIŠOVÁ, V. The Impact of Brand-Voice Integration and Artificial Intelligence on Social Media Marketing. Communication Today, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 50–63. https://doi.org/10.34135/communicationtoday.2024.Vol.15.No.1.4
19. QADRI, U. A., AHMED MOUSTAFA, A. M., and WAQAS, M. When and how AI personalization drives sustainable purchases: The roles of relevance, privacy, and transparency in eco-friendly advertising. Journal of Retailing and Consumer Services, 2026, vol. 89, 104592. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104592
20. SHENG, M. L., NATALIA, N., and RUSFIAN, E. Z. AI Chatbot, Human, and In-Between: Examining the Broader Spectrum of Technology-Human Interactions in Driving Customer-Brand Relationships Across Experience and Credence Services. Psychology & Marketing, 2025, vol. 42, no. 4, pp. 1051–1071. https://doi.org/10.1002/mar.22165
21. STAMKOU, C., SAPRIKIS, V., FRAGULIS, G. F., and ANTONIADIS, I. User Experience and Perceptions of AI-Generated E-Commerce Content: A Survey-Based Evaluation of Functionality, Aesthetics, and Security. Data, 2025, vol. 10, no. 6, 89. https://doi.org/10.3390/data10060089
22. TAN, R., LI, Y., HUANG, Q., and LIU, H. Enhancing Customer Service Chatbot Effectiveness: The Effect of Dyadic Communication Traits on Customer Purchase Intention. Journal of the Association for Information Systems, 2025, vol. 26, no. 3, pp. 799–831. https://doi.org/10.17705/1jais.00931
23. XU, R., and DENG, Y. Smart retail services and consumer loyalty: The role of artificial intelligence and big data in market competitiveness. Journal of Retailing

and Consumer Services, 2026, vol. 93, 104897. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2026.104897
24. ZOBAIR, A. S. O., KODAI, Z. M. O., ALMANSOUR, M. A., MOHAMMED, S. D. A., AGAG, G., and ALIPOUR, O. When AI advice backfires: Field experimental evidence on personalization, intrusiveness, and purchase behavior. Journal of Retailing and Consumer Services, 2026, vol. 92, 104844. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2026.104844

Contact

Mgr. Peter Weidinger
University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava
Faculty of Mass Media Communication
Nám. J. Herdu 2, 917 01 Trnava, Slovak Republic
Tel: 00421 948 321 596
email: weidinger1@ucm.sk
email: peter@weidinger.sk, www.weidinger.sk
ORCID-ID: https://orcid.org/0009-0006-6137-0306

NÁVRH METODIKY KOMPARÁCIE MBA A PHD. ŠTÚDIA NA EFEKTIVITU ĽUDSKÉHO KAPITÁLU

PROPOSAL FOR A METHODOLOGY FOR COMPARING MBA AND PHD STUDIES REGARDING HUMAN CAPITAL EFFICIENCY

PhDr. PaedDr. Ing. Róbert Czakó

Abstrakt

Tento príspevok sa zaoberá problematikou hodnotenia efektivity postgraduálneho vzdelávania, konkrétne komparáciou programov MBA a PhD. z hľadiska ich vplyvu na rozvoj ľudského kapitálu. Vzhľadom na odlišnú orientáciu týchto foriem vzdelávania – manažérsku prax oproti vedecko-výskumnej činnosti je hlavným cieľom práce vytvorenie ucelenej metodiky umožňujúcej kvantifikovateľné porovnanie ich prínosov. Príspevok analyzuje súčasné prístupy a indexy merania efektivity vzdelávacích procesov, na základe ktorých kriticky vyhodnocuje ich limity v kontexte špecifík MBA a PhD. štúdia. Jadrom príspevku je návrh vlastnej metodiky, ktorá integruje kľúčové indikátory (KPI) z oblastí kariérnej mobility, nárastu ekonomickej hodnoty jedinca a miery aplikovateľnosti nadobudnutých kompetencií v praxi. Navrhovaný model poskytuje praktický návod pre tvorbu vlastného hodnotiaceho rámca, ktorý môžu využiť akademické inštitúcie pri optimalizácii svojich programov, ako aj zamestnávatelia pri strategickom investovaní do vzdelávania zamestnancov. Príspevok prináša syntézu teoretických poznatkov a metodický nástroj, ktorý reflektuje aktuálne potreby trhu práce a znalostnej ekonomiky.

Kľúčové slová: *ľudský kapitál, MBA štúdium, PhD. štúdium, efektívnosť vzdelávania, komparatívna metodika, indikátory rozvoja*

Abstract

This paper addresses the issue of evaluating the efficiency of postgraduate education, specifically by comparing MBA and PhD programs in terms of their impact on human capital development. Given the differing focus of these educational forms—managerial practice versus scientific research—the main objective of this work is to develop a comprehensive methodology enabling a quantifiable comparison of their contributions. The author analyzes current approaches and indices for measuring the efficiency of educational processes, critically evaluating their limitations within the specific context of MBA and PhD studies. The core of the paper is the proposal of a proprietary methodology that integrates key performance indicators (KPIs) from the fields of career mobility, the increase in an individual's economic value, and the degree of practical applicability of acquired competencies. The proposed model provides a practical guide for creating a customized evaluation framework, which can be utilized by academic institutions to optimize their programs, as well as by employers for strategic investment in employee education. The paper presents a synthesis of theoretical knowledge and a methodological tool that reflects the current needs of the labor market and the knowledge-based economy.

Keywords: *human capital, MBA studies, PhD studies, educational efficiency, comparative methodology, development indicators*

1 ÚVOD

Súčasná spoločnosť, často označovaná ako znalostná ekonomika, prechádza procesom transformácie, v ktorom sa primárnym zdrojom konkurencieschopnosti stáva ľudský kapitál. V tomto prostredí prestáva byť vzdelávanie vnímané iba ako statická príprava na povolanie a nadobúda charakter dynamickej, celoživotnej investície. Postgraduálne vzdelávanie, reprezentované najmä programami MBA a vedeckou prípravou v rámci PhD. štúdia, predstavuje vrchol tohto vzdelávacieho reťazca. Napriek ich zásadnému vplyvu na kariérne trajektórie jednotlivcov a celkovú prosperitu organizácií, otázka merateľnosti a porovnateľnosti ich pridanej hodnoty zostáva v odbornej diskusii stále živou a metodologicky náročnou témou.

Predložený príspevok reflektuje potrebu kritického zhodnotenia vzdelávacích investícií v podmienkach vysokej profesijnej heterogenity. Kým tradičné ekonomické modely, siahajúce až k fundamentálnym prácam Garyho Beckera či Theodora Schultza, poskytujú robustný rámec pre pochopenie návratnosti vzdelávania, aplikácia týchto teórií na špecifické postgraduálne programy naráža na limity súčasných analytických prístupov. Problém spočíva najmä v odlišných cieľoch týchto programov: zatiaľ čo MBA štúdium akceleruje manažérsku prax a sociálny kapitál, PhD. štúdium predstavuje cestu k hĺbkovej epistemologickej expertíze a vedeckej rigoróznosti.

Cieľom tejto práce je preto prekonať metodologickú roztrieštenosť v hodnotení týchto dvoch odlišných edukačných dráh. Práca analyzuje postgraduálne vzdelávanie nie ako homogénny celok, ale ako diverzifikovaný systém, a navrhuje komplexný metodologický rámec pre skúmanie pridanej hodnoty postgraduálneho štúdia. Prostredníctvom komparatívnej kauzálnej analýzy a využitia kombinácie kvantitatívnych indikátorov výkonnosti a kvalitatívnych dát o kompetenčnom rozvoji, predkladáme návrh, ktorý umožňuje transparentne verifikovať prínosy vzdelávania pre jednotlivca i zamestnávateľa. V nadväznosti na teoretické vymedzenie problematiky ľudského kapitálu tento príspevok prináša nástroj pre optimalizáciu vzdelávacích investícií, reflektujúci dynamické potreby trhu práce v 21. storočí.

2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ A VYMEDZENIE PROBLEMATIKY ĽUDSKÉHO KAPITÁLU V POSTGRADUÁLNOM VZDELÁVANÍ

Koncept ľudského kapitálu nie je novodobým fenoménom. Už pred viac ako 200 rokmi si Adam Smith (1999) uvedomoval dôležitosť ľudských schopností ako determinantov blahobytu jednotlivca i spoločnosti. Hoci vo svojich prácach explicitne nedefinoval pojem „kapitál“ v dnešnom zmysle, do kategórie fixného kapitálu zahrnoval práve zručnosti a užitočné schopnosti ľudských bytostí, pričom uvádzal, že *„ľudské schopnosti môžu byť považované za stroj, ktorý má reálne náklady a prináša zisk“* (Kiker, 1966, s. 481).

V neskoršom období ekonómovia postupne integrovali vedomosti a zručnosti jednotlivcov pod pojem kapitál, hoci len niektorí z nich sa pokúšali o ich kvantifikáciu na mikroekonomickej či makroekonomickej úrovni – často za účelom odhadu ekonomických strát spôsobených vojnovými konfliktmi (Kiker, 1966). Hlavné dôvody pre zahrnutie ľudí do konceptu kapitálu možno zhrnúť do troch bodov: (1) náklady na výchovu a vzdelávanie sú explicitné; (2) produkt ich práce prispieva k národnému bohatstvu; (3) výdavky človeka na zvyšovanie svojej produktivity zvyšujú, *ceteris paribus*, národné bohatstvo (Kiker, 1966). Okrem teoretického významu existujú aj praktické dôvody, prečo vyžadovať peniaze ohodnotenie ľudského kapitálu, napríklad pri určovaní ekonomických efektov vzdelania, zdravotnej starostlivosti, migračných procesov či pri spravodlivom rozhodovaní o kompenzáciách v prípadoch úrazov (Kiker, 1966).

V druhej polovici 20. storočia sa výskum v oblasti ľudského kapitálu zintenzívnil a začal sa systematicky aplikovať na vzdelávanie, migráciu či zdravotnú starostlivosť (Becker, 1994; Mincer, 1993). Hoci v odbornej literatúre existuje viacero definícií, za dostatočne všeobecnú možno považovať definíciu OECD, podľa ktorej je ľudský kapitál *„znalosť, ktorú jednotlivci nadobúdajú počas svojho života a využívajú k výrobe statkov, služieb či nápadov v tržných alebo mimotržných podmienkach“* (OECD, 2005).

Pri oceňovaní hodnoty ľudského kapitálu sa v ekonómii ustálili dve základné metódy: metóda produkčných nákladov a metóda kapitalizovaných výnosov (Belfield, 1993; Weiqiu, 2001). Zatiaľ čo prvý prístup vychádza z odhadu nákladov vznikajúcich pri „výrobe“ ľudskej bytosti, druhý prístup predstavuje súčasnú hodnotu budúcich tokov príjmov jednotlivca (Urbánek, 2005). Metóda kapitalizovaných výnosov je v súčasnosti považovaná za vedecky presnejšiu a je preferovaná väčšinou moderných ekonómov (Barbaro, 2002).

Teoretické základy tohto odboru položili autori ako Pigou, Fisher či Walras, no intenzívny vývoj modernej teórie je spojený predovšetkým s menami ako Theodor Schultz, Jakob Mincer a držiteľ Nobelovej ceny Gary Becker (In Becker, 1994). Práve ich fundamentálne práce priniesli systematické pochopenie investícií do vzdelania ako kľúčového faktora ovplyvňujúceho nielen ekonomický rast, ale aj distribúciu príjmov a ďalšie mimotržné prínosy (Wolfe & Zuvekas, 1997; Gendron, 2004).

Gary Becker definuje ľudský kapitál ako súhrnnú zásobu znalostí, zručností a motivácií, ktorými disponuje jednotlivec. Investície do tohto kapitálu zahŕňajú široké spektrum aktivít, od formálneho vzdelávania a získavania praktických skúseností až po starostlivosť o zdravie či geografickú mobilitu (In Becker, 1994). Východiskom Beckerovej analýzy je predpoklad racionálneho správania jednotlivcov a ich rodičov, ktorí pri rozhodovaní o vzdelávaní zvažujú očakávané prínosy a náklady. Podobne ako podnikatelia, aj študenti porovnávajú očakávanú mieru výnosnosti z investícií do vzdelávania s rentabilitou alternatívnych investícií, napríklad v podobe úrokov z finančných aktív (Becker, 1994). Miera výnosnosti tak plní funkciu regulačného nástroja pri alokácii investičných výdavkov medzi rôzne úrovne vzdelávania a ostatné sektory hospodárstva, pričom jej vysoká hodnota indikuje podinvestovanie a nízka hodnota naznačuje stav preinvestovania v danom sektore.

Becker ako jeden z prvých uskutočnil komplexný kvantitatívny výpočet ekonomických prínosov vzdelávania. Pri determinácii výnosov z vysokoškolského štúdia porovnával celoživotné výnosy vysokoškolsky vzdelaných jednotlivcov s výnosmi osôb so stredoškolským vzdelaním, pričom do nákladov zahrnul aj tzv. „ušlé zisky“ (opportunity costs). Tie reprezentujú výnosy, o ktoré študenti počas doby štúdia prichádzajú, čím de facto vyjadrujú ekonomickú hodnotu času investovaného do formovania vlastného ľudského kapitálu (Becker, 1994). Beckerova analýza preukázala, že miera rentability investícií do ľudského kapitálu v USA sa v sledovanom období pohybovala na úrovni 10 – 15 %, čo potvrdilo jeho hypotézu o racionalite vzdelávacích rozhodnutí.

Významným teoretickým prínosom je aj Beckerovo rozlíšenie medzi všeobecnými a špecifickými investíciami. Všeobecný výcvik poskytuje zručnosti prenositeľné medzi rôznymi zamestnávateľmi (napr. počítačová gramotnosť), zatiaľ čo špecifický výcvik je využiteľný výlučne v rámci organizácie, ktorá ho poskytla. Becker preukázal, že investície do obecného vzdelávania sú nepriamo financované samotnými zamestnancami, ktorí v období tréningu akceptujú nižšie mzdové ohodnotenie, čím si zabezpečujú právo na budúce výnosy z týchto zručností (Becker, 1994).

Hoci Beckerov model poskytuje robustný rámec pre pochopenie investícií do ľudského kapitálu, súčasná znalostná ekonomika prináša nové výzvy. Pri rozhodovaní o postgraduálnom vzdelávaní, ako sú programy MBA (Master of Business Administration) a PhD. (Philosophiae Doctor), sa jednotlivci a inštitúcie dostávajú do zložitej situácie. Zatiaľ čo teória predpokladá racionálnu kalkuláciu výnosov, praktická komparácia týchto dvoch odlišných foriem vzdelávania naráža na chýbajúcu metodickú jednotnosť.

PhD. štúdium predstavuje investíciu primárne do špecifickej vedeckej expertízy a výskumnej kapacity, zatiaľ čo MBA štúdium je často vnímané ako investícia do manažérskych kompetencií, networkingu a okamžitej aplikovateľnosti v komerčnom prostredí. Otázkou, ktorú tento príspevok adresuje, nie je len to, či je vzdelávanie investíciou, ale ako kvantifikovať a porovnať efektivitu týchto dvoch odlišných ciest rozvoja ľudského kapitálu.
Súčasné metodiky často zlyhávajú v zachytení špecifík, akými sú miera aplikovateľnosti v praxi či vplyv na kariérnu mobilitu v rozličných segmentoch trhu. Pre efektívne strategické investovanie zamestnávateľov, ako aj pre individuálne rozhodovanie študentov, je preto nevyhnutné vytvoriť metodiku, ktorá:

- integruje KPI indikátory špecifické pre manažérsky verzus vedecký rozvoj,
- umožňuje transparentné porovnanie rentability investícií (ROI) v kontexte individuálnej kariérnej dráhy,
- reflektuje dynamické potreby trhu práce v 21. storočí.

Tento príspevok preto nadväzuje na klasické teórie ľudského kapitálu a posúva ich do roviny prakticky aplikovateľného nástroja – navrhovanej metodiky komparácie MBA a PhD. štúdia, ktorá slúži ako rozhodovacia podpora pre optimalizáciu vzdelávacích investícií v súčasnej znalostnej ekonomike.

2.1 Analýza vplyvu postgraduálneho vzdelávania na formovanie ľudského kapitálu

Vplyv postgraduálneho vzdelávania na rast ľudského kapitálu nemožno vnímať ako homogénny proces. Rozdiely medzi MBA a PhD. štúdiom vytvárajú odlišné trajektórie zhodnocovania vedomostí v čase. Kým MBA programy akcelerujú kariérny postup v manažérskej hierarchii prostredníctvom praktických zručností, PhD. štúdium buduje hĺbkovú špecializovanú expertízu s vysokou mierou originality.

Pri analýze vplyvu postgraduálneho vzdelávania na rozvoj ľudského kapitálu je nevyhnutné odlíšiť akademické tituly od profesijne orientovaných programov typu MBA. Zatiaľ čo PhD. štúdium predstavuje cestu k vedeckej expertíze a samostatnej výskumnej činnosti, MBA programy sú primárne koncipované ako nástroj celoživotného vzdelávania, ktorý funguje ako akcelerátor profesionálnej kariéry (TEM Journal, 2021).

Meranie „pridanej hodnoty“ takýchto programov je komplexnou úlohou, ktorá vyžaduje porovnávanie stavu jednotlivca v dvoch kľúčových obdobiach – pred začiatkom štúdia a po jeho absolvovaní. Ako uvádzajú autori (TEM Journal, 2021), hlavnou metodologickou výzvou je absencia ideálnej kontrolnej vzorky, čo je dané vysokou vekovou a profesijnou diverzitou študentov. Pre prekonanie tohto limitu sa v praxi využívajú dva hlavné prístupy:

1. Longitudinálne hodnotenie: Sledovanie progresu tej istej skupiny študentov v čase, čo umožňuje identifikovať zmeny v ich kariérnej hierarchii, mzdovom ohodnotení a miere zamestnateľnosti.
2. Kvantitatívne analytické modely: Metódy ako Data Envelopment Analysis (DEA), regresná analýza či hedónické oceňovanie, ktoré umožňujú izolovať vplyv vzdelania

od iných premenných, akými sú nadobudnuté skúsenosti, vek alebo sektorové zameranie.

Výskum poukazuje na to, že pridaná hodnota MBA štúdia sa neobmedzuje len na priame finančné benefity, ako je nárast mzdy či rýchlejšia návratnosť investície (ROI). Významnou súčasťou tejto hodnoty sú tzv. „mäkké“ benefity, najmä budovanie strategických kontaktov, rozvoj líderských kompetencií a schopnosť kritickej reflexie problémov z praxe. Tieto faktory tvoria externality, ktoré pozitívne ovplyvňujú nielen samotného absolventa, ale aj jeho zamestnávateľa a celú ekonomiku prostredníctvom vyššej produktivity práce (Bočková, Šimek,, Hanák, 2021).

Z metodologického hľadiska je však potrebné priznať, že identifikácia čistého vplyvu vzdelávania je náročná, nakoľko absolventi počas štúdia podliehajú aj iným, často silnejším externým vplyvom. Napriek tomu, systematická analýza indikátorov (kariérny rast, zmena pozície, mzdová dynamika) zostáva najrelevantnejším nástrojom na potvrdenie hypotézy, že vzdelávanie predstavuje kľúčový prvok formovania moderného ľudského kapitálu.

V súčasnej odbornej diskusii sa meranie pridanej hodnoty postgraduálneho štúdia posúva od jednoduchých mzdových ukazovateľov smerom k multidimenzionálnym analytickým nástrojom. Pri hodnotení MBA programov sa ako kľúčový indikátor efektivity etabloval index ROI (Return on Investment), ktorý porovnáva percentuálny nárast príjmov absolventa a zmeny v jeho kariérnej trajektórii vzhľadom na priame a nepriame náklady štúdia (Baruch, 2009). Podľa zistení autorov ako Dau a Richter (2016) je pridaná hodnota MBA štúdia determinovaná nielen finančným nárastom, ale predovšetkým schopnosťou absolventov získať medzinárodnú mobilitu a prístup do strategických sietí, čo sa v moderných analýzach meria prostredníctvom indexov kariérneho progresu (Dau & Richter, 2016).

V prípade PhD. štúdia je metodológia hodnotenia primárne zameraná na vedecký impakt a intelektuálny rozvoj. Za globálny štandard sa v tejto oblasti považuje H-index spolu s citovanosťou publikácií (Citation Impact), ktoré slúžia ako validovaný proxy-ukazovateľ pre „vedeckú hodnotu“ ľudského kapitálu (Hirsch, 2005). Pre hĺbkové hodnotenie efektivity samotného procesu štúdia sa v akademickom manažmente aktuálne využíva TTD Ratio (Time-to-Degree Ratio). Tento indikátor sleduje pomer medzi nominálnou a reálnou dĺžkou štúdia, pričom vysoká efektivita (TTD blízke 1.0) indikuje schopnosť doktoranda manažovať komplexné dlhodobé výskumné projekty a pracovať pod časovým tlakom, čo sú kľúčové kompetencie pre moderný výskum (Council of Graduate Schools, 2020).

Pre integrované porovnanie oboch skupín sa v modernej literatúre čoraz častejšie skloňuje model Human Capital Development, ktorý kombinuje tvrdé výkonové dáta (platy, publikácie) s tzv. „soft“ indikátormi, ako sú Networking Density (počet a kvalita strategických kontaktov) a Competency Transferability (schopnosť aplikovať vedomosti v širšom kontexte), čo umožňuje objektívne porovnanie dvoch odlišných edukačných trajektórií (OECD, 2019). Triangulácia týchto dát – od finančnej návratnosti cez vedecký impakt až po kompetenčnú mobilitu – poskytuje robustný základ pre pochopenie toho, ako jednotlivé formy postgraduálneho vzdelávania reálne zvyšujú trhovú a spoločenskú hodnotu jednotlivca v 21. storočí (Becker, 1994; Mincer, 1993; OECD, 2019).

2.2 Konceptuálny rámec vplyvu postgraduálneho štúdia na rozvoj

V kontexte súčasnej znalostnej ekonomiky nie je postgraduálne vzdelávanie monolitickým celkom, ale diverzifikovaným systémom, v ktorom koexistujú odlišné paradigmy rozvoja ľudského kapitálu. Kým MBA (Master of Business Administration) stelesňuje model trhovo orientovanej akcelerácie, PhD. štúdium (Doctor of Philosophy) reprezentuje model epistemologickej špecializácie.

Rozdiel medzi týmito dvoma dráhami nie je len v dĺžke štúdia alebo administratívnom zaradení, ale predovšetkým v samotnom cieli formovania ľudského subjektu. MBA programy transformujú existujúce manažérske skúsenosti na okamžite využiteľnú trhovú hodnotu prostredníctvom kultivácie sociálneho kapitálu a operatívneho líderstva. Naproti tomu, PhD. štúdium predstavuje proces „ontologického prerodu“ študenta na samostatného výskumníka, kde prioritou nie je maximalizácia krátkodobej návratnosti (ROI), ale príspevok k svetovému fondu vedomostí a rozvoj analytickej rigoróznosti.

Pre účely našej metodológie sme identifikovali štyri kľúčové dimenzie, ktoré umožňujú objektívne porovnanie týchto dvoch odlišných edukačných trajektórií. Nasledujúca matrica slúži ako analytický rámec na meranie pridanej hodnoty v rámci sledovaných populácií.

Tabuľka 1 Komparácia indikátorov konceptuálneho rámca vplyvu postgraduálneho štúdia na rozvoj

Dimenzia rozvoja	**Indikátor pre MBA**	**Indikátor pre PhD.**
Primárne zameranie	Manažérska aplikácia / ROI	Výskumná originalita / Metodológia
Kľúčový výstup	Zmena pracovnej pozície / Strategický vplyv	Dizertačná práca / Publikačný výstup
Kľúčový KPI	Mzdový nárast / Návratnosť investície (ROI)	Citovanosť / Dĺžka štúdia (TTD Ratio)
Soft-skill priorita	Networking / Interpersonálny leadership	Kritické myslenie / Akademické písanie

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2026

Z vyššie uvedenej tabuľky vyplýva, že efektívnosť MBA programu sa najlepšie verifikuje prostredníctvom ex-post analýzy trhových zmien (práca, mzda, kontakty). V prípade PhD. štúdia je nevyhnutné aplikovať procesnú analýzu (TTD Ratio, kvalita výskumných výstupov), pretože pridaná hodnota tu vzniká postupnou akumuláciou kognitívnych kompetencií, ktoré sa v plnej miere často manifestujú až s časovým odstupom po obhajobe.

Táto dichotómia – trhová akcelerácia (MBA) verzus kognitívna hĺbka (PhD.) definuje základné limity aj príležitosti našej metodiky. Zatiaľ čo u MBA absolventov sledujeme posun v hierarchii ako dôkaz efektivity, u doktorandov sledujeme dodržiavanie metodologických míľnikov ako prediktor ich budúcej vedeckej integrity a profesionálnej schopnosti riešiť komplexné problémy v spoločenskom aj komerčnom kontexte.

Predkladaný metodologický návrh definuje analytický rámec pre skúmanie pridanej hodnoty MBA a PhD. štúdia ako determinantov rozvoja ľudského kapitálu. Vzhľadom na špecifickosť oboch dráh navrhujeme dizajn komparatívnej kauzálnej štúdie, ktorej cieľom je identifikovať transformačný vplyv vzdelávania na profesijnú trajektóriu jednotlivca.
Pre komplexné zachytenie pridanej hodnoty navrhujeme využitie longitudinálneho retrospektívneho designu. Tento prístup je zvolený preto, aby sa eliminovala nemožnosť vytvorenia paralelnej kontrolnej vzorky v rámci heterogénnych skupín postgraduálnych študentov. Výskumný dizajn bude postavený na troch pilieroch:

1. Analýza progresu (t0 vs. t1): Identifikácia zmien v kariérnych a ekonomických ukazovateľoch jednotlivca pred nástupom na štúdium a po jeho absolvovaní.
2. Multikriteriálne hodnotenie: Sledovanie kvantitatívnych dát (nárast mzdy, zmena pozície) v kombinácii s kvalitatívnymi indikátormi (zvýšenie rozhodovacej kompetencie, networking).
3. Diferencovaná komparácia: Aplikácia odlišných KPI pre obe skúmané skupiny, rešpektujúc odlišnú povahu MBA (trhová akcelerácia) a PhD. (vedecká rigoróznosť).

V rámci návrhu metodológie definujeme súbor analytických nástrojov, ktoré umožnia objektívnu verifikáciu výskumných otázok:

- Finančno-ekonomická analýza: Pre skupinu MBA absolventov navrhujeme modelovanie ROI a IRR, čím sa pridaná hodnota transformuje na merateľnú ekonomickú veličinu.
- Kompetenčný audit: Pre skupinu PhD. študentov navrhujeme využitie proxy-ukazovateľov, ako sú citačný dosah a časová efektivita dosiahnutia akademických míľnikov (TTD Ratio).
- Štatistická verifikácia: Návrh počíta s využitím regresnej analýzy na určenie sily vzťahu medzi absolvovaným štúdiom a kariérnym posunom, pričom do modelu budú zahrnuté kontrolné premenné (dĺžka praxe, sektorové zameranie, predchádzajúce vzdelanie).

Navrhovaná metodológia si kladie za cieľ minimalizovať skreslenie spôsobené externými vplyvmi. Ako kľúčový prvok validácie navrhujeme metódu subjektívnej atribučnej analýzy, v rámci ktorej budú respondenti kvantifikovať mieru priameho prínosu štúdia k ich kariérnemu posunu. Táto metóda umožňuje čiastočne odfiltrovať vplyv prirodzeného kariérneho rastu. Celý metodologický návrh je koncipovaný tak, aby prostredníctvom triangulácie dát – kombinácie tvrdých štatistických výstupov a kvalitatívnych výpovedí poskytol plastický obraz o celospoločenskom aj individuálnom prínose postgraduálneho vzdelávania.

3 ZÁVER

Predkladaný príspevok analyzoval problematiku hodnotenia efektivity postgraduálneho vzdelávania, pričom sa zameral na identifikáciu kľúčových rozdielov v prínose programov MBA a PhD. pre rozvoj ľudského kapitálu. V kontexte súčasnej znalostnej ekonomiky, kde sa vedomosti stávajú hlavným strategickým aktívom, je nevyhnutné prehodnotiť tradičné metódy merania návratnosti vzdelávania. Ako vyplynulo z našej analýzy, zatiaľ čo klasické teórie (Becker, 1994; Mincer, 1993) poskytujú pevný teoretický základ, ich aplikácia na moderné postgraduálne štúdium si vyžaduje inovatívny prístup, ktorý reflektuje heterogenitu a špecifické ciele týchto vzdelávacích dráh.

Hlavným prínosom tejto práce je návrh komplexnej metodológie, ktorá prekonáva doterajšiu metodickú roztrieštenosť. Navrhnutý model komparatívnej kauzálnej štúdie, založený na longitudinálnom retrospektívnom dizajne, umožňuje objektívnu verifikáciu transformačného

vplyvu vzdelávania na kariéru jednotlivca. Integráciou diferencovaných KPI – od finančných indexov ako ROI a IRR pre MBA absolventov, až po citačný dosah a časovú efektivitu štúdia (TTD Ratio) pre doktorandov – sme vytvorili rámec, ktorý je schopný zachytiť nielen „tvrdé“ ekonomické benefity, ale aj kvalitatívne externality v podobe networkingu, strategického vplyvu a kognitívnej hĺbky. Z výsledkov našej metodologickej syntézy možno vyvodiť tri zásadné závery:

1. Nevyhnutnosť multikriteriálneho prístupu: Meranie pridanej hodnoty postgraduálneho štúdia nemôže byť redukované na jediný ekonomický ukazovateľ. Skutočný prínos vzdelávania leží v prieniku kvantitatívnych dát a subjektívnej atribučnej analýzy, ktorá dokáže odfiltrovať vplyvy externého trhového vývoja od reálneho prínosu nadobudnutých kompetencií.
2. Diferenciácia cieľových funkcií: Efektivita MBA programu je úzko spätá s trhovou akceleráciou a operatívnym líderstvom, zatiaľ čo efektivita PhD. štúdia je definovaná vedeckou integritou a dlhodobým kognitívnym prínosom. Ignorovanie týchto odlišností pri hodnotení vedie k chybným záverom o návratnosti vzdelávacích investícií.
3. Praktická využiteľnosť modelu: Navrhnutý metodologický rámec poskytuje inštitúciám aj zamestnávateľom funkčný nástroj na strategické riadenie ľudského kapitálu. Umožňuje nielen transparentné porovnanie rentability vynaložených prostriedkov, ale aj lepšiu alokáciu budúcich investícií do vzdelávania v súlade s dynamickými požiadavkami 21. storočia.

Zdroje

1. BARUCH, Y. 2009. *"To MBA or Not to MBA? Exploring Value of the MBA Programme."* International Journal of Management Reviews, 11(4), 2009, s. 421–440. Dostupné na: https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2008.00246.x
2. BARBARO, S. *The Distributional Impact of Subsidies to Higher Education–Empirical Evidence from Germany.* 2002, Goettingen University Becker, G.: Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, University of Chicago Press, 1994, ISBN 0226041204.
3. BECKER, G. S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* (3rd ed.). Chicago: University of Chicago Press. 1994.
4. BOČKOVÁ, K., ŠIMEK, V., HANÁK, M. Does MBA Studies Increase the Value of Human Capital in the Labour Market? 2021. Dostupné na: www.temjournal.com/content/104/TEMJournalNovember2021_1857_1868.pdf
5. COUNCIL OF GRADUATE SCHOOLS. *Graduate Education and Career Outcomes: Data, Metrics, and Strategic Planning*. Washington, DC: CGS Press. 2020.
6. DAU, L. A., & RICHTER, K. D. *"The MBA Degree and Global Career Success."* Journal of World Business, 51(3). 2016. s. 420–432. Dostupné na: https://doi.org/10.1016/j.jwb.2016.01.002
7. GENDRON, B. *„Why Emotional Capital Matters in Education and in Labour?* Toward an Optimal Exploitation of Human Capital and Knowledge Management“, University Paul Valéry, Montpellier III. 2004.
8. HIRSCH, J. E. *"An index to quantify an individual's scientific research output." Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,* 102(46). 2005.16569–16572.
9. HUMAN CAPITAL INVESTMENT BY OECD. *Organisation for Economic Co-operation and Development.* 1998, ISBN 9264160671.
10. KIKER, B. F. *The Historical Roots of the Concept of Human Capital*. Journal of Political Economy, Vol. 74, No. 5 (Oct. 1966), pp. 481-499.

11. MINCER, J. *Studies in Human Capital: Collected Essays of Jacob Mincer, Volume 1*. Aldershot: Edward Elgar Publishing. 1993.
12. OECD. *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing. 2019. Dostupné na: https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en
13. WOLFE B.L., ZUVEKAS, S. *„Non-market outcomes of schooling“*. International Journal of Educational Research, 27 (1997), pp. 491- 502.

Contact

PhDr. PaedDr. Ing. Róbert Czakó
DTI University
Sládkovičova 533/20
018 41 Dubnica nad Váhom
tel: 00421918796582
email: ing.robertczako@elektron.sk

KOMPARATÍVNA ANALÝZA SPOKOJNOSTI ZAMESTNANCOV VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU V ÉRE UMELEJ INTELIGENCIE

COMPARATIVE ANALYSIS OF EMPLOYEE SATISFACTION IN SELECTED TRANSNATIONAL CORPORATIONS OPERATING IN SLOVAKIA IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dajana Novák, Sonia Krajčík Danišová

Abstrakt

Článok prezentuje výsledky komparatívnej analýzy spokojnosti zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách (ďalej TNK) so zastúpením na Slovensku v kontexte digitálnej transformácie a rozvoja umelej inteligencie. Cieľom výskumu bolo identifikovať faktory ovplyvňujúce pracovnú spokojnosť zamestnancov prostredníctvom dotazníkového prieskumu a rozhovorov. Výsledky poukazujú na vysokú spokojnosť s pracovným prostredím a medziľudskými vzťahmi, zároveň však odhaľujú rezervy v oblasti kariérneho rastu, spätnej väzby zo strany nadriadených a technického zabezpečenia pracoviska. Štúdia zároveň poukazuje na rastúci význam umelej inteligencie pri monitorovaní spokojnosti zamestnancov, spracovaní HR dát a podpore strategického riadenia ľudských zdrojov v TNK.

Kľúčové slová: *digitálna transformácia, transnacionálne korporácie (TNK), riadenie ľudských zdrojov, umelá inteligencia (AI), HR analytika, spokojnosť zamestnancov*

Abstract

This article presents the results of a comparative analysis of employee satisfaction within selected transnational corporations (TNCs) operating in Slovakia, set against the backdrop of digital transformation and the development of artificial intelligence. The research aimed to identify factors influencing employee job satisfaction through a questionnaire survey and interviews. The results indicate high levels of satisfaction regarding the work environment and interpersonal relationships, while simultaneously revealing areas for improvement concerning career advancement, feedback from supervisors, and technical workplace infrastructure. Furthermore, the study highlights the growing importance of artificial intelligence in monitoring employee satisfaction, processing HR data, and supporting strategic human resource management within TNCs.

Keywords: *digital transformation, transnational corporations (TNCs), human resource management, artificial intelligence (AI), HR analytics, employee satisfaction*

1 ÚVOD

Spokojnosť zamestnancov patrí medzi kľúčové determinanty výkonnosti, stability a konkurencieschopnosti podnikov. V prostredí transnacionálnych korporácií, ktoré pôsobia vo viacerých krajinách a zamestnávajú pracovníkov s odlišným kultúrnym, jazykovým ako aj profesijným zázemím, nadobúda systematické monitorovanie spokojnosti mimoriadny význam. Úroveň spokojnosti však často ovplyvňuje nielen pracovný výkon a angažovanosť zamestnancov, ale aj ich lojalitu, ochotu zotrvať v organizácii a schopnosť adaptovať sa na meniace sa pracovné podmienky. Súčasne prebieha intenzívna digitálna transformácia

podnikov, ktorej neoddeliteľnou súčasťou sa stáva implementácia nástrojov umelej inteligencie. AI už dnes významne zasahuje do procesov náboru zamestnancov, vzdelávania, hodnotenia pracovného výkonu, plánovania kariéry i analýzy pracovnej spokojnosti. Moderné analytické nástroje umožňujú spracúvať veľké objemy dát získaných z dotazníkov, interných prieskumov či podnikových informačných systémov a identifikovať faktory, ktoré najvýraznejšie ovplyvňujú spokojnosť zamestnancov.

Predkladaný článok nadväzuje na výskumné aktivity projektu I-26-113-00 realizovaného na Fakulte aplikovaných jazykov Ekonomickej univerzity v Bratislave. Jeho cieľom je analyzovať spokojnosť zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku, identifikovať hlavné satisfátory a demotivátory pracovného prostredia a poukázať na možnosti využitia umelej inteligencie pri monitorovaní spokojnosti zamestnancov a podpore strategického riadenia ľudských zdrojov v podmienkach súčasnej digitálnej transformácie.

2 PREDSTAVENIE PROJEKTU č. I-26-113-00

Tento interný výskumný projekt na Fakulte aplikovaných jazykov Ekonomickej univerzity v Bratislave analyzuje transformáciu akademického písania v ére moderných technológií. Výskum sa zameriava na špecifické jazykové a štrukturálne zmeny v textoch záverečných prác, ktoré priniesol masový nástup generatívnej umelej inteligencie. Cieľom práce je v priebehu roka 2026 preskúmať, ako AI nástroje ovplyvňujú odborný diskurz, a priniesť nové lingvistické poznatky o evolúcii akademického vyjadrovania. V rámci všetkých výskumných aktivít sa však pozornosť nesústredí len na akademickú pôdu, ale projekt skúma aj širšie aspekty vrátane priamych implikácií pre každodennú prax vo firmách a v korporátnom prostredí.

Medzi hlavné ciele výskumu patrí presné mapovanie konkrétnych lexikálnych posunov, identifikácia typických syntaktických vzorcov generovaných umelou inteligenciou a komparácia štýlu odborných textov pred a po nástupe tejto technológie. Na dosiahnutie týchto cieľov slúži komplexný dotazníkový prieskum a cielené rozhovory. Tie sú teda zamerané na zisťovanie frekvencie a účelu využívania AI nástrojov u študentov aj zamestnancov, vnímanie etických hraníc a plagiátorstva, ako aj na analýzu existujúcich interných smerníc a regulácií, ktoré firmy zavádzajú pre prácu s umelou inteligenciou.

Výstupom tohto úsilia sú očakávané prínosy pre akademickú aj komerčnú sféru. Projekt prinesie nové metodické príručky pre pedagógov a jasné usmernenia pre tvorbu záverečných prác v novej technologickej ére. Pre firemné prostredie výskum zase ponúkne strategické odporúčania pre manažment, ako bezpečne a efektívne integrovať generatívnu AI do internej komunikácie, tvorby reportov a biznis procesov s cieľom optimalizovať pracovné postupy bez straty profesionality.

Jednou z oblastí, v ktorej možno praktické prínosy umelej inteligencie sledovať najvýraznejšie, je riadenie ľudských zdrojov v transnacionálnych korporáciách. Moderné AI nástroje umožňujú nielen automatizovať rutinné personálne procesy, ale aj analyzovať spokojnosť zamestnancov, identifikovať faktory ovplyvňujúce ich pracovnú angažovanosť a poskytovať manažmentu podklady pre strategické rozhodovanie. Aj z tohto dôvodu bola súčasťou výskumných aktivít projektu realizácia dotazníkového prieskumu zameraného na hodnotenie spokojnosti zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku, ktorého výsledky sú prezentované v nasledujúcich častiach článku.

3 AKTUÁLNY STAV RIEŠENIA PROBLEMATIKY VÝSKUMNÉHO PROJEKTU

Generatívna AI zásadne mení jazykový profil záverečných prác. Empirické štúdie preukazujú nárast lexikálnej diverzity, rozšírenie slovnej zásoby a vyššiu syntaktickú komplexnosť v textoch upravovaných alebo generovaných pomocou AI (Pan, Oliveira & Mello 2025; Herbold et al. 2023; Yang et al. 2024; Liu & Liu 2025). Texty sú gramaticky presnejšie, koherentnejšie a využívajú stabilné syntaktické a koordinované štruktúry, no súčasne strácajú variabilitu a stávajú sa formuleickejšími (Yang et al. 2024; Pryma et al. 2025; Tudino & Qin 2024).

Metadiskurzívne prvky sa vyznačujú častejším používaním organizačných markerov, nadmerným objektivizovaním a potláčaním autorského hlasu, čo vedie k nižšej nuansovanosti a k strate individuálneho akademického štýlu (Nowacki & Wrochna 2025; Han 2025). Argumentačné štruktúry síce pôsobia organizovanejšie, ale vykazujú pokles originality a hĺbky spracovania, až o 19 % podľa niektorých analýz (Han 2025).

Dôležitým faktorom zmeny je úroveň AI gramotnosti študentov: aktívne prepracovanie AI textu zvyšuje kvalitu a kohéziu, zatiaľ čo pasívne preberanie výstupov vedie k „robotickému" štýlu a redukovanému kritickému mysleniu (Nguyen et al. 2024; Sterling et al. 2025; Yang et al. 2024). Súčasne sa objavujú obavy z etických a pedagogických dôsledkov spojených s autorstvom, originalitou a postupnou eróziou autonómnych akademických zručností (Butler & Jiang 2025; Kim et al. 2024).

Generatívna umelá inteligencia sa stala predmetom intenzívnej diskusie aj na Slovensku. Žilinská univerzita vydala v roku 2025 *Usmernenie k využívaniu AI v záverečných prácach*, ktoré detailne rozlišuje medzi generatívnymi modelmi a podpornými nástrojmi a zavádza povinnosť uvádzať printscreeny promptov v prílohách. Tento dokument je jedným z prvých, ktorý explicitne reflektuje jazykové a štylistické dôsledky využívania umelej inteligencie v akademickom diskurze. Univerzita Komenského v Bratislave publikovala v roku 2024 *Manuál pre využívanie umelej inteligencie v akademickom prostredí*, ktorý poskytuje odporúčania pre konštruktívne a akademicky čestné používanie AI. V texte sa zdôrazňuje, že generované výstupy síce zvyšujú gramatickú presnosť a koherenciu, no zároveň môžu viesť k strate individuálneho štýlu a potláčaniu autorského hlasu.

Na praktické skúsenosti študentov upozornil mimo iných i Denník N v článku Filipa Struhárika (2024) *Študenti píšu bakalárky a diplomovky s pomocou AI*. Reportáž ukazuje, že študenti na univerzitách, napríklad na UPJŠ v Košiciach, už bežne využívajú ChatGPT pri písaní záverečných prác. Text poukazuje na zmenu jazykového profilu prác – sú uhladenejšie, ale menej originálne. Podobne sa problematike venoval aj rektor Slovenskej technickej univerzity Oliver Moravčík, ktorý v roku 2024 vydal *Opatrenie o používaní umelej inteligencie na STU*. Dokument sa sústreďuje na etické a metodické aspekty, pričom zdôrazňuje potrebu transparentnosti pri využívaní AI v akademických textoch.

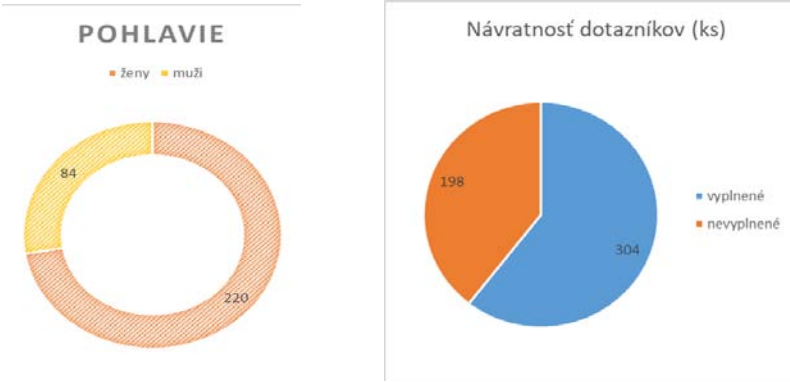
Na širšie etické a pedagogické dôsledky upozorňujú aj odborné publikácie. Helczman a Lacinová (2025) v štúdii *Implementácia umelej inteligencie na univerzitách: Výzvy, limity a etické otázky* analyzujú, ako AI mení akademické prostredie a aké riziká prináša pre autonómne akademické zručnosti. Napokon, aj populárne médiá reflektujú trend. Fontech.sk (Ďuriačová, 2024) informoval o zavedení pravidiel používania AI na slovenských univerzitách, zatiaľ čo Aktuality.sk (TASR, 2025) poukázali na fakt, že Slováci využívajú generatívnu AI dvojnásobne častejšie než Česi. Tieto správy ukazujú, že téma nie je len akademická, ale aj spoločenská.

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že súčasný výskum umelej inteligencie sa postupne presúva od analýzy jej technických možností k skúmaniu jej praktických dopadov na fungovanie organizácií. Jednou z oblastí, ktorá získava čoraz väčšiu pozornosť, je využitie AI pri monitorovaní spokojnosti zamestnancov, predikcii fluktuácie, identifikácii rizika pracovného vyhorenia a podpore rozhodovacích procesov manažmentu. Práve v tomto kontexte je možné interpretovať aj výsledky predkladaného výskumu, ktorý skúma úroveň spokojnosti zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách so zastúpením na Slovensku a vytvára priestor na diskusiu o možnostiach implementácie nástrojov umelej inteligencie do moderného riadenia ľudských zdrojov.

4 VÝSLEDKY DOTAZNÍKA A INTERVIEW V ŠIESTICH VYBRANÝCH TNK SO ZASTÚPENÍM V SR

Počet dotazníkov, ktoré boli odoslané prostredníctvom e-mailu bolo 502, resp. bolo oslovených celkovo 502 potenciálnych respondentov z viacerých TNK so sídlom slovenských dcérskych spoločností v Bratislave, pričom sa vrátilo 304 e-mailov. Návratnosť dotazníkov je teda 60,8%, pričom 220 respondentov tvorili ženy a 84 respondentov muži (pozri graf č.1).

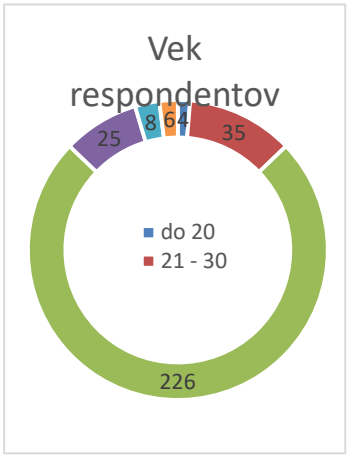
Graf č.1 – Rozdelenie respondentov podľa pohlavia a návratnosť dotazníkov

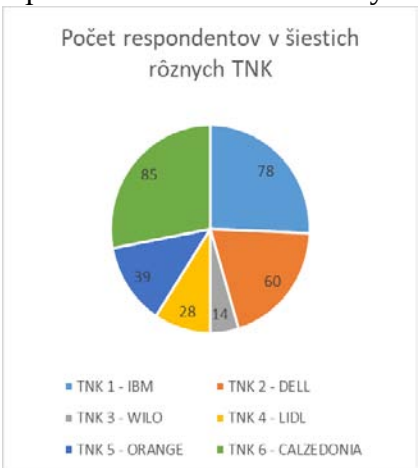


Vek 304 respondentov sa pohyboval v rozmedzí od 19 rokov do 64 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.2. Respondenti do 20 rokov boli štyria, respondentov vo veku od 21 do 30 rokov bolo 35, respondentov vo veku od 31 do 40 rokov bolo suverénne najviac – 226, respondentov vo veku 41 až 50 rokov bolo 25 respondentov, respondentov vo veku 51 až 60 rokov bolo 8 a iba 6 respondentov bolo starších ako 60 rokov. Koláčový graf č.2 tiež ukazuje, koľko z 304 respondentov bolo z jednotlivých TNK:

- TNK 1 je IBM s počtom 78 respondentov (60 žien a 18 mužov);
- TNK 2 je DELL s počtom 60 respondentov (39 žien a 21 mužov);
- TNK 3 je WILO s počtom 14 respondentov (7 žien a 7 mužov);
- TNK 4 je LIDL s počtom 28 respondentov (16 žien a 12 mužov);
- TNK 5 je ORANGE s počtom 39 respondentov (15 žien a 24 mužov);
- TNK 6 je CALZEDONIA s počtom 85 respondentov (83 žien a 2 muži).

Graf č.2 – Vek respondentov a ich počet v rámci šiestich rôznych TNK

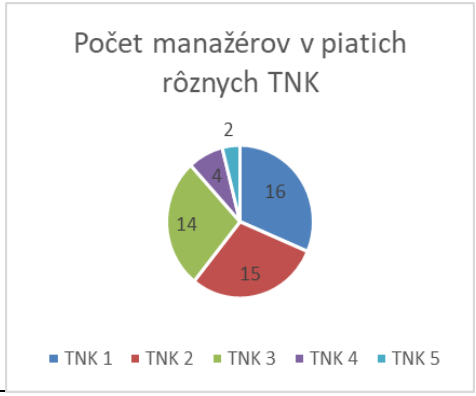




Špeciálnu kategóriu respondentov tvorili aj manažéri, ktorí boli z TNK 1 až TNK 5. Z celkového počtu ich bolo 51. Z TNK 6 (Calzedonia) sa nám žiaľ nevrátil ani jeden dotazník určený pre manažérov. Vek 51 manažérov sa pohyboval od 38 rokov do 68 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.3. Manažérov vo veku od 31 do 40 rokov bolo 12, manažérov vo veku od 41 do 50 rokov bolo 25, manažérov vo veku od 51 do 60 rokov bolo 8 a manažérov vo veku nad 60 rokov bolo 6. Koláčový graf č.3 tiež ukazuje, koľko z 51 manažérov bolo z piatich jednotlivých TNK – v TNK 1 (IBM) bolo zo 78 respondentov 16 manažérov, v TNK 2 (DELL) bolo zo 60 respondentov 15 manažérov, v TNK 3 (WILO) bolo zo 14 respondentov 14 manažérov (t. j. všetci), v TNK 4 (LIDL) boli z 28 respondentov 4 manažéri a v TNK 5 (ORANGE) boli zo 39 respondentov 2 manažéri.

Graf č.3 – Vek manažérov a ich počet v rámci piatich rôznych TNK





V našom výskume sme tiež prostredníctvom rozhovorov a dotazníkov skúmali, ktoré psychologické faktory ako motivátory (či demotivátory) a satisfátory vplývajú na celkovú spokojnosť zamestnancov v jednotlivých TNK. Firmy ako také môžu dávať dôraz na určité stimulačné prvky, druhá vec však je ako tieto stimuly vnímajú samotní zamestnanci.

V jednej z častí dotazníka sme skúmali celkovú atmosféru v zamestnaní a emocionálny postoj zamestnancov k svojej práci. Respondenti mali za úlohu ohodnotiť nasledujúcich 26 tvrdení (viď tabuľka č.1) známkou od 0 po 5, pričom jednotlivé hodnotenia znamenajú

- 0 – Absolútne nesúhlasím;
- 1 – Nesúhlasím;
- 2 – Čiastočne nesúhlasím;
- 3 – Čiastočne súhlasím;

- 4 – Súhlasím;
- 5 – Absolútne súhlasím.

Tabuľka č.1 – Zoznam tvrdení 1.01 – 1.26 skúmajúcich spokojnosť v zamestnaní

1.01 Celkovo som v práci spokojný/á.
1.02 Celkovo ma každodenná práca baví.
1.03 Prostredie kancelárie je mi príjemným.
1.04 Mám dostačujúce technické vybavenie potrebné pre moju prácu.
1.05 Mám jednoduchý prístup k informáciám, kt. potrebujem k vykonaniu mojej práce.
1.06 V mojom pracovnom prostredí panuje dobrý tímový duch.
1.07 Moji spolupracovníci sú priateľskí a nápomocní.
1.08 V práci mám veľmi dobrých priateľov.
1.09 Ciele pre náš tím sú dobre definované.
1.10 Moje názory sú brané do úvahy.
1.11 Cítim, že môj nadriadený si váži moju prácu.
1.12 Môj nadriadený mi pomáha odhaliť moje silné a slabé stránky.
1.13 Dostal(a) som dostačujúci profesný tréning potrebný k mojej práci.
1.14 Môžem sa zúčastňovať "soft skills" tréningov zameraných na môj profesný rozvoj.
1.15 Množstvo tréningov potrebných pre moju prácu je dostačujúce.
1.16 Tréningy vždy naplnia moje očakávania.
1.17 V spoločnosti sú dobré príležitosti k plynulému rastu.
1.18 Môj prínos pre tím mi je známy.
1.19 V rámci prac. povinností mám dostatok voľnosti v tom ako práci odvediem.
1.20 Pracovné procesy v spoločnosti sú pravidelne hodnotené.
1.21 Dokážem si predstaviť, že podobný druh práce budem vykonávať v budúcnosti.
1.22 Cítim, že spoločnosť dokáže oceniť jednotlivcov za prípadné pracovné úspechy.
1.23 Môj plat zodpovedá môjmu prínosu spoločnosti.
1.24 Oceňujem benefity (zamestnanec. výhody), ktoré spoločnosť ponúka.
1.25 Množstvo nefinančných benefitov, ktoré spoločnosť ponúka je postačujúce.
1.26 Cítim, že spoločnosť, pre ktorú robím, má novodobý prístup.

V tabuľke č.2 a na grafe č.4 môžeme vidieť prehľad priemerných výsledkov z prvej časti dotazníka (tvrdenia 1.01 –1.26), ktoré vypovedajú o spokojnosti zamestnancov s ich zamestnaním. Na základe bodového ohodnotenia môžeme konštatovať, že číselné údaje pod úrovňou 2,5 bodov vyjadrujú v priemere negatívny (teda nesúhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam. Na základe bodového ohodnotenia môžeme taktiež konštatovať, že číselné údaje nad trojbodovou úrovňou vyjadrujú v priemere pozitívny (t. j. súhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam.

Tabuľka č.2 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 1.01 – 1.26

TNK	Pol 1.01	Pol 1.02	Pol 1.03	Pol 1.04	Pol 1.05	Pol 1.06	Pol 1.07	Pol 1.08	Pol 1.09	Pol 1.10	Pol 1.11	Pol 1.12	Pol 1.13
TNK 1	4,54	1,99	3,29	1,78	2,21	2,56	2,63	3,36	2,37	2,49	2,68	1,96	4,19
TNK 2	4,48	1,83	3,37	1,77	2,33	2,48	2,47	3,58	2,25	2,43	2,42	1,90	4,32
TNK 3	4,79	1,43	3,14	1,71	1,71	2,14	2,79	3,00	2,21	2,14	3,00	2,00	4,00
TNK 4	4,71	2,50	3,75	1,64	2,14	2,32	2,43	3,50	2,71	2,39	2,75	1,79	4,32
TNK 5	4,77	1,59	3,13	1,79	2,46	2,38	2,38	3,77	2,03	2,21	2,31	1,79	4,33

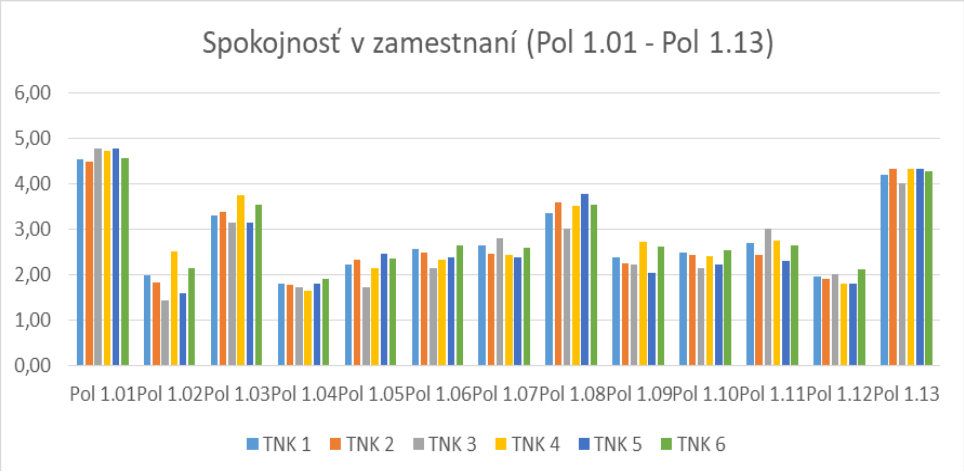
TNK 6	4,58	2,14	3,53	1,89	2,35	2,64	2,58	3,53	2,61	2,53	2,65	2,12	4,27
AVRG	**4,60**	**1,97**	**3,39**	**1,80**	**2,28**	**2,50**	**2,54**	**3,50**	**2,39**	**2,43**	**2,59**	**1,96**	**4,26**

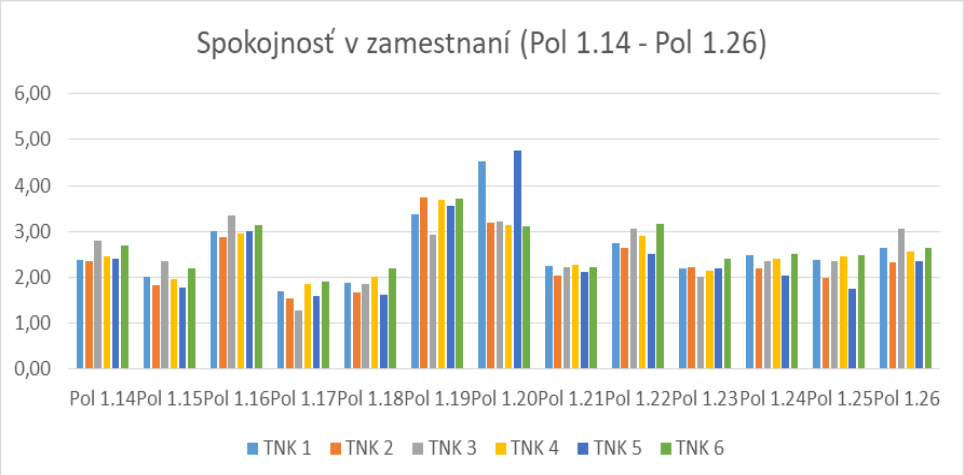
TNK	Pol 1.14	Pol 1.15	Pol 1.16	Pol 1.17	Pol 1.18	Pol 1.19	Pol 1.20	Pol 1.21	Pol 1.22	Pol 1.23	Pol 1.24	Pol 1.25	Pol 1.26
TNK 1	2,38	2,01	3,00	1,71	1,87	3,38	4,54	2,24	2,74	2,19	2,47	2,38	2,64
TNK 2	2,35	1,83	2,87	1,55	1,68	3,75	3,18	2,05	2,65	2,22	2,18	1,98	2,33
TNK 3	2,79	2,36	3,36	1,29	1,86	2,93	3,21	2,21	3,07	2,00	2,36	2,36	3,07
TNK 4	2,46	1,96	2,96	1,86	2,00	3,68	3,14	2,29	2,89	2,14	2,39	2,46	2,57
TNK 5	2,41	1,77	3,00	1,59	1,62	3,56	4,77	2,13	2,51	2,21	2,03	1,74	2,36
TNK 6	2,69	2,19	3,14	1,91	2,20	3,71	3,12	2,22	3,15	2,41	2,51	2,47	2,65
AVRG	**2,49**	**2,01**	**3,03**	**1,71**	**1,90**	**3,58**	**3,20**	**2,19**	**2,84**	**2,25**	**2,36**	**2,25**	**2,56**

Za výrazne odmietavé tvrdenia sa zaradili 1.02, 1.04, 1.12, 1.17 a 1.18, ktoré mali v priemere pod 2 body. Môžeme teda konštatovať, že našich respondentov vo všeobecnosti ich každodenná práca nebaví a nemajú dostačujúce technické vybavenie potrebné pre svoju prácu. Slabé či silné stránky respondentov ako zamestnancov im ich nadriadení nijako nepomáhajú identifikovať, v TNK absentujú príležitosti k plynulému rastu a respondenti si nie sú vedomí toho, či majú pre tím vo firme akýkoľvek význam.

Za výrazne súhlasné tvrdenia sa zaradili 1.01, 1.03, 1.08, 1.13, 1.16, 1.19 a 1.20, ktoré mali v priemere 3 – 5 bodov. Môžeme teda konštatovať, že pre našich respondentov je celkové prostredie kancelárie príjemné a v práci sú vo všeobecnosti spokojní. V práci majú veľmi dobrých priateľov a v rámci pracovných povinností majú dostatok voľnosti v tom ako prácu odvedú. Respondenti dostali dostačujúci profesijný tréning potrebný k svojej práci a aj po obsahovej stránke naplnili ich očakávania. Celkové procesy v spoločnosti sú podľa väčšiny respondentov pravidelne hodnotené.

Graf č.4 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 1.01 – 1.26





5 ZÁVER

Výsledky výskumu potvrdili, že spokojnosť zamestnancov je determinovaná predovšetkým kvalitou pracovného prostredia, medziľudskými vzťahmi, možnosťami profesijného rozvoja, komunikáciou s nadriadenými a pocitom uznania zo strany organizácie. Hoci respondenti vo všeobecnosti pozitívne hodnotili pracovné prostredie, tímovú spoluprácu a odborné vzdelávanie, identifikované boli aj viaceré oblasti vyžadujúce manažérsku pozornosť, najmä kariérny rast, spätná väzba, identifikácia silných stránok zamestnancov a primerané technické zabezpečenie pracoviska.

V kontexte prebiehajúcej digitálnej transformácie transnacionálnych korporácií sa čoraz významnejším nástrojom stáva umelá inteligencia. AI umožňuje priebežne analyzovať údaje z pravidelných prieskumov spokojnosti, anonymných spätných väzieb, interných komunikačných platforiem či HR informačných systémov. Prostredníctvom pokročilej analytiky a strojového učenia dokáže identifikovať opakujúce sa vzorce správania, predikovať riziko fluktuácie, syndrómu vyhorenia alebo poklesu angažovanosti ešte predtým, ako sa tieto problémy prejavia v praxi. Manažérom tak poskytuje podklady pre včasné prijímanie personálnych opatrení založených na dátach.

Umelá inteligencia zároveň vytvára nový kontext riadenia ľudských zdrojov v transnacionálnych korporáciách. HR sa postupne transformuje z administratívnej funkcie na strategického partnera manažmentu, ktorý využíva prediktívne modely, personalizované odporúčania a inteligentné analytické nástroje pri rozhodovaní o rozvoji zamestnancov, plánovaní kariéry, vzdelávaní či tvorbe benefitov. AI pritom nenahrádza manažérske rozhodovanie, ale rozširuje možnosti objektívneho hodnotenia pracovného prostredia a podporuje tvorbu dátovo orientovanej organizačnej kultúry.

Budúci výskum by sa mal zamerať na porovnanie využívania AI pri monitorovaní spokojnosti zamestnancov medzi rôznymi sektormi hospodárstva a overenie účinnosti inteligentných HR analytických nástrojov pri zvyšovaní angažovanosti, spokojnosti a dlhodobej udržateľnosti ľudského kapitálu v transnacionálnych korporáciách.

Tento článok vynikol v rámci projektu I-26-113-00 „Lingvistické zmeny v akademickom diskurze záverečných prác po nástupe generatívnej umelej inteligencie“, financovaného Ekonomickou univerzitou v Bratislave (2026).

Bibliografia

1. Aktuality.sk (TASR). Generatívna AI na vzostupe: Slováci ju využívajú dvojnásobne častejšie ako Česi. *Aktuality.sk*[online]. 28. jún 2025 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://www.aktuality.sk/clanok/xzpoArQ/generativna-ai-na-vzostupe-slovaci-ju-vyuzivaju-dvojnasobne-castejsie-ako-cesi/>
2. ĎURIAČOVÁ, S. Slovenská univerzita zaviedla pravidlá pri používaní AI. *Fontech.sk* [online]. 21. december 2024 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://fontech.startitup.sk/spravy/slovenska-univerzita-pouzivanie-ai/>
3. HELCZMAN, M., LACINOVÁ, K. Implementácia umelej inteligencie na univerzitách: Výzvy, limity a etické otázky. *SciCell.org* [online]. 31. január 2025 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://www.scicell.org/2025/01/31/implementacia-umelej-inteligencie-na-univerzitach-vyzvy-limity-a-eticke-otazky/>
4. MORAVČÍK, O. Používanie umelej inteligencie na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave. *Opatrenie rektora STU* [online]. 27. november 2024 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://www.stuba.sk/buxus/docs/stu/pracoviska/rektorat/odd_pravne_organizacne/28.11.2024%20opatrenie_AI-signed.pdf>
5. STRUHÁRIK, F. Študenti píšu bakalárky a diplomovky s pomocou AI, školy práce nemôžu nahradiť či zrušiť v dôsledku zákona. *Denník N* [online]. 22. október 2024 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://dennikn.sk/4262956/studenti-pisu-bakalarky-a-diplomovky-s-pomocou-ai-skoly-prace-nemozu-nahradit-ci-zrusit-v-dosledku-zakona/>

Kontakt

Mgr. Dajana Novák
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5177
E-mail: dajana.novak.2@euba.sk

Ing. Mgr. Sonia Krajčík Danišová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5158
E-mail: sonia.krajcik.danisova@euba.sk

KOMPARATÍVNA ANALÝZA MOTIVÁCIE ZAMESTNANCOV VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU V ÉRE UMELEJ INTELIGENCIE

A COMPARATIVE ANALYSIS OF EMPLOYEE MOTIVATION IN SELECTED TRANSNATIONAL CORPORATIONS OPERATING IN SLOVAKIA IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dajana Novák, Sonia Krajčík Danišová

Abstrakt

Článok prezentuje výsledky komparatívnej analýzy motivácie zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách so zastúpením na Slovensku v kontexte digitálnej transformácie a rozvoja umelej inteligencie. Cieľom výskumu bolo identifikovať motivačné faktory ovplyvňujúce zotrvanie zamestnancov v organizáciách prostredníctvom dotazníkového prieskumu a rozhovorov. Výsledky poukazujú na význam dosahovania cieľov, osobného rozvoja, jasne definovaných pravidiel a dynamického pracovného prostredia ako hlavných motivátorov zamestnancov. Štúdia zároveň poukazuje na rastúci potenciál umelej inteligencie pri monitorovaní motivácie zamestnancov, analýze HR dát a podpore strategického riadenia ľudských zdrojov v transnacionálnych korporáciách.

Kľúčové slová: *motivácia zamestnancov, motivačné faktory, transnacionálne korporácie (TNK), riadenie ľudských zdrojov, HR analytika, digitálna transformácia, umelá inteligencia (AI)*

Abstract

This article presents the results of a comparative analysis of employee motivation within selected transnational corporations operating in Slovakia, set against the backdrop of digital transformation and the development of artificial intelligence. The research aimed to identify the motivational factors influencing employee retention through a questionnaire survey and interviews. The findings highlight goal achievement, personal development, clearly defined rules, and a dynamic work environment as key employee motivators. Furthermore, the study underscores the growing potential of artificial intelligence in monitoring employee motivation, analyzing HR data, and supporting strategic human resource management within transnational corporations.

Keywords: *employee motivation, motivational factors, transnational corporations (TNCs), human resource management, HR analytics, digital transformation, artificial intelligence (AI)*

1 ÚVOD

Motivácia zamestnancov patrí medzi základné predpoklady úspešného fungovania každej organizácie. V prostredí transnacionálnych korporácií, ktoré pôsobia v dynamickom a medzinárodnom prostredí, predstavuje motivovaný zamestnanec významný zdroj konkurenčnej výhody. Úroveň motivácie ovplyvňuje pracovný výkon, angažovanosť, lojalitu, inovatívnosť i ochotu zamestnancov zotrvať v organizácii. Zároveň sa menia aj nástroje, ktorými organizácie motiváciu podporujú a vyhodnocujú.

Digitálna transformácia a rozvoj umelej inteligencie prinášajú nové možnosti do oblasti riadenia ľudských zdrojov. AI umožňuje spracovávať rozsiahle množstvo údajov získaných z interných prieskumov, hodnotení výkonu či personálnych informačných systémov a identifikovať faktory, ktoré ovplyvňujú motiváciu zamestnancov. Takéto analytické nástroje poskytujú manažérom podklady pre efektívnejšie rozhodovanie a umožňujú prijímať personalizované opatrenia podporujúce angažovanosť pracovníkov.

Cieľom predkladaného článku je analyzovať motiváciu zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku, identifikovať najvýznamnejšie motivačné faktory ovplyvňujúce zotrvanie zamestnancov v organizácii a poukázať na možnosti využitia umelej inteligencie pri monitorovaní motivácie a podpore moderného riadenia ľudských zdrojov.

2 PREDSTAVENIE PROJEKTU č. I-26-113-00

Tento interný výskumný projekt na Fakulte aplikovaných jazykov Ekonomickej univerzity v Bratislave analyzuje transformáciu akademického písania v ére moderných technológií. Výskum sa zameriava na špecifické jazykové a štrukturálne zmeny v textoch záverečných prác, ktoré priniesol masový nástup generatívnej umelej inteligencie. Cieľom práce je v priebehu roka 2026 preskúmať, ako AI nástroje ovplyvňujú odborný diskurz, a priniesť nové lingvistické poznatky o evolúcii akademického vyjadrovania. V rámci všetkých výskumných aktivít sa však pozornosť nesústredí len na akademickú pôdu, ale projekt skúma aj širšie aspekty vrátane priamych implikácií pre každodennú prax vo firmách a v korporátnom prostredí.

Medzi hlavné ciele výskumu patrí presné mapovanie konkrétnych lexikálnych posunov, identifikácia typických syntaktických vzorcov generovaných umelou inteligenciou a komparácia štýlu odborných textov pred a po nástupe tejto technológie. Na dosiahnutie týchto cieľov slúži komplexný dotazníkový prieskum a cielené rozhovory. Tie sú teda zamerané na zisťovanie frekvencie a účelu využívania AI nástrojov u študentov aj zamestnancov, vnímanie etických hraníc a plagiátorstva, ako aj na analýzu existujúcich interných smerníc a regulácií, ktoré firmy zavádzajú pre prácu s umelou inteligenciou.

Výstupom tohto úsilia sú očakávané prínosy pre akademickú aj komerčnú sféru. Projekt prinesie nové metodické príručky pre pedagógov a jasné usmernenia pre tvorbu záverečných prác v novej technologickej ére. Pre firemné prostredie výskum zase ponúkne strategické odporúčania pre manažment, ako bezpečne a efektívne integrovať generatívnu AI do internej komunikácie, tvorby reportov a biznis procesov s cieľom optimalizovať pracovné postupy bez straty profesionality.

Jednou z oblastí, v ktorej možno praktické prínosy umelej inteligencie sledovať najvýraznejšie, je riadenie ľudských zdrojov v transnacionálnych korporáciách. Inteligentné analytické nástroje umožňujú organizáciám identifikovať motivačné faktory zamestnancov, analyzovať ich pracovnú angažovanosť a vytvárať podklady pre efektívnejšie personálne rozhodovanie. Aj z tohto dôvodu bola súčasťou výskumných aktivít projektu realizácia dotazníkového prieskumu zameraného na skúmanie motivácie zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku, ktorého výsledky sú prezentované v empirickej časti článku.

3 AKTUÁLNY STAV RIEŠENIA PROBLEMATIKY VÝSKUMNÉHO PROJEKTU

Generatívna AI zásadne mení jazykový profil záverečných prác. Empirické štúdie preukazujú nárast lexikálnej diverzity, rozšírenie slovnej zásoby a vyššiu syntaktickú komplexnosť v textoch upravovaných alebo generovaných pomocou AI (Pan, Oliveira & Mello 2025; Herbold et al. 2023; Yang et al. 2024; Liu & Liu 2025). Texty sú gramaticky presnejšie, koherentnejšie a využívajú stabilné syntaktické a koordinované štruktúry, no súčasne strácajú variabilitu a stávajú sa formuleickejšími (Yang et al. 2024; Pryma et al. 2025; Tudino & Qin 2024).

Metadiskurzívne prvky sa vyznačujú častejším používaním organizačných markerov, nadmerným objektivizovaním a potláčaním autorského hlasu, čo vedie k nižšej nuansovanosti a k strate individuálneho akademického štýlu (Nowacki & Wrochna 2025; Han 2025). Argumentačné štruktúry síce pôsobia organizovanejšie, ale vykazujú pokles originality a hĺbky spracovania, až o 19 % podľa niektorých analýz (Han 2025).

Dôležitým faktorom zmeny je úroveň AI gramotnosti študentov: aktívne prepracovanie AI textu zvyšuje kvalitu a kohéziu, zatiaľ čo pasívne preberanie výstupov vedie k „robotickému“ štýlu a redukovanému kritickému mysleniu (Nguyen et al. 2024; Sterling et al. 2025; Yang et al. 2024). Súčasne sa objavujú obavy z etických a pedagogických dôsledkov spojených s autorstvom, originalitou a postupnou eróziou autonómnych akademických zručností (Butler & Jiang 2025; Kim et al. 2024).

Generatívna umelá inteligencia sa stala predmetom intenzívnej diskusie aj na Slovensku. Žilinská univerzita vydala v roku 2025 *Usmernenie k využívaniu AI v záverečných prácach*, ktoré detailne rozlišuje medzi generatívnymi modelmi a podpornými nástrojmi a zavádza povinnosť uvádzať printscreeny promptov v prílohách. Tento dokument je jedným z prvých, ktorý explicitne reflektuje jazykové a štylistické dôsledky využívania AI v akademickom diskurze. Univerzita Komenského v Bratislave publikovala v roku 2024 *Manuál pre využívanie umelej inteligencie v akademickom prostredí*, ktorý poskytuje odporúčania pre konštruktívne a akademicky čestné používanie AI. V texte sa zdôrazňuje, že generované výstupy síce zvyšujú gramatickú presnosť a koherenciu, no zároveň môžu viesť k strate individuálneho štýlu a potláčaniu autorského hlasu.

Na praktické skúsenosti študentov upozornil mimo iných i Denník N v článku Filipa Struhárika (2024) *Študenti píšu bakalárky a diplomovky s pomocou AI*. Reportáž ukazuje, že študenti na univerzitách, napríklad na UPJŠ v Košiciach, už bežne využívajú ChatGPT pri písaní záverečných prác. Text poukazuje na zmenu jazykového profilu prác – sú uhladenejšie, ale menej originálne. Podobne sa problematike venoval aj rektor Slovenskej technickej univerzity Oliver Moravčík, ktorý v roku 2024 vydal *Opatrenie o používaní umelej inteligencie na STU*. Dokument sa sústreďuje na etické a metodické aspekty, pričom zdôrazňuje potrebu transparentnosti pri využívaní AI v akademických textoch.

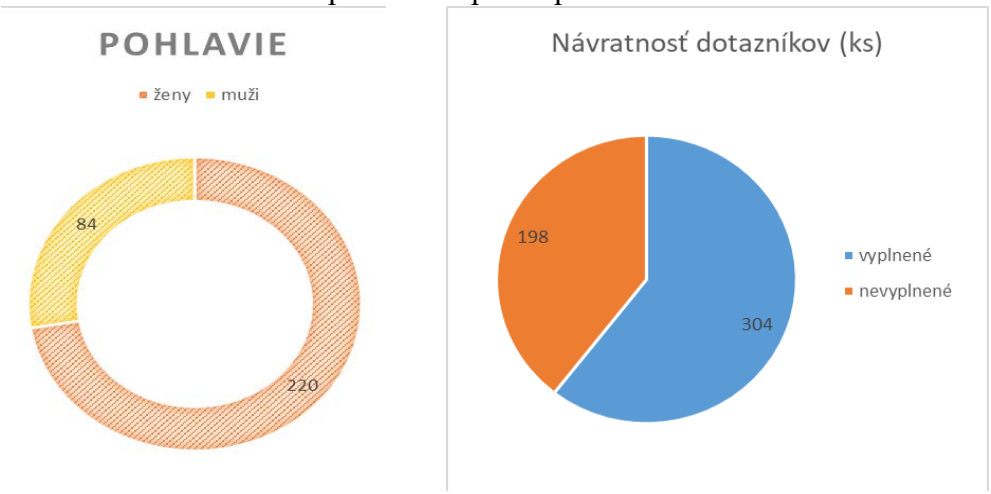
Na širšie etické a pedagogické dôsledky upozorňujú aj odborné publikácie. Helczman a Lacinová (2025) v štúdii *Implementácia umelej inteligencie na univerzitách: Výzvy, limity a etické otázky* analyzujú, ako AI mení akademické prostredie a aké riziká prináša pre autonómne akademické zručnosti. Napokon, aj populárne médiá reflektujú trend. Fontech.sk (Ďuriačová, 2024) informoval o zavedení pravidiel používania AI na slovenských univerzitách, zatiaľ čo Aktuality.sk (TASR, 2025) poukázali na fakt, že Slováci využívajú generatívnu AI dvojnásobne častejšie než Česi. Tieto správy ukazujú, že téma nie je len akademická, ale aj spoločenská.

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že súčasný výskum umelej inteligencie sa postupne presúva od analýzy jej technických možností k skúmaniu jej praktických dopadov na fungovanie organizácií. Jednou z oblastí, ktorá získava čoraz väčšiu pozornosť, je využitie AI pri monitorovaní motivácie zamestnancov, predikcii fluktuácie, identifikácii rizika pracovného vyhorenia a podpore rozhodovacích procesov manažmentu. Práve v tomto kontexte možno interpretovať aj výsledky predkladaného výskumu, ktorý skúma motivačné faktory zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách so zastúpením na Slovensku a vytvára priestor na diskusiu o možnostiach implementácie nástrojov umelej inteligencie do moderného riadenia ľudských zdrojov.

4 VÝSLEDKY DOTAZNÍKA A INTERVIEW V ŠIESTICH VYBRANÝCH TNK SO ZASTÚPENÍM V SR

Počet dotazníkov, ktoré boli odoslané prostredníctvom e-mailu bolo 502, resp. bolo oslovených celkovo 502 potenciálnych respondentov z viacerých TNK so sídlom slovenských dcérskych spoločností v Bratislave, pričom sa vrátilo 304 e-mailov. Návratnosť dotazníkov je teda 60,8%, pričom 220 respondentov tvorili ženy a 84 respondentov muži (pozri graf č.1).

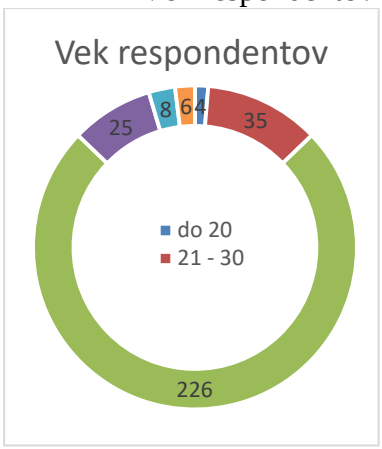
Graf č.1 – Rozdelenie respondentov podľa pohlavia a návratnosť dotazníkov

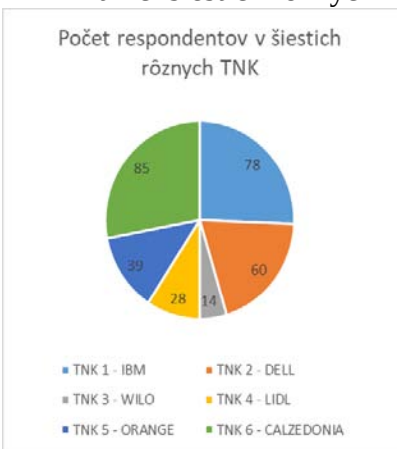


Vek 304 respondentov sa pohyboval v rozmedzí od 19 rokov do 64 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.2. Respondenti do 20 rokov boli štyria, respondentov vo veku od 21 do 30 rokov bolo 35, respondentov vo veku od 31 do 40 rokov bolo suverénne najviac – 226, respondentov vo veku 41 až 50 rokov bolo 25 respondentov, respondentov vo veku 51 až 60 rokov bolo 8 a iba 6 respondentov bolo starších ako 60 rokov. Koláčový graf č.2 tiež ukazuje, koľko z 304 respondentov bolo z jednotlivých TNK:

- TNK 1 je IBM s počtom 78 respondentov (60 žien a 18 mužov);
- TNK 2 je DELL s počtom 60 respondentov (39 žien a 21 mužov);
- TNK 3 je WILO s počtom 14 respondentov (7 žien a 7 mužov);
- TNK 4 je LIDL s počtom 28 respondentov (16 žien a 12 mužov);
- TNK 5 je ORANGE s počtom 39 respondentov (15 žien a 24 mužov);
- TNK 6 je CALZEDONIA s počtom 85 respondentov (83 žien a 2 muži).

Graf č.2 – Vek respondentov a ich počet v rámci šiestich rôznych TNK

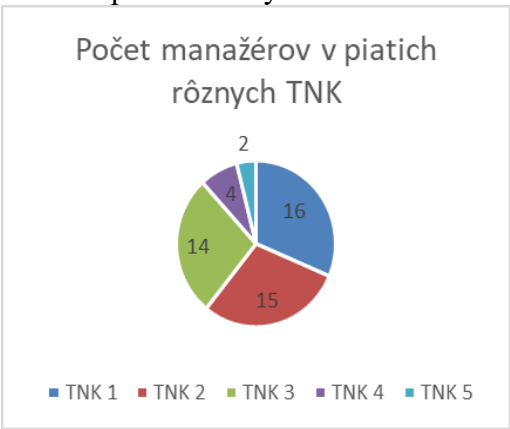




Špeciálnu kategóriu respondentov tvorili aj manažéri, ktorí boli z TNK 1 až TNK 5. Z celkového počtu ich bolo 51. Z TNK 6 (Calzedonia) sa nám žiaľ nevrátil ani jeden dotazník určený pre manažérov. Vek 51 manažérov sa pohyboval od 38 rokov do 68 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.3. Manažérov vo veku od 31 do 40 rokov bolo 12, manažérov vo veku od 41 do 50 rokov bolo 25, manažérov vo veku od 51 do 60 rokov bolo 8 a manažérov vo veku nad 60 rokov bolo 6. Koláčový graf č.3 tiež ukazuje, koľko z 51 manažérov bolo z piatich jednotlivých TNK – v TNK 1 (IBM) bolo zo 78 respondentov 16 manažérov, v TNK 2 (DELL) bolo zo 60 respondentov 15 manažérov, v TNK 3 (WILO) bolo zo 14 respondentov 14 manažérov (t. j. všetci), v TNK 4 (LIDL) boli z 28 respondentov 4 manažéri a v TNK 5 (ORANGE) boli zo 39 respondentov 2 manažéri.

Graf č.3 – Vek manažérov a ich počet v rámci piatich rôznych TNK





V našom výskume sme tiež prostredníctvom rozhovorov a dotazníkov skúmali, ktoré psychologické faktory ako motivátory (či demotivátory) a satisfátory vplývajú na celkovú spokojnosť zamestnancov v jednotlivých TNK. Firmy ako také môžu dávať dôraz na určité stimulačné prvky, druhá vec však je ako tieto stimuly vnímajú samotní zamestnanci.

V ďalšej časti dotazníka sme skúmali ďalšie motivátory a stimuly, ktoré napĺňajú zamestnancov na svojich postoch. Naši respondenti mali za úlohu zoradiť nasledujúcich 11 motivátorov (viď tabuľka č.1) známkou od 1 až po 11 (1 pre najdôležitejší, 11 pre najmenej dôležitý motivátor), s tým, že mali každé číslo 1 – 11 použiť len raz. Čím dôležitejší bol pre nich daný motivátor, tým vyšším číslom mal byť ohodnotený a tým dlhšie človek zotrvá v zamestnaní, ak však daný motivátor je v jeho zamestnaní naplnený.

Tabuľka č.1 – Zoznam motívov 4.01 – 4.06 skúmajúcich fluktuáciu zamestnancov

4.01 Náplň práce – Potreba cítiť, že povaha práce ktorú robím je užitočná a naplňuje ma.
4.02 Dosahovanie cieľov – Potreba dosahovať vytýčené formálne a neformálne ciele, ktoré mi dávajú možnosť zmerať či svoju prácu robím dobre.
4.03 Uznanie – Potreba uznania dobrej práce, iné individuálne a tímové ocenenia.
4.04 Rozvoj – Potreba rastu a osobného rozvoja v zamestnaní.
4.05 Dynamické prostredie– Potreba pracovať v prostredí (v spoločnosti), ktoré sa stále mení a vyvíja a je otvorené zmenám.
4.06 Moc a vplyv – Potreba mať vplyv na ostat. ľudí alebo veci, uplatňovať autoritu i moc.
4.07 Plat a odmeny – Potreba byť zárobkovo-schopný a dostávať odmeny v peňaž. forme).
4.08 Usporiadanie a pravidlá – Potreba mať dobre definované princípy a prac. postupy.
4.09 Kontakt s ľuďmi – Potreba pracovať s ostatnými ľuďmi a vytvárať stabilné vzťahy.
4.10 Prac. podmienky – Potreba príjemného prac. prostredia (kancelária, vybavenie).
4.11 Zamestnanecké výhody – Potreba zamestnaneckých nefinančných benefitov.

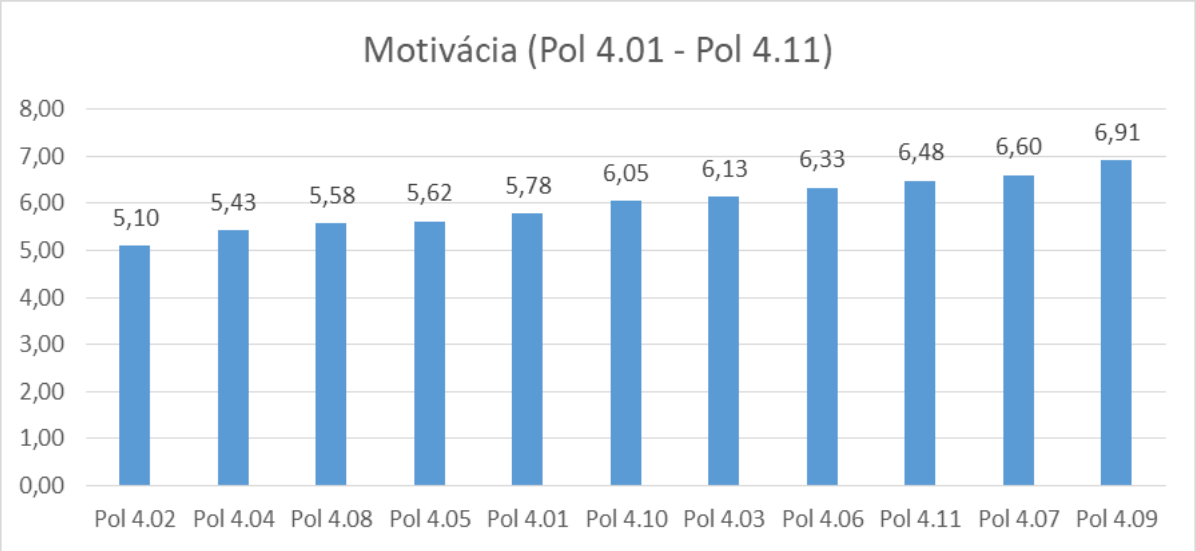
V tabuľke č.2 a č.3 a na grafe č.4 môžeme vidieť prehľad priemerných výsledkov z piatej časti dotazníka (tvrdenia 4.01 – 4.11), ktoré sa zameriavajú na stimuly v spoločnostiach, ako prostredníctvom motívov zamestnancov k zotrvaniu či odchodu z firmy. Jednotlivé motívy sú zoradené podľa dôležitosti od 1 po 11 (1 ako najdôležitejší a 11 pre najmenej dôležitý motivátor) a ich poradie vypovedá o tom, ktorý motivátor (ak je naplnený) je motívom zostať v danej firme dlhšie. Poradie jednotlivých motívov skúmajúcich fluktuáciu zamestnancov bolo nasledovné:

1. 4.02 Dosahovanie cieľov
2. 4.04 Rozvoj
3. 4.08 Usporiadanie a pravidlá
4. 4.05 Dynamické prostredie
5. 4.01 Náplň práce
6. 4.10 Prac. podmienky
7. 4.03 Uznanie
8. 4.06 Moc a vplyv
9. 4.11 Zamestnanecké výhody
10. 4.07 Plat a odmeny
11. 4.09 Kontakt s ľuďmi

Tabuľka č.2 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 4.01 – 4.11 (poradie motívov)

	Pol	Pol	Pol	Pol	Pol	Pol	Pol	Pol	Pol	Pol	Pol
AVRG	4.02	4.04	4.08	4.05	4.01	4.10	4.03	4.06	4.11	4.07	4.09
	5,10	5,43	5,58	5,62	5,78	6,05	6,13	6,33	6,48	6,60	6,91
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Graf č.4 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 4.01 – 4.11 (poradie motívov)



Tabuľka č.3 – Prehľad celkových výsledkov z tvrdení 4.01 – 4.11 (poradie motívov v TNK)

Pol 4.02	Pol 4.04	Pol 4.08	Pol 4.05	Pol 4.01	Pol 4.10	Pol 4.03	Pol 4.06	Pol 4.11	Pol 4.07	Pol 4.09	AVRG
5,10	5,43	5,58	5,62	5,78	6,05	6,13	6,33	6,48	6,60	6,91	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Pol 4.02	Pol 4.04	Pol 4.05	Pol 4.08	Pol 4.01	Pol 4.10	Pol 4.03	Pol 4.06	Pol 4.11	Pol 4.07	Pol 4.09	TNK 1
5,06	5,42	5,56	5,58	5,85	6,01	6,14	6,31	6,51	6,69	6,86	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Pol 4.02	Pol 4.04	Pol 4.08	Pol 4.05	Pol 4.01	Pol 4.10	Pol 4.03	Pol 4.06	Pol 4.11	Pol 4.07	Pol 4.09	TNK 2
5,05	5,45	5,55	5,60	5,85	6,05	6,10	6,35	6,50	6,60	6,90	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Pol 4.02	Pol 4.04	Pol 4.08	Pol 4.01	Pol 4.03	Pol 4.10	Pol 4.09	Pol 4.06	Pol 4.05	Pol 4.07	Pol 4.11	TNK 3
5,07	5,07	5,57	5,71	5,79	6,14	6,29	6,36	6,43	6,71	6,86	
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Pol 4.02	Pol 4.05	Pol 4.08	Pol 4.04	Pol 4.01	Pol 4.10	Pol 4.03	Pol 4.07	Pol 4.11	Pol 4.06	Pol 4.09	TNK 4
5,00	5,29	5,46	5,71	5,93	6,11	6,14	6,29	6,29	6,46	7,32	
1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	

Pol 4.02	Pol 4.04	Pol 4.05	Pol 4.08	Pol 4.01	Pol 4.03	Pol 4.10	Pol 4.06	Pol 4.11	Pol 4.07	Pol 4.09	TNK 5
5,15	5,51	5,51	5,54	5,72	6,08	6,10	6,26	6,54	6,72	6,87	
1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Pol 4.02	Pol 4.04	Pol 4.08	Pol 4.01	Pol 4.05	Pol 4.10	Pol 4.03	Pol 4.06	Pol 4.11	Pol 4.07	Pol 4.09	TNK 6
5,18	5,35	5,65	5,67	5,69	6,02	6,21	6,32	6,41	6,54	6,95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

5 ZÁVER

Výsledky výskumu potvrdili, že motivácia zamestnancov je podmienená kombináciou vnútorných a vonkajších motivačných faktorov. Medzi najvýznamnejšie motívy patrili dosahovanie cieľov, osobný rozvoj, jasne definované pravidlá pracovného prostredia a možnosť pracovať v dynamicky sa rozvíjajúcej organizácii. Naopak, finančné odmeňovanie a zamestnanecké benefity nepatrili medzi najsilnejšie motivátory, čo naznačuje rastúci význam nefinančných faktorov pri dlhodobom udržaní zamestnancov v organizáciách.

V podmienkach súčasnej digitálnej transformácie transnacionálnych korporácií predstavuje umelá inteligencia významný nástroj moderného riadenia ľudských zdrojov. AI umožňuje priebežne analyzovať údaje z pravidelných prieskumov motivácie, hodnotení pracovného výkonu, interných komunikačných platforiem či HR informačných systémov a identifikovať faktory ovplyvňujúce angažovanosť zamestnancov. Prostredníctvom prediktívnej analytiky dokáže včas odhaliť riziko poklesu motivácie, zvýšenej fluktuácie alebo pracovného vyhorenia a upozorniť manažment na potrebu prijatia vhodných personálnych opatrení.

Umelá inteligencia zároveň vytvára nový kontext fungovania transnacionálnych korporácií, v ktorom sa riadenie ľudských zdrojov opiera o dátovo podložené rozhodovanie. Moderné HR analytické nástroje umožňujú personalizovať rozvoj zamestnancov, navrhovať individuálne motivačné programy, odporúčať vhodné vzdelávacie aktivity a podporovať kariérny rast na základe objektívnych údajov. AI tak nenahrádza manažéra, ale stáva sa jeho strategickým partnerom pri budovaní motivovaného, angažovaného a výkonného pracovného kolektívu. Jej efektívna implementácia môže významne prispieť k zvýšeniu konkurencieschopnosti transnacionálnych korporácií a k úspešnému zvládaniu ich súčasnej digitálnej transformácie.

Tento článok vynikol v rámci projektu I-26-113-00 „Lingvistické zmeny v akademickom diskurze záverečných prác po nástupe generatívnej umelej inteligencie“, financovaného Ekonomickou univerzitou v Bratislave (2026).

Bibliografia

1. Aktuality.sk (TASR). Generatívna AI na vzostupe: Slováci ju využívajú dvojnásobne častejšie ako Česi. *Aktuality.sk*[online]. 28. jún 2025 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://www.aktuality.sk/clanok/xzpoArQ/generativna-ai-na-vzostupe-slovaci-ju-vyuzivaju-dvojnasobne-castejsie-ako-cesi/>
2. ĎURIAČOVÁ, S. Slovenská univerzita zaviedla pravidlá pri používaní AI. *Fontech.sk* [online]. 21. december 2024 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://fontech.startitup.sk/spravy/slovenska-univerzita-pouzivanie-ai/>
3. HELCZMAN, M., LACINOVÁ, K. Implementácia umelej inteligencie na univerzitách: Výzvy, limity a etické otázky. *SciCell.org* [online]. 31. január 2025 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://www.scicell.org/2025/01/31/implementacia-umelej-inteligencie-na-univerzitach-vyzvy-limity-a-eticke-otazky/>
4. MORAVČÍK, O. Používanie umelej inteligencie na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave. *Opatrenie rektora STU* [online]. 27. november 2024 [cit. 2025-11-11].

Dostupné z: <https://www.stuba.sk/buxus/docs/stu/pracoviska/rektorat/odd_pravne_organizacne/28.11.2024%20opatrenie_AI-signed.pdf>
5. STRUHÁRIK, F. Študenti píšu bakalárky a diplomovky s pomocou AI, školy práce nemôžu nahradiť či zrušiť v dôsledku zákona. *Denník N* [online]. 22. október 2024 [cit. 2025-11-11]. Dostupné z: <https://dennikn.sk/4262956/studenti-pisu-bakalarky-a-diplomovky-s-pomocou-ai-skoly-prace-nemozu-nahradit-ci-zrusit-v-dosledku-zakona/>

Kontakt

Mgr. Dajana Novák
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5177
E-mail: dajana.novak.2@euba.sk

Ing. Mgr. Sonia Krajčík Danišová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5158
E-mail: sonia.krajcik.danisova@euba.sk

FIREMNÁ KULTÚRA VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU A JEJ VÝZNAM PRE ÚSPEŠNÉ OBCHODNÉ ROKOVANIA

CORPORATE CULTURE IN SELECTED TRANSNATIONAL CORPORATIONS OPERATING IN SLOVAKIA AND ITS SIGNIFICANCE FOR SUCCESSFUL BUSINESS NEGOTIATIONS

Sonia Krajčík Danišová, Linda Krajčovičová

Abstrakt

Článok sa zaoberá významom firemnej kultúry v transnacionálnych korporáciách a jej vplyvom na úspešnosť obchodných rokovaní. Cieľom výskumu bolo identifikovať vybrané prvky firemnej kultúry prostredníctvom dotazníkového prieskumu a rozhovorov realizovaných medzi zamestnancami a manažérmi šiestich transnacionálnych korporácií pôsobiacich na Slovensku. Výsledky poukazujú na silnú identifikáciu zamestnancov s organizáciou, pozitívne hodnotenie medziľudských vzťahov a podpory zo strany nadriadených, ale zároveň odhaľujú rezervy v oblasti tímovej spolupráce, profesijného rozvoja, internej komunikácie a oceňovania spoločných úspechov. Zistenia potvrdzujú, že kvalitná firemná kultúra predstavuje významný predpoklad efektívnej komunikácie, budovania dôvery a úspešného vedenia obchodných rokovaní v medzinárodnom prostredí.

Kľúčové slová: *firemná kultúra, transnacionálne korporácie (TNK), obchodné rokovania, organizačná kultúra, komunikácia, riadenie ľudských zdrojov*

Abstract

This article examines the significance of corporate culture within transnational corporations and its impact on the success of business negotiations. The research aimed to identify specific elements of corporate culture through a questionnaire survey and interviews conducted with employees and managers from six transnational corporations operating in Slovakia. The results indicate a strong sense of employee identification with the organization and a positive assessment of interpersonal relationships and supervisory support; however, they also reveal areas for improvement regarding areas like teamwork, professional development, internal communication, and the recognition of shared successes. The findings confirm that a high-quality corporate culture is a key prerequisite for effective communication, trust-building, and successful business negotiations in an international environment.

Keywords: *corporate culture, transnational corporations (TNCs), business negotiations, organizational culture, communication, human resource management*

1 ÚVOD

Firemná kultúra patrí medzi najvýznamnejšie faktory ovplyvňujúce fungovanie moderných organizácií. Predstavuje súbor hodnôt, noriem, postojov a spôsobov správania, ktoré formujú pracovné prostredie, medziľudské vzťahy, štýl riadenia a komunikáciu vo vnútri organizácie. V prostredí transnacionálnych korporácií nadobúda firemná kultúra osobitný význam, keďže prepája zamestnancov rôznych národností, kultúrnych prostredí a pracovných skúseností.

Kvalita firemnej kultúry významne ovplyvňuje aj úspešnosť obchodných rokovaní. Organizácie, ktoré podporujú otvorenú komunikáciu, vzájomnú dôveru, tímovú spoluprácu a zdieľanie informácií, vytvárajú vhodné podmienky pre efektívne vyjednávanie so zákazníkmi, obchodnými partnermi aj medzi jednotlivými organizačnými útvarmi. Obchodné rokovanie totiž nie je založené iba na odborných vedomostiach, ale aj na schopnosti spolupracovať, riešiť konflikty, budovať dlhodobé vzťahy a reprezentovať hodnoty organizácie.

Cieľom článku je analyzovať vybrané prvky firemnej kultúry vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku a poukázať na ich význam pre úspešné obchodné rokovania. Súčasťou článku je prezentácia výsledkov empirického výskumu realizovaného medzi zamestnancami a manažérmi šiestich transnacionálnych korporácií.

2 PREDSTAVENIE KEGA PROJEKTU č. 040EU-4/2024

V súčasnosti si väčšina spoločností a podnikov uvedomuje, že vyjednávacie zručnosti sú nevyhnutné pre zlepšenie ziskovosti a slúžia ako kľúčové nástroje na riešenie konfliktov na všetkých úrovniach v rámci organizácií. Nedostatok vyjednávacích zručností môže viesť k výraznému zníženiu efektivity práce, strate zamestnancov a prípadným stratám zisku. Jasný a štruktúrovaný prístup k vyjednávaniu má významný vplyv na ekonomické výsledky, čo znamená, že podniky, ktorých zamestnanci majú zručnosti v oblasti riešenia konfliktov alebo vyjednávania, majú výhodu oproti tým, ktorých zamestnanci ich nemajú. Takéto podniky nielen dosahujú lepšie dohody pre seba, ale tiež rozvíjajú a udržiavajú ziskové obchodné vzťahy v rámci spoločnosti aj mimo nej.

Problém však pramení priamo vo vzdelávacom systéme. Viacerí ekonómovia z praxe (autori odborných publikácií) kritizujú súčasné ekonomické študijné odbory a programy MBA za to, že u svojich študentov nerozvíjajú zručnosti potrebné na uplatnenie sa v praxi, ako je komunikácia, tímová práca, vyjednávanie a systematické vedenie. Podľa americkej ekonómky Laury D'Andrea Tysonovej, ktorá predtým pôsobila ako dekanka prestížnych škôl ako Berkeley Haas (1998 – 2001) a London Business School (2002 – 2006), „...rozvoj zručností bol do značnej miery okrajovým prvkom programov MBA. Školy a vzdelávacie inštitúcie s ekonomickým zameraním vo všeobecnosti predpokladali, že získavanie komunikačných a vyjednávacích zručností je zodpovednosťou podnikov a jednotlivcov. Tento predpoklad však už neplatí.“ Poznamenala tiež, že rastúci dôraz na rozvoj mäkkých zručností, ako je komunikácia a vyjednávanie, v programoch MBA nahradil skoršie presvedčenie, že tieto zručnosti by mali pestovať predovšetkým zamestnávatelia, a nie vzdelávacie inštitúcie. [1]

Ekonómovia Bennis a O'Toole sa kriticky vyjadrujú k rôznym ekonomickým študijným programom a programom MBA, pričom tvrdia, že nielenže neposkytujú užitočné zručnosti, ale ani nepripravujú budúcich lídrov či nevštepujú študentom zásady etického správania. [3] Kemp a Seagraves poukázali na potrebu zručností, ako sú prispôsobivosť, komunikácia a tímová práca, vzhľadom na meniace sa požiadavky zamestnávateľov. Dopyt po týchto takzvaných mäkkých alebo prenositeľných zručnostiach vzrástol v dôsledku potreby flexibilnejšej a prispôsobivejšej pracovnej sily v dnešnom dynamickom podnikateľskom prostredí. [2]

Ekonómovia Carnevale, Gainer, Meltzer a Eunson zdôraznili, že zručnosti v oblasti vyjednávania a riešenia konfliktov sú pre úspešný vstup študentov do praxe nevyhnutné. [4][5] Podľa ekonómov Laxa, Sebeniusa a Mintzberga sú tieto zručnosti kľúčové aj pre celkovú efektívnosť manažmentu. [6][7] Okrem toho organizácia SAAVŠ v roku 2021

uskutočnila rozsiahly prieskum zameraný na zmapovanie zručností slovenských vysokoškolských študentov. Výsledky ukázali, že „študenti rozvíjajú prenositeľné zručnosti len v obmedzenej miere, hoci sú pre zamestnávateľov naprieč odvetviami kľúčové. Ide napríklad o schopnosť profesionálne komunikovať v angličtine alebo inom svetovom jazyku.“ Ovládanie cudzích jazykov je pre absolventov vysokých škôl kľúčovou požiadavkou, čo potvrdzuje aj analýza pracovného portálu Profesia.sk, kde sa angličtina uvádza ako najčastejšia požiadavka. Nevyhnutná je preto zásadná úprava učebných osnov programov MBA, ako aj špecializovaného predmetu Obchodné vyjednávanie, ktorý sa vyučuje na inštitúciách, ako je napríklad Ekonomická univerzita v Bratislave.

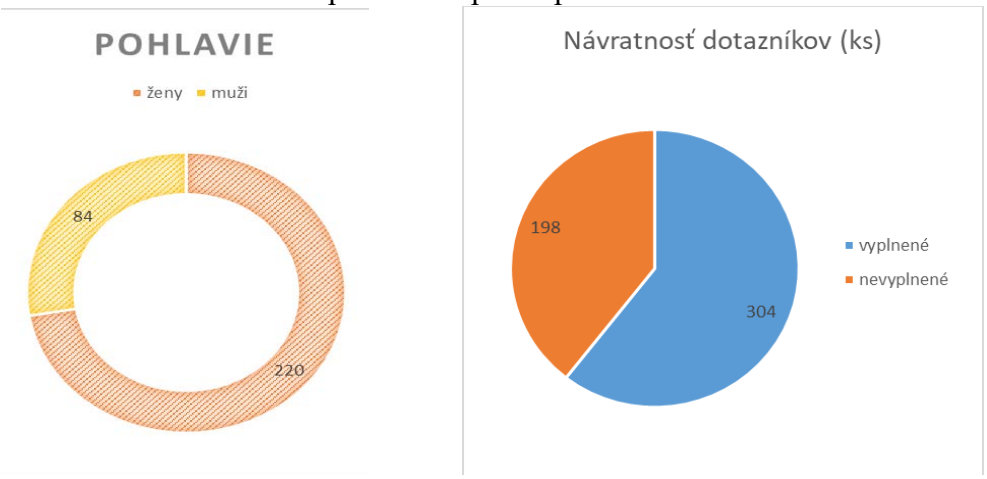
Tento projekt predstavuje komplexný výskum v spolupráci s domácimi a medzinárodnými spoločnosťami pôsobiacimi na Slovensku, od ktorého sa očakávajú originálne a prakticky relevantné výsledky. Cieľom nášho projektu KEGA č. 040EU-4/2024 je reštrukturalizovať a implementovať kurz vyjednávania v anglickom jazyku, ktorý na rozdiel od súčasného kurzu Vyjednávania v angličtine bude špecificky navrhnutý tak, aby prehĺbil vedomosti a zručnosti študentov zo všetkých siedmich fakúlt Ekonomickej univerzity v Bratislave v oblasti obchodného vyjednávania. Systematický rozvoj vyjednávacích zručností študentov by mal nielen zlepšiť ich uplatniteľnosť na trhu práce, ale aj zvýšiť ich spokojnosť s kurzom a pomôcť naplniť očakávania zamestnávateľov v tejto oblasti. Predpokladáme, že tento výskum pomôže aj pri navrhovaní budúcich kurzov zameraných na zlepšenie uplatniteľnosti študentov na trhu práce. Projekt by mal navyše prispieť k literatúre o odbornej príprave študentov ekonómie a riešiť nedostatok výskumu zaoberajúceho sa rozvojom komplexných interpersonálnych zručností, ako je vyjednávanie.

Rozvoj vyjednávacích kompetencií však nemožno vnímať izolovane od prostredia, v ktorom budú absolventi vysokých škôl pôsobiť. V transnacionálnych korporáciách je úspech obchodných rokovaní významne podmienený úrovňou firemnej kultúry, kvalitou internej komunikácie, štýlom vedenia ľudí a mierou identifikácie zamestnancov s hodnotami organizácie. Z tohto dôvodu bola empirická časť projektu rozšírená aj o skúmanie vybraných aspektov firemnej kultúry vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku. Získané poznatky vytvárajú dôležitý teoretický aj praktický základ pre lepšie pochopenie vzťahu medzi organizačnou kultúrou a efektívnosťou obchodných rokovaní.

3 VÝSLEDKY DOTAZNÍKA A INTERVIEW V ŠIESTICH VYBRANÝCH TNK SO ZASTÚPENÍM V SR

Počet dotazníkov, ktoré boli odoslané prostredníctvom e-mailu bolo 502, resp. bolo oslovených celkovo 502 potenciálnych respondentov z viacerých TNK so sídlom slovenských dcérskych spoločností v Bratislave, pričom sa vrátilo 304 e-mailov. Návratnosť dotazníkov je teda 60,8%, pričom 220 respondentov tvorili ženy a 84 respondentov muži (pozri graf č.1).

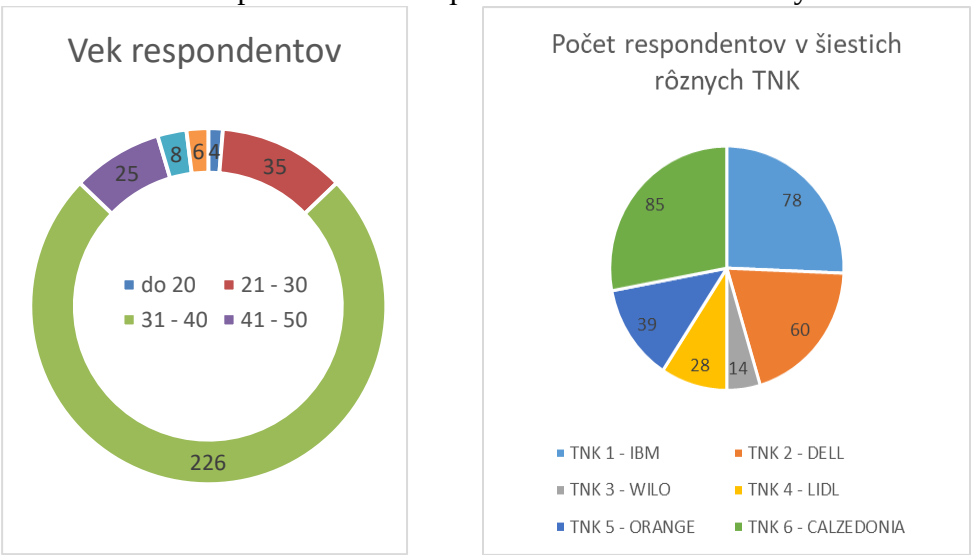
Graf č.1 – Rozdelenie respondentov podľa pohlavia a návratnosť dotazníkov



Vek 304 respondentov sa pohyboval v rozmedzí od 19 rokov do 64 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.2. Respondenti do 20 rokov boli štyria, respondentov vo veku od 21 do 30 rokov bolo 35, respondentov vo veku od 31 do 40 rokov bolo suverénne najviac – 226, respondentov vo veku 41 až 50 rokov bolo 25 respondentov, respondentov vo veku 51 až 60 rokov bolo 8 a iba 6 respondentov bolo starších ako 60 rokov. Koláčový graf č.2 tiež ukazuje, koľko z 304 respondentov bolo z jednotlivých TNK:

- TNK 1 je IBM s počtom 78 respondentov (60 žien a 18 mužov);
- TNK 2 je DELL s počtom 60 respondentov (39 žien a 21 mužov);
- TNK 3 je WILO s počtom 14 respondentov (7 žien a 7 mužov);
- TNK 4 je LIDL s počtom 28 respondentov (16 žien a 12 mužov);
- TNK 5 je ORANGE s počtom 39 respondentov (15 žien a 24 mužov);
- TNK 6 je CALZEDONIA s počtom 85 respondentov (83 žien a 2 muži).

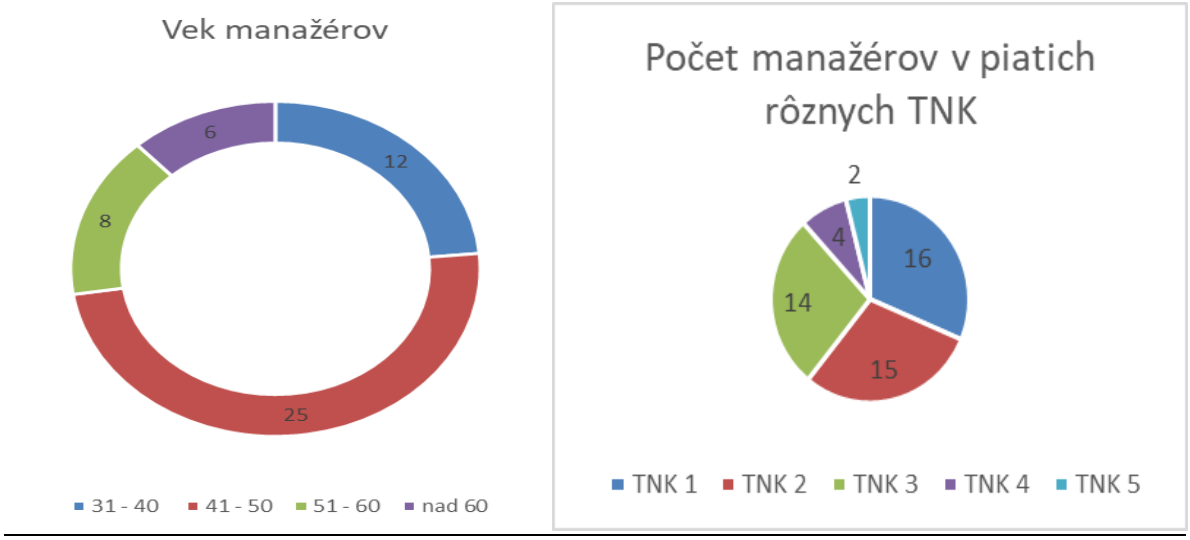
Graf č.2 – Vek respondentov a ich počet v rámci šiestich rôznych TNK



Špeciálnu kategóriu respondentov tvorili aj manažéri, ktorí boli z TNK 1 až TNK 5. Z celkového počtu ich bolo 51. Z TNK 6 (Calzedonia) sa nám žiaľ nevrátil ani jeden dotazník určený pre manažérov. Vek 51 manažérov sa pohyboval od 38 rokov do 68 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.3. Manažérov vo veku od 31 do 40 rokov bolo 12, manažérov vo veku od 41 do 50 rokov bolo 25, manažérov vo veku od 51 do 60 rokov bolo 8 a manažérov vo veku nad 60 rokov bolo 6. Koláčový graf č.3 tiež ukazuje, koľko z 51

manažérov bolo z piatich jednotlivých TNK – v TNK 1 (IBM) bolo zo 78 respondentov 16 manažérov, v TNK 2 (DELL) bolo zo 60 respondentov 15 manažérov, v TNK 3 (WILO) bolo zo 14 respondentov 14 manažérov (t. j. všetci), v TNK 4 (LIDL) boli z 28 respondentov 4 manažéri a v TNK 5 (ORANGE) boli zo 39 respondentov 2 manažéri.

Graf č.3 – Vek manažérov a ich počet v rámci piatich rôznych TNK



V našom výskume sme tiež prostredníctvom rozhovorov a dotazníkov skúmali, ktoré psychologické faktory ako motivátory (či demotivátory) a satisfátory vplývajú na celkovú spokojnosť zamestnancov v jednotlivých TNK. Firmy ako také môžu dávať dôraz na určité stimulačné prvky, druhá vec však je ako tieto stimuly vnímajú samotní zamestnanci.

V jednej z častí dotazníka sme skúmali jeden z prvkov CI – a to firemnú kultúru CC. Našich 304 respondentov malo za úlohu ohodnotiť nasledujúcich 39 tvrdení (viď tabuľka č.1) známkou od 0 po 5, pričom jednotlivé hodnotenia znamenajú:

- 0 – Absolútne nesúhlasím;
- 1 – Nesúhlasím;
- 2 – Čiastočne nesúhlasím;
- 3 – Čiastočne súhlasím;
- 4 – Súhlasím;
- 5 – Absolútne súhlasím.

Tabuľka č.1 – Zoznam tvrdení 2.01 – 2.39 skúmajúcich firemnú kultúru CC ako prvok CI

2.01 Dokážem pochopiť organizačné a procesné zmeny bez ťažkostí.
2.02 Môj nadriadený prejavuje záujem o diskusiu pri podnikových zmenách.
2.03 Je mi jasná moja rola v tíme a stotožňujem sa s ňou.
2.04 Podnik oslavuje podnikové úspechy.
2.05 Dostávam pravidelne informácie ako sa firme darí.
2.06 Záleží mi na tom, aby náš výkon bol čo najvyšší.
2.07 Je pre mňa veľmi dôležitý vzťah ku zákazníkovi.
2.08 Spätná väzba od zákazníkov (alebo obchodníkov) je pre mňa veľmi dôležitá.
2.09 Aktuálnosť procesov sa pravidelne prediskutováva.
2.10 Robím všetko pre to, aby bol zákazník (alebo „salesman“) spokojný.
2.11 Vždy, keď kolega potreboval pomôcť pri riešení problému, som mu pomohol.

2.12 Dobrovoľne robím prácu, ktorú nemám určenú ako povinnosť.
2.13 Pustím sa aj do riešenia zložitejších problémov bez toho, aby ma o to niekto požiadal.
2.14 Mám možnosť zúčastniť sa tréningov zameraných na môj profesný rast.
2.15 Moje rozhodnutia sú niekedy rizikové, ale nebojím sa riziko prijať.
2.16 Nebojím sa riskovať.
2.17 Moji kolegovia sa snažia o čo najvyšší výkon.
2.18 Je pre mňa dôležité dosahovať nadpriemerné výsledky.
2.19 V našej firme sú dobré podmienky profesného rastu.
2.20 Tímová práca je v našom tíme preferovaná nad individuálnou.
2.21 Bez obáv môžem dať najavo svoj názor.
2.22 Nadriadený sa snaží podporovať členov tímu k výkonnosti.
2.23 Významné firemné rozhodnutia sú najskôr prejednávané so zamestnancami, až potom nasleduje ich implementácia.
2.24 Prejavuje Váš nadriadený záujem o Váš názor?
2.25 Myslím, že som dostatočne informovaný/á o dianí v spoločnosti.
2.26 Cítim, že som súčasťou spoločnosti.
2.27 Spoločné naplnenie cieľov je v spoločnosti oslavované.
2.28 Moji spolupracovníci sa snažia robiť svoje povinnosti kvalitne.
2.29 V našom tíme sa vyskytlo minimum konfliktov, vnímame sa ako jednoliaty celok.
2.30 V našom tíme panuje pozitívna nálada.
2.31 V našom tíme je cítiť chuť do práce.
2.32 Prostredie v ktorom pracujem je mi príjemné.
2.33 Spoločnosť vytvára množstvo podujatí, ktoré integrujú môj tím.
2.34 Nadriadenému záleží na dobrých medziľudských vzťahoch v tíme.
2.35 Medzi mnou a mojím nadriadeným panuje priateľský vzťah.
2.36 Môj nadriadený je integračný článok tímu.
2.37 Môj nadriadený podporuje vytváranie dobrej pracovnej atmosféry.
2.38 Môj nadriadený v prípade, že som urobil/a chybu, ma na ňu upozorní.
2.39 Ak sa vyskytne náročnejšia úloha, môj líder je mi vždy ochotný pomôcť.

V tabuľke č.2 a na grafe č.4 môžeme vidieť prehľad priemerných výsledkov z druhej časti dotazníka (tvrdenia 2.01 – 2.39), ktoré sa zameriavajú na firemnú kultúru CC ako prvok CI. Na základe bodového ohodnotenia môžeme konštatovať, že číselné údaje pod úrovňou 2,5 bodov vyjadrujú v priemere negatívny (teda nesúhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam. Na základe bodového ohodnotenia môžeme taktiež konštatovať, že číselné údaje nad trojbodovou úrovňou vyjadrujú v priemere pozitívny (t. j. súhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam.

Tabuľka č.2 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 2.01 – 2.39

TNK	Pol 2.01	Pol 2.02	Pol 2.03	Pol 2.04	Pol 2.05	Pol 2.06	Pol 2.07	Pol 2.08	Pol 2.09	Pol 2.10	Pol 2.11	Pol 2.12	Pol 2.13
TNK 1	2,15	2,54	4,54	1,99	3,29	1,78	2,21	2,37	2,49	2,68	1,96	4,19	2,38
TNK 2	2,07	2,83	4,48	1,83	3,37	1,77	2,33	2,25	2,43	2,42	1,90	4,32	2,35
TNK 3	2,21	1,71	4,79	1,43	3,14	1,71	1,71	2,21	2,14	3,00	2,00	4,00	2,79
TNK 4	1,75	2,50	4,71	2,50	3,75	1,64	2,14	2,71	2,39	2,75	1,79	4,32	2,46
TNK 5	1,72	2,69	4,77	1,59	3,13	1,79	2,46	2,03	2,21	2,31	1,79	4,33	2,41
TNK 6	2,31	2,64	4,56	2,14	3,54	1,91	2,35	2,61	2,53	2,65	2,12	4,27	2,69
AVRG	**2,09**	**2,60**	**4,59**	**1,97**	**3,39**	**1,80**	**2,28**	**2,39**	**2,43**	**2,59**	**1,96**	**4,26**	**2,49**

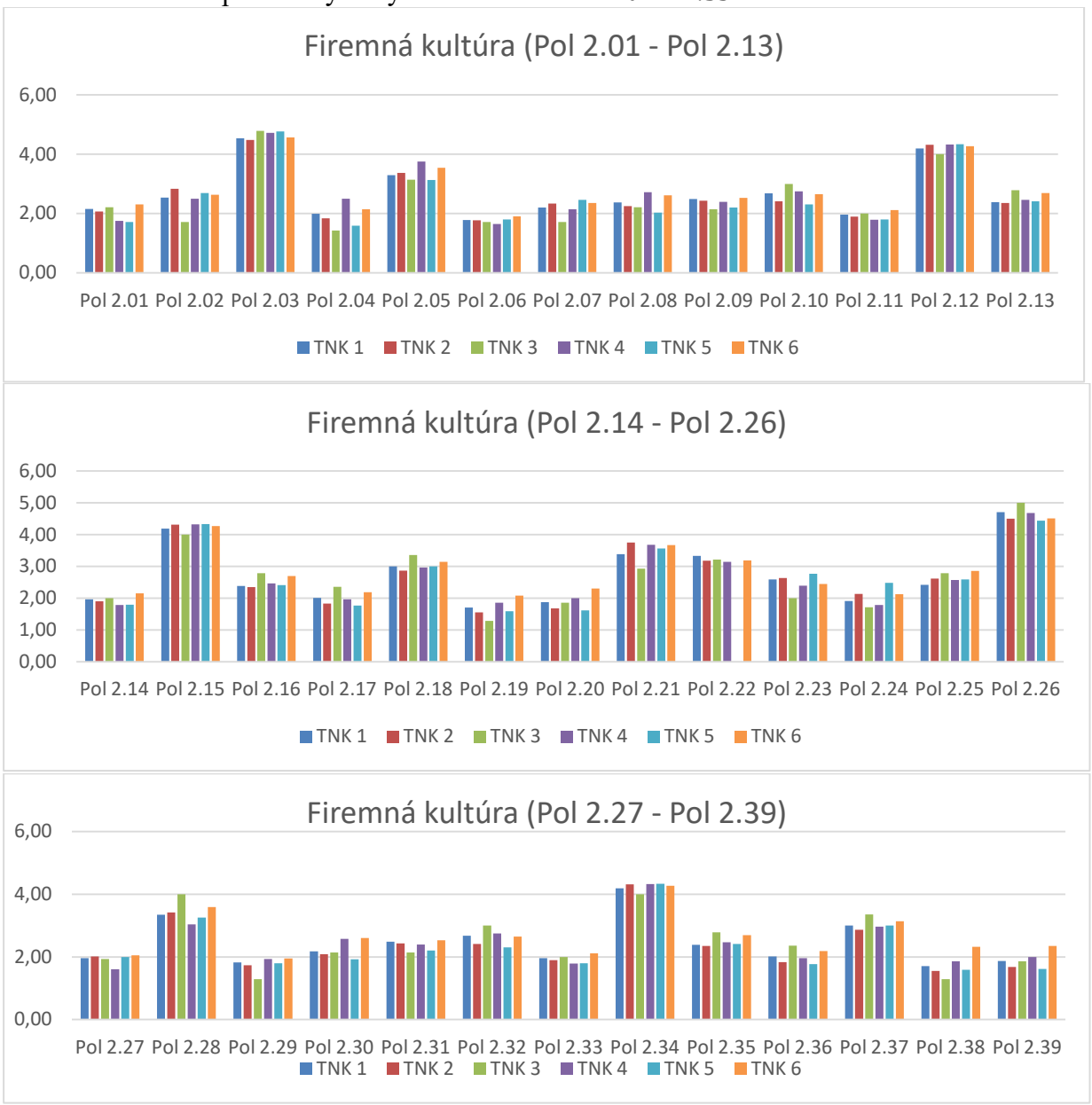
TNK	Pol 2.14	Pol 2.15	Pol 2.16	Pol 2.17	Pol 2.18	Pol 2.19	Pol 2.20	Pol 2.21	Pol 2.22	Pol 2.23	Pol 2.24	Pol 2.25	Pol 2.26
TNK 1	1,96	4,19	2,38	2,01	3,00	1,71	1,87	3,38	3,33	2,59	1,91	2,42	4,71
TNK 2	1,90	4,32	2,35	1,83	2,87	1,55	1,68	3,75	3,18	2,63	2,13	2,62	4,50
TNK 3	2,00	4,00	2,79	2,36	3,36	1,29	1,86	2,93	3,21	2,00	1,71	2,79	5,00
TNK 4	1,79	4,32	2,46	1,96	2,96	1,86	2,00	3,68	3,14	2,39	1,79	2,57	4,68
TNK 5	1,79	4,33	2,41	1,77	3,00	1,59	1,62	3,56	0,00	2,77	2,49	2,59	4,44
TNK 6	2,15	4,27	2,69	2,19	3,14	2,08	2,31	3,67	3,19	2,45	2,13	2,86	4,51
AVRG	**1,97**	**4,26**	**2,49**	**2,01**	**3,03**	**1,76**	**1,93**	**3,57**	**3,22**	**2,54**	**2,07**	**2,63**	**4,59**

TNK	Pol 2.27	Pol 2.28	Pol 2.29	Pol 2.30	Pol 2.31	Pol 2.32	Pol 2.33	Pol 2.34	Pol 2.35	Pol 2.36	Pol 2.37	Pol 2.38	Pol 2.39
TNK 1	1,96	3,35	1,82	2,18	2,49	2,68	1,96	4,19	2,38	2,01	3,00	1,71	1,87
TNK 2	2,02	3,42	1,73	2,08	2,43	2,42	1,90	4,32	2,35	1,83	2,87	1,55	1,68
TNK 3	1,93	4,00	1,29	2,14	2,14	3,00	2,00	4,00	2,79	2,36	3,36	1,29	1,86
TNK 4	1,61	3,04	1,93	2,57	2,39	2,75	1,79	4,32	2,46	1,96	2,96	1,86	2,00
TNK 5	2,00	3,26	1,79	1,92	2,21	2,31	1,79	4,33	2,41	1,77	3,00	1,59	1,62
TNK 6	2,05	3,59	1,95	2,60	2,53	2,65	2,12	4,27	2,69	2,19	3,14	2,32	2,35
AVRG	**1,97**	**3,42**	**1,82**	**2,28**	**2,43**	**2,59**	**1,96**	**4,26**	**2,49**	**2,01**	**3,03**	**1,83**	**1,95**

Za výrazne odmietavé tvrdenia sa zaradili 2.04, 2.06, 2.11, 2.14, 2.19, 2.20, 2.27, 2.29, 2.33, 2.38 a 2.39, ktoré mali v priemere pod 2 body. Môžeme teda konštatovať, že našim respondentov vo všeobecnosti veľmi nezáleží na tom, aby bol ich výkon čo najvyšší a nemyslia si, že by ich TNK nejako špeciálne oslavoval podnikové úspechy. Respondenti popierajú, že by vždy pomohli svojmu kolegovi pri riešení problému, čo bolo pri osobných rozhovoroch vysvetľované ako nemožné z dôvodu časovej zaneprázdnenosti. Je vraj bežné, že sa kolegovia navzájom doškoľujú akoby za pochodu a plnohodnotná pomoc nie je vždy zabezpečená. Naši respondenti si ďalej nemyslia, že majú možnosť zúčastniť sa tréningov zameraných na ich profesijný rast, resp. že by v ich TNK boli dobré podmienky profesijného rastu. Tímová práca nie je v ich tímoch preferovaná nad individuálnou a spoločné naplnenie cieľov nie je v spoločnosti často oslavované (ak vôbec). Respondenti nesúhlasia s tým, že by sa v ich tímoch vyskytlo minimum konfliktov a nevnímajú sa ako jednoliaty celok. TNK síce organizujú množstvo podujatí, no tieto tímy skôr neintegrujú ako áno. Nadriadení na chyby zamestnancov skôr neupozorňujú a nie vždy, ak sa vyskytne náročnejšia úloha, sú aj ochotní zamestnancom s nimi pomôcť.

Na základe bodového ohodnotenia môžeme taktiež konštatovať, že číselné údaje nad úrovňou troch bodov vyjadrujú v priemere pozitívny (teda súhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam.Za výrazne súhlasné tvrdenia sa zaradili 2.03, 2.12, 2.15, 2.26 a 2.34, ktoré mali v priemere 3 až 5 bodov. Môžeme teda konštatovať, že našim respondentom je zreteľne jasná ich rola v tíme a stotožňujú sa. Dobrovoľne robia prácu, ktorú nemajú určenú ako svoju povinnosť a hoci sú ich rozhodnutia niekedy rizikové, neboja sa riziko prijať. Respondenti sa cítia byť súčasťou spoločnosti a ich nadriadenému záleží na dobrých medziľudských vzťahoch v tíme.

Graf č.4 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 2.01 – 2.39



4 VÝZNAM FIREMNEJ KULTÚRY PRE ÚSPEŠNÉ OBCHODNÉ ROKOVANIA

Firemná kultúra predstavuje jeden z najvýznamnejších faktorov ovplyvňujúcich úspešnosť obchodných rokovaní v transnacionálnych korporáciách. Vytvára rámec, v ktorom zamestnanci komunikujú, spolupracujú, riešia konflikty a reprezentujú organizáciu vo vzťahu k obchodným partnerom. Silná firemná kultúra podporuje dôveru, otvorenú komunikáciu, zdieľanie informácií a spoločnú orientáciu na dosahovanie podnikových cieľov, čo sa následne premieta aj do kvality obchodných rokovaní.

Výsledky realizovaného výskumu ukázali, že zamestnanci sa vo všeobecnosti stotožňujú so svojou pracovnou rolou, cítia sa byť súčasťou organizácie a pozitívne hodnotia podporu medziľudských vzťahov zo strany nadriadených. Na druhej strane boli identifikované rezervy v oblasti tímovej spolupráce, profesijného rozvoja, oceňovania spoločných úspechov, internej komunikácie a riešenia konfliktov. Práve tieto faktory môžu nepriamo ovplyvňovať kvalitu komunikácie so zákazníkmi a obchodnými partnermi, keďže spôsob internej spolupráce sa často prenáša aj do externých obchodných vzťahov.

Úspešné obchodné rokovanie nie je založené iba na odborných znalostiach alebo vyjednávacích technikách. Rovnako dôležitá je schopnosť budovať dôveru, efektívne komunikovať, rešpektovať kultúrne odlišnosti, spolupracovať v tíme a vytvárať dlhodobé partnerské vzťahy. Organizácie, ktoré systematicky rozvíjajú pozitívnu firemnú kultúru, vytvárajú priaznivé podmienky pre rozvoj týchto kompetencií a zároveň posilňujú svoju konkurencieschopnosť na medzinárodných trhoch.

Pre manažment transnacionálnych korporácií z uvedených zistení vyplýva potreba venovať zvýšenú pozornosť rozvoju firemnej kultúry ako strategického nástroja riadenia organizácie. Investície do internej komunikácie, vzdelávania, podpory tímovej spolupráce a budovania dôvery medzi zamestnancami predstavujú dôležitý predpoklad nielen spokojnosti pracovníkov, ale aj úspešného priebehu obchodných rokovaní v medzinárodnom podnikateľskom prostredí.

5 ZÁVER

Výsledky výskumu potvrdili, že firemná kultúra významne ovplyvňuje fungovanie transnacionálnych korporácií a predstavuje jeden zo základných predpokladov úspešného obchodného rokovania. Zamestnanci pozitívne hodnotili predovšetkým svoju identifikáciu s organizáciou, podporu medziľudských vzťahov a záujem nadriadených o dobrú pracovnú atmosféru. Na druhej strane sa ako problematické oblasti ukázali profesijný rast, tímová spolupráca, oceňovanie spoločných úspechov, efektívna interná komunikácia a podpora zo strany vedúcich pracovníkov pri riešení náročných pracovných situácií. Tieto zistenia naznačujú, že kvalita internej organizačnej kultúry sa premieta aj do spôsobu komunikácie organizácie navonok.

Silná firemná kultúra vytvára prostredie, v ktorom zamestnanci ľahšie spolupracujú, efektívnejšie riešia konflikty, otvorene komunikujú a dokážu lepšie reprezentovať organizáciu pri obchodných rokovaniach. Práve tieto schopnosti sú v medzinárodnom podnikateľskom prostredí jedným z rozhodujúcich faktorov dlhodobého budovania obchodných partnerstiev.

Pre manažment transnacionálnych korporácií preto predstavuje systematické rozvíjanie firemnej kultúry strategickú investíciu do ľudského kapitálu. Organizácie, ktoré podporujú dôveru, spoluprácu, otvorenú komunikáciu a spoločné hodnoty, vytvárajú nielen kvalitnejšie pracovné prostredie, ale zároveň zvyšujú svoju schopnosť úspešne viesť obchodné rokovania, adaptovať sa na meniace sa podmienky globálneho trhu a dlhodobo posilňovať svoju konkurencieschopnosť.

Tento článok vznikol v rámci výskumných projektov Ministerstva školstva, rodiny a športu Slovenskej republiky KEGA 040EU-4/2024.

Bibliografia

1. TYSON, L. D. “Good MBA Programs Teach Soft Skills”, In Financial Times, 21.3.2005, str. 36.
2. KEMP, I., SEAGRAVES, L. “Transferable Skills – Can Higher Education Deliver?” In Studies in Higher Education, 1995, str. 315 – 329.
3. BENNIS, W., O'TOOL, J. “How Business Schools Lost Their Way” In Harvard Business Review, 2005.
4. CARNEVALE, A. P., GAINER, L. J., MELTZER, A. S. “Workplace Basics: The Skills Employers Want“. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1990.

5. EUNSON, B. “Conflict Management“. Wrightbooks / John Wiley & Sons, 2005.
6. LAX, D. A., SEBENIUS, J. K. “The Manager as Negotiator“. The Free Press / Simon & Schuster, 1986.
7. MINTZBERG, H. “The Nature of Managerial Work“. Harper & Row, 1973.

Kontakt

Ing. Mgr. Sonia Krajčík Danišová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5158
E-mail: sonia.krajcik.danisova@euba.sk

Mgr. Linda Krajčovičová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5213
E-mail: linda.krajcovicova@euba.sk

FLUKTUÁCIA ZAMESTNANCOV VO VYBRANÝCH TRANSNACIONÁLNYCH KORPORÁCIACH SO ZASTÚPENÍM NA SLOVENSKU A JEJ VÝZNAM PRE ÚSPEŠNÉ OBCHODNÉ ROKOVANIA

EMPLOYEE TURNOVER IN SELECTED TRANSNATIONAL CORPORATIONS OPERATING IN SLOVAKIA AND ITS SIGNIFICANCE FOR SUCCESSFUL BUSINESS NEGOTIATIONS

Sonia Krajčík Danišová, Linda Krajčovičová

Abstrakt

Článok sa zaoberá analýzou fluktuácie zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku a jej významom pre úspešné obchodné rokovania. Cieľom výskumu bolo identifikovať hlavné faktory ovplyvňujúce rozhodovanie zamestnancov zotrvať alebo odísť zo spoločnosti prostredníctvom dotazníkového prieskumu a rozhovorov. Výsledky poukazujú na význam medziľudských vzťahov, pracovnej atmosféry, zaujímavej náplne práce a primeraného finančného ohodnotenia ako rozhodujúcich faktorov ovplyvňujúcich fluktuáciu. Zistenia zároveň potvrdzujú, že stabilizácia zamestnancov vytvára predpoklady pre efektívnu komunikáciu, budovanie dlhodobých obchodných vzťahov a úspešné obchodné rokovania v transnacionálnych korporáciách.

Kľúčové slová: *fluktuácia zamestnancov, motivácia, transnacionálne korporácie (TNK), obchodné rokovania, stabilizácia zamestnancov, riadenie ľudských zdrojov, pracovná klíma, pracovná atmosféra*

Abstract

This article analyzes employee turnover in selected transnational corporations operating in Slovakia and its significance for successful business negotiations. The research aimed to identify the key factors influencing employees' decisions to stay with or leave a company, utilizing a questionnaire survey and interviews. The results highlight the importance of interpersonal relationships, the work atmosphere, engaging job content, and adequate financial compensation as decisive factors affecting turnover. Furthermore, the findings confirm that employee retention creates the conditions necessary for effective communication, the building of long-term business relationships, and successful business negotiations within transnational corporations.

Keywords: *employee turnover, motivation, transnational corporations (TNCs), business negotiations, employee retention, human resource management, work climate, work atmosphere*

1 ÚVOD

Fluktuácia zamestnancov patrí medzi najvýznamnejšie ukazovatele stability organizácie a kvality riadenia ľudských zdrojov. Primeraná miera fluktuácie môže podporovať prenos nových poznatkov a inovácií, nadmerná fluktuácia však predstavuje pre organizácie značné personálne, organizačné aj ekonomické náklady. V prostredí transnacionálnych korporácií ovplyvňuje nielen kontinuitu pracovných procesov, ale aj kvalitu komunikácie, budovanie dôvery a rozvoj dlhodobých vzťahov s obchodnými partnermi.

Úspešné obchodné rokovania si vyžadujú skúsených, odborne pripravených a lojálnych zamestnancov, ktorí poznajú firemnú kultúru, produkty, zákazníkov i obchodných partnerov. Vysoká fluktuácia môže narúšať kontinuitu obchodných vzťahov, predlžovať adaptačný proces nových pracovníkov a znižovať efektivitu obchodných tímov.

Cieľom článku je analyzovať hlavné príčiny fluktuácie zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku a poukázať na význam stabilizácie zamestnancov ako jedného z predpokladov úspešného vedenia obchodných rokovaní v medzinárodnom podnikateľskom prostredí.

2 PREDSTAVENIE KEGA PROJEKTU č. 040EU-4/2024

V súčasnosti si väčšina spoločností a podnikov uvedomuje, že vyjednávacie zručnosti sú nevyhnutné pre zlepšenie ziskovosti a slúžia ako kľúčové nástroje na riešenie konfliktov na všetkých úrovniach v rámci organizácií. Nedostatok vyjednávacích zručností môže viesť k výraznému zníženiu efektivity práce, strate zamestnancov a prípadným stratám zisku. Jasný a štruktúrovaný prístup k vyjednávaniu má významný vplyv na ekonomické výsledky, čo znamená, že podniky, ktorých zamestnanci majú zručnosti v oblasti riešenia konfliktov alebo vyjednávania, majú výhodu oproti tým, ktorých zamestnanci ich nemajú. Takéto podniky nielen dosahujú lepšie dohody pre seba, ale tiež rozvíjajú a udržiavajú ziskové obchodné vzťahy v rámci spoločnosti aj mimo nej.

Problém však pramení priamo vo vzdelávacom systéme. Viacerí ekonómovia z praxe (autori odborných publikácií) kritizujú súčasné ekonomické študijné odbory a programy MBA za to, že u svojich študentov nerozvíjajú zručnosti potrebné na uplatnenie sa v praxi, ako je komunikácia, tímová práca, vyjednávanie a systematické vedenie. Podľa americkej ekonómky Laury D'Andrea Tysonovej, ktorá predtým pôsobila ako dekanka prestížnych škôl ako Berkeley Haas (1998 – 2001) a London Business School (2002 – 2006), „...rozvoj zručností bol do značnej miery okrajovým prvkom programov MBA. Školy a vzdelávacie inštitúcie s ekonomickým zameraním vo všeobecnosti predpokladali, že získavanie komunikačných a vyjednávacích zručností je zodpovednosťou podnikov a jednotlivcov. Tento predpoklad však už neplatí.“ Poznamenala tiež, že rastúci dôraz na rozvoj mäkkých zručností, ako je komunikácia a vyjednávanie, v programoch MBA nahradil skoršie presvedčenie, že tieto zručnosti by mali pestovať predovšetkým zamestnávatelia, a nie vzdelávacie inštitúcie. [1]

Ekonómovia Bennis a O'Toole sa kriticky vyjadrujú k rôznym ekonomickým študijným programom a programom MBA, pričom tvrdia, že nielenže neposkytujú užitočné zručnosti, ale ani nepripravujú budúcich lídrov či nevštepujú študentom zásady etického správania. [3] Kemp a Seagraves poukázali na potrebu zručností, ako sú prispôsobivosť, komunikácia a tímová práca, vzhľadom na meniace sa požiadavky zamestnávateľov. Dopyt po týchto takzvaných mäkkých alebo prenositeľných zručnostiach vzrástol v dôsledku potreby flexibilnejšej a prispôsobivejšej pracovnej sily v dnešnom dynamickom podnikateľskom prostredí. [2]

Ekonómovia Carnevale, Gainer, Meltzer a Eunson zdôraznili, že zručnosti v oblasti vyjednávania a riešenia konfliktov sú pre úspešný vstup študentov do praxe nevyhnutné. [4][5] Podľa ekonómov Laxa, Sebeniusa a Mintzberga sú tieto zručnosti kľúčové aj pre celkovú efektívnosť manažmentu. [6][7] Okrem toho organizácia SAAVŠ v roku 2021 uskutočnila rozsiahly prieskum zameraný na zmapovanie zručností slovenských vysokoškolských študentov. Výsledky ukázali, že „študenti rozvíjajú prenositeľné zručnosti len v obmedzenej miere, hoci sú pre zamestnávateľov naprieč odvetviami kľúčové. Ide

napríklad o schopnosť profesionálne komunikovať v angličtine alebo inom svetovom jazyku.“ Ovládanie cudzích jazykov je pre absolventov vysokých škôl kľúčovou požiadavkou, čo potvrdzuje aj analýza pracovného portálu Profesia.sk, kde sa angličtina uvádza ako najčastejšia požiadavka. Nevyhnutná je preto zásadná úprava učebných osnov programov MBA, ako aj špecializovaného predmetu Obchodné vyjednávanie, ktorý sa vyučuje na inštitúciách, ako je napríklad Ekonomická univerzita v Bratislave.

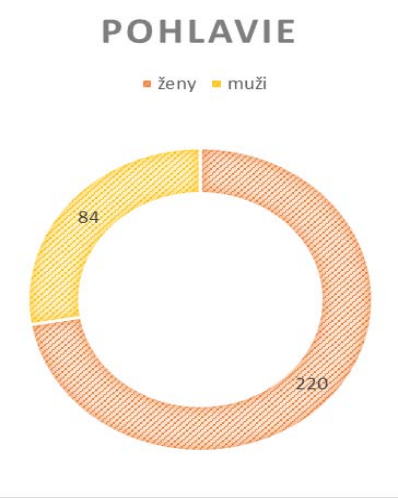
Tento projekt predstavuje komplexný výskum v spolupráci s domácimi a medzinárodnými spoločnosťami pôsobiacimi na Slovensku, od ktorého sa očakávajú originálne a prakticky relevantné výsledky. Cieľom nášho projektu KEGA č. 040EU-4/2024 je reštrukturalizovať a implementovať kurz vyjednávania v anglickom jazyku, ktorý na rozdiel od súčasného kurzu Vyjednávania v angličtine bude špecificky navrhnutý tak, aby prehĺbil vedomosti a zručnosti študentov zo všetkých siedmich fakúlt Ekonomickej univerzity v Bratislave v oblasti obchodného vyjednávania. Systematický rozvoj vyjednávacích zručností študentov by mal nielen zlepšiť ich uplatniteľnosť na trhu práce, ale aj zvýšiť ich spokojnosť s kurzom a pomôcť naplniť očakávania zamestnávateľov v tejto oblasti. Predpokladáme, že tento výskum pomôže aj pri navrhovaní budúcich kurzov zameraných na zlepšenie uplatniteľnosti študentov na trhu práce. Projekt by mal navyše prispieť k literatúre o odbornej príprave študentov ekonómie a riešiť nedostatok výskumu zaoberajúceho sa rozvojom komplexných interpersonálnych zručností, ako je vyjednávanie.

Rozvoj vyjednávacích kompetencií je úzko prepojený s personálnou stabilitou organizácie. Aj najlepšie pripravení absolventi a manažéri dokážu naplno rozvíjať svoje komunikačné a vyjednávacie schopnosti iba v prostredí, ktoré podporuje dlhodobú spoluprácu, profesijný rast a lojalitu zamestnancov. Z tohto dôvodu bola empirická časť projektu rozšírená aj o skúmanie fluktuácie zamestnancov vo vybraných transnacionálnych korporáciách pôsobiacich na Slovensku. Identifikácia faktorov ovplyvňujúcich rozhodovanie zamestnancov zotrvať alebo odísť z organizácie vytvára dôležitý základ pre efektívnejšie riadenie ľudských zdrojov a zároveň prispieva k úspešnej realizácii obchodných rokovaní v medzinárodnom prostredí.

3 VÝSLEDKY DOTAZNÍKA A INTERVIEW V ŠIESTICH VYBRANÝCH TNK SO ZASTÚPENÍM V SR

Počet dotazníkov, ktoré boli odoslané prostredníctvom e-mailu bolo 502, resp. bolo oslovených celkovo 502 potenciálnych respondentov z viacerých TNK so sídlom slovenských dcérskych spoločností v Bratislave, pričom sa vrátilo 304 e-mailov. Návratnosť dotazníkov je teda 60,8%, pričom 220 respondentov tvorili ženy a 84 respondentov muži (pozri graf č.1).

Graf č.1 – Rozdelenie respondentov podľa pohlavia a návratnosť dotazníkov

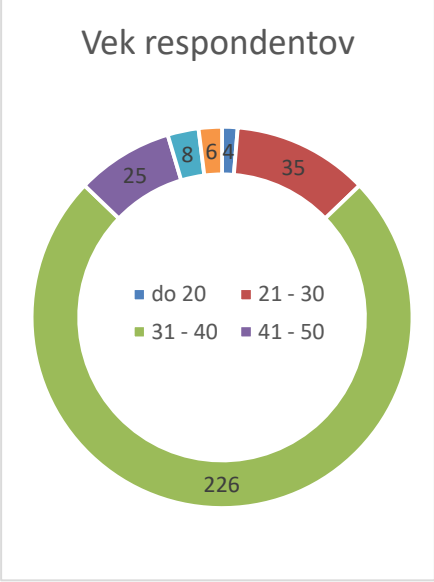


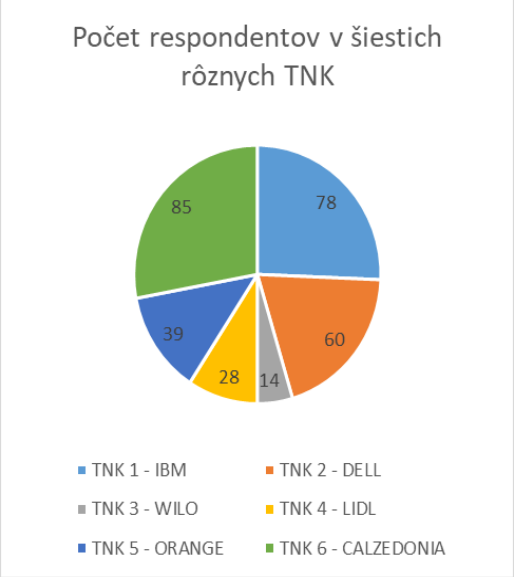


Vek 304 respondentov sa pohyboval v rozmedzí od 19 rokov do 64 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.2. Respondenti do 20 rokov boli štyria, respondentov vo veku od 21 do 30 rokov bolo 35, respondentov vo veku od 31 do 40 rokov bolo suverénne najviac – 226, respondentov vo veku 41 až 50 rokov bolo 25 respondentov, respondentov vo veku 51 až 60 rokov bolo 8 a iba 6 respondentov bolo starších ako 60 rokov. Koláčový graf č.2 tiež ukazuje, koľko z 304 respondentov bolo z jednotlivých TNK:

- TNK 1 je IBM s počtom 78 respondentov (60 žien a 18 mužov);
- TNK 2 je DELL s počtom 60 respondentov (39 žien a 21 mužov);
- TNK 3 je WILO s počtom 14 respondentov (7 žien a 7 mužov);
- TNK 4 je LIDL s počtom 28 respondentov (16 žien a 12 mužov);
- TNK 5 je ORANGE s počtom 39 respondentov (15 žien a 24 mužov);
- TNK 6 je CALZEDONIA s počtom 85 respondentov (83 žien a 2 muži).

Graf č.2 – Vek respondentov a ich počet v rámci šiestich rôznych TNK

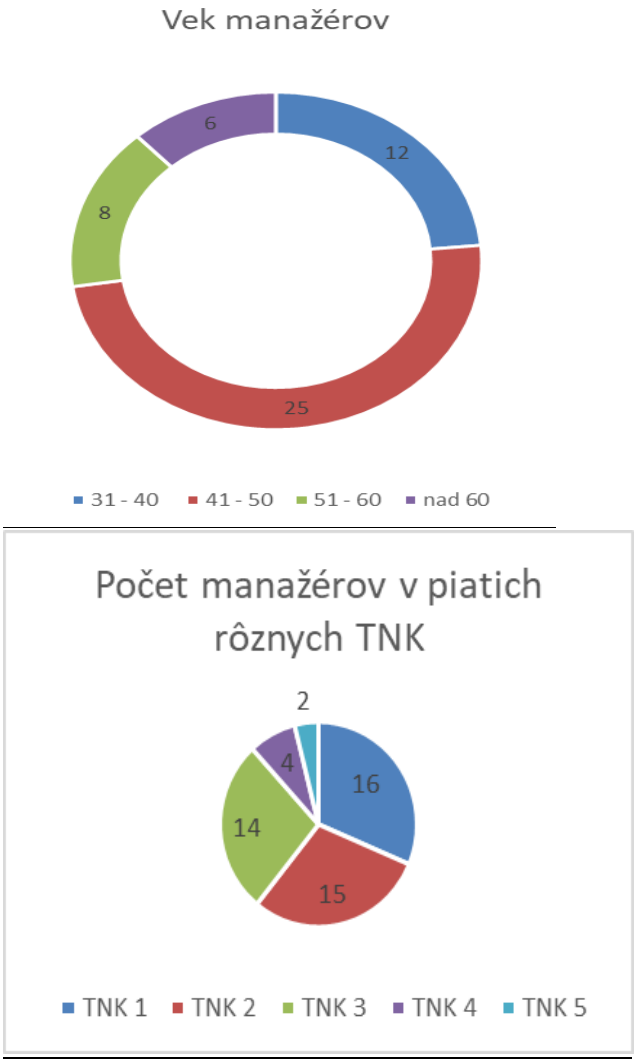




Špeciálnu kategóriu respondentov tvorili aj manažéri, ktorí boli z TNK 1 až TNK 5. Z celkového počtu ich bolo 51. Z TNK 6 (Calzedonia) sa nám žiaľ nevrátil ani jeden dotazník určený pre manažérov. Vek 51 manažérov sa pohyboval od 38 rokov do 68 rokov, čo bližšie vidíme na prstencovom grafe č.3. Manažérov vo veku od 31 do 40 rokov bolo 12, manažérov

vo veku od 41 do 50 rokov bolo 25, manažérov vo veku od 51 do 60 rokov bolo 8 a manažérov vo veku nad 60 rokov bolo 6. Koláčový graf č.3 tiež ukazuje, koľko z 51 manažérov bolo z piatich jednotlivých TNK – v TNK 1 (IBM) bolo zo 78 respondentov 16 manažérov, v TNK 2 (DELL) bolo zo 60 respondentov 15 manažérov, v TNK 3 (WILO) bolo zo 14 respondentov 14 manažérov (t. j. všetci), v TNK 4 (LIDL) boli z 28 respondentov 4 manažéri a v TNK 5 (ORANGE) boli zo 39 respondentov 2 manažéri.

Graf č.3 – Vek manažérov a ich počet v rámci piatich rôznych TNK



V našom výskume sme tiež prostredníctvom rozhovorov a dotazníkov skúmali, ktoré psychologické faktory ako motivátory (či demotivátory) a satisfátory vplývajú na celkovú spokojnosť zamestnancov v jednotlivých TNK. Firmy ako také môžu dávať dôraz na určité stimulačné prvky, druhá vec však je ako tieto stimuly vnímajú samotní zamestnanci.

V jednej z častí dotazníka sme skúmali hlavné dôvody fluktuácie zamestnancov. Našich 304 respondentov malo za úlohu ohodnotiť nasledujúcich šesť tvrdení (pozri tabuľku č.1) známkou od 0 po 5, pričom jednotlivé hodnotenia znamenajú:

- 0 – Absolútne nesúhlasím;
- 1 – Nesúhlasím;
- 2 – Čiastočne nesúhlasím;
- 3 – Čiastočne súhlasím;

- 4 – Súhlasím;
- 5 – Absolútne súhlasím.

Tabuľka č.1 – Zoznam tvrdení 3.01 – 3.06 skúmajúcich fluktuáciu zamestnancov

3.01 Cítim sa súčasťou spoločnosti.
3.02 V posledných dvoch mesiacoch som si prezeral/a voľné pracovné ponuky.
3.03 V posledných 2 mesiacoch som mal možnosť zmeniť pozíciu v spoločnosti.
3.04 V posledných dvoch mesiacoch som mal možnosť zmeniť zamestnávateľa.
3.05 Pozíciu, ktorú zastávam, by som mohol zastávať aj v inej spoločnosti v blízkom okolí.
3.06 Kontaktoval ma headhunter a chcel ma stiahnuť na iný lepšie platený post.

Tabuľka č.2 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 3.01 – 3.06

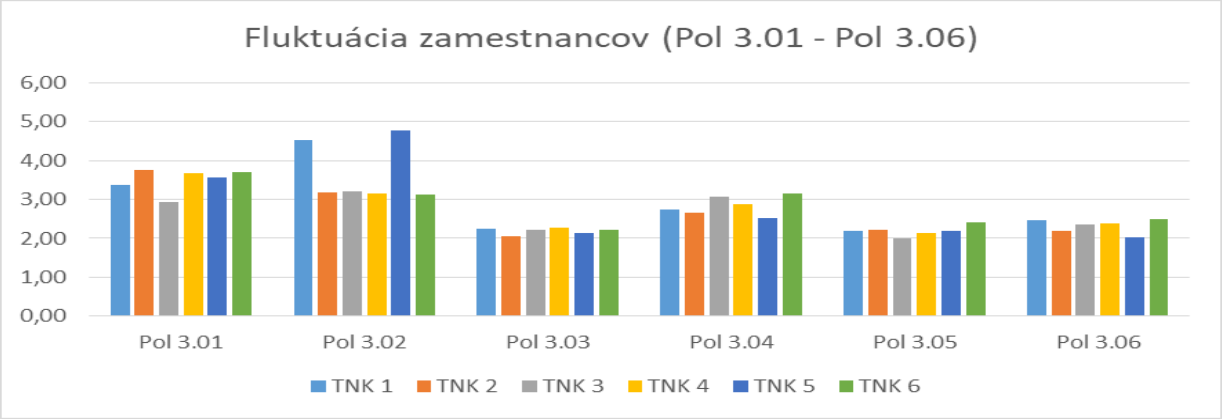
TNK	Pol 3.01	Pol 3.02	Pol 3.03	Pol 3.04	Pol 3.05	Pol 3.06
TNK 1	3,38	4,54	2,24	2,74	2,19	2,47
TNK 2	3,75	3,18	2,05	2,65	2,22	2,18
TNK 3	2,93	3,21	2,21	3,07	2,00	2,36
TNK 4	3,68	3,14	2,29	2,89	2,14	2,39
TNK 5	3,56	4,77	2,13	2,51	2,21	2,03
TNK 6	3,71	3,12	2,22	3,15	2,41	2,51
AVRG	**3,58**	**3,58**	**2,19**	**2,84**	**2,25**	**2,36**

V tabuľke č.2 a na grafe č.4 môžeme vidieť prehľad priemerných výsledkov z tretej časti dotazníka (tvrdenia 3.01 – 3.06), ktoré sa zameriavajú na celkovú fluktuáciu zamestnancov v TNK. Na základe bodového ohodnotenia môžeme konštatovať, že číselné údaje pod úrovňou 2,5 bodov vyjadrujú v priemere negatívny (teda nesúhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam. Na základe bodového ohodnotenia môžeme taktiež konštatovať, že číselné údaje nad trojbodovou úrovňou vyjadrujú v priemere pozitívny (t. j. súhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam.

Za skôr odmietavé tvrdenia sa zaradili 3.03, 3.05 a 3.06, ktoré mali v priemere pod 2,5 bodmi. Môžeme teda konštatovať, že naši respondenti skôr nemali v posledných dvoch mesiacoch zmeniť pozíciu v spoločnosti a ani sa im nestalo, že by ich kontaktoval akýkoľvek headhunter, ktorý by ich chcel stiahnuť na iný lepšie platený post do konkurenčnej firmy. Naši respondenti si tiež nemyslia, že by pozíciu, ktorú aktuálne vo svojej firme zastávajú, mohli vykonávať aj v inej spoločnosti v blízkom okolí.

Na základe bodového ohodnotenia môžeme taktiež konštatovať, že číselné údaje nad úrovňou 2,5 bodov vyjadrujú v priemere pozitívny (teda súhlasný) postoj k jednotlivým tvrdeniam.Za výrazne súhlasné tvrdenia sa zaradili 3.01, 3.02 a 3.04, ktoré mali v priemere 3 – 5 bodov. Môžeme teda konštatovať, naši respondenti sa cítia byť súčasťou spoločnosti, no napriek tomu si v posledných dvoch mesiacoch prezerali voľné pracovné ponuky, resp. mali v posledných dvoch mesiacoch možnosť zmeniť zamestnávateľa.

Graf č.4 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 3.01 – 3.06



V štvrtej časti dotazníka sme stále skúmali hlavné motívy odchodu zamestnancov zo spoločnosti, no tentokrát mali pre zmenu naši respondenti za úlohu zoradiť nasledujúcich sedem motivátorov (viď tabuľka č.3) známkou od 1 po 7, resp. až po 10 (1 pre najdôležitejší, 10 pre najmenej dôležitý motivátor), s tým, že mali každé číslo 1 – 10 použiť len raz. Čím dôležitejší bol pre nich daný motivátor, tým vyšším číslom mal byť ohodnotený a tým dlhšie človek zotrvá v zamestnaní, ak daný motivátor je v jeho zamestnaní naplnený. Respondenti mali tiež možnosť na posledné nevyplnené riadky dopísať aj ďalšie motívy, ktoré v tabuľke nenašli, no sami ich považovali za dôležité a následne im mali pridať dôležitosť. Je veľmi pozoruhodné, že z 304 respondentov ani jeden jediný zamestnanec nedopísal do zoznamu iný motív. Tento fakt je pre nás natoľko pozoruhodný, že sa ponúka otázka, či respondenti nepovažovali za dôležité do zoznamu žiaden iný motív dopísať, alebo či išlo o časovú tieseň, nepozornosť pri čítaní dotazníka, či laxný postoj k jeho vyplneniu.

Tabuľka č.3 – Zoznam motívov 3.07 – 3.13 skúmajúcich fluktuáciu zamestnancov

3.07 Náplň práce – Potreba zmeniť typ práce, ktorú robím.
3.08 Plat a odmeny – Potreba vyššej mzdy a vyšších peňažných odmien.
3.09 Zamestnanecké benefity – Potreba lepších zamestnaneckých benefitov.
3.10 Pracovné podmienky – Potreba zmeny pracovných podmienok.
3.11 Povýšenie – Potreba byť povýšený.
3.12 Pracovná atmosféra – Potreba lepšej pracovnej atmosféry.
3.13 Vzťahy v tíme – Potreba lepších sociálnych vzťahov medzi členmi v tíme.

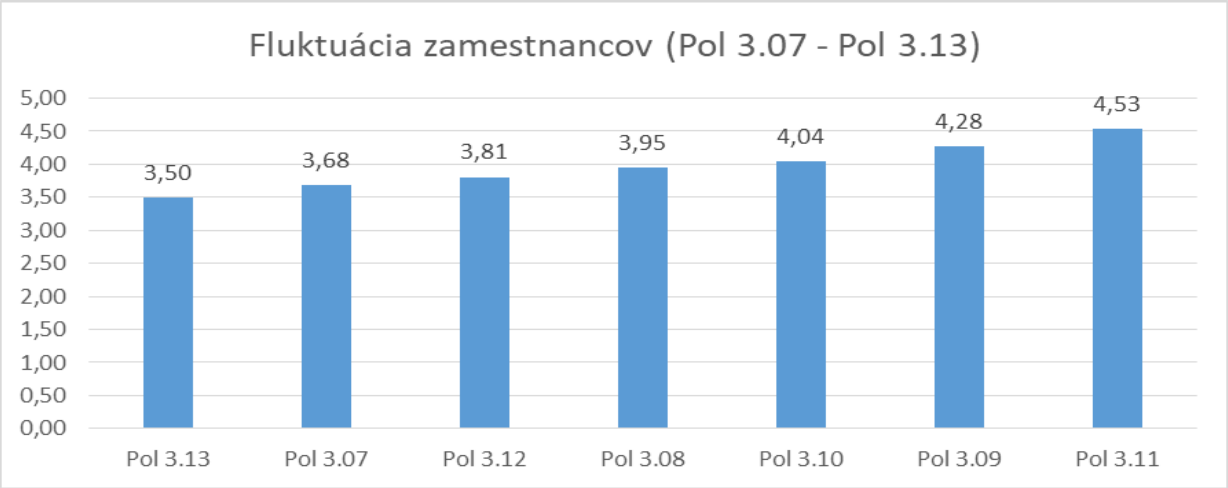
V tabuľke č.4 a č.5 na grafe č.5 môžeme vidieť prehľad priemerných výsledkov z štvrtej časti dotazníka (tvrdenia 3.07 – 3.13), ktoré sa zameriavajú na fluktuáciu vo firmách prostredníctvom motívov zamestnancov k odchodu z firmy. Jednotlivé motívy sú zoradené podľa dôležitosti od 1 po 7 (1 ako najdôležitejší a 7 pre najmenej dôležitý motivátor) a ich poradie vypovedá o tom, ktorý motivátor (ak je naplnený) je motívom zostať v danej firme dlhšie. Poradie bolo nasledovné:

1. 3.13 Vzťahy v tíme – Potreba lepších sociálnych vzťahov medzi členmi v tíme.
2. 3.07 Náplň práce – Potreba zmeniť typ práce, ktorú robím.
3. 3.12 Pracovná atmosféra – Potreba lepšej pracovnej atmosféry.
4. 3.08 Plat a odmeny – Potreba vyššej mzdy a vyšších peňažných odmien.
5. 3.10 Pracovné podmienky – Potreba zmeny pracovných podmienok.
6. 3.09 Zamestnanecké benefity – Potreba lepších zamestnaneckých benefitov.
7. 3.11 Povýšenie – Potreba byť povýšený.

Tabuľka č.4 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 3.07 – 3.13 (poradie motívov)

AVRG	Pol 3.13	Pol 3.07	Pol 3.12	Pol 3.08	Pol 3.10	Pol 3.09	Pol 3.11
	3,50	3,68	3,81	3,95	4,04	4,28	4,53
	1	2	3	4	5	6	7

Graf č. 5 – Prehľad priemerných výsledkov z tvrdení 3.07 – 3.13 (poradie motívov)



Tabuľka č.5 – Prehľad celkových výsledkov z tvrdení 3.07 – 3.13 (poradie motívov v TNK)

AVRG	Pol 3.13	Pol 3.07	Pol 3.12	Pol 3.08	Pol 3.10	Pol 3.09	Pol 3.11
	3,50	3,68	3,81	3,95	4,04	4,28	4,53
	1	2	3	4	5	6	7

TNK 1	Pol 3.13	Pol 3.10	Pol 3.07	Pol 3.08	Pol 3.12	Pol 3.09	Pol 3.11
	3,47	3,76	3,81	3,85	3,95	4,08	4,83
	1	2	3	4	5	6	7

TNK 2	Pol 3.13	Pol 3.07	Pol 3.12	Pol 3.08	Pol 3.10	Pol 3.09	Pol 3.11
	3,55	3,72	3,83	3,92	3,98	4,12	4,68
	1	2	3	4	5	6	7

TNK 3	Pol 3.12	Pol 3.13	Pol 3.08	Pol 3.07	Pol 3.09	Pol 3.10	Pol 3.11
	3,43	3,64	3,71	4,00	4,21	4,21	4,21
	1	2	3	4	5	5	5

TNK 4	Pol 3.08	Pol 3.12	Pol 3.10	Pol 3.13	Pol 3.09	Pol 3.07	Pol 3.11
	3,61	3,79	3,89	3,89	4,04	4,07	4,43
	1	2	3	3	4	5	6

TNK 5	Pol 3.13	Pol 3.12	Pol 3.07	Pol 3.08	Pol 3.11	Pol 3.10	Pol 3.09
	3,38	3,62	3,64	4,13	4,23	4,31	4,49
	1	2	3	4	5	6	7

TNK 6	Pol 3.13	Pol 3.07	Pol 3.12	Pol 3.08	Pol 3.10	Pol 3.11	Pol 3.09

3,38	3,39	3,81	4,15	4,25	4,36	4,56
1	2	3	4	5	6	7

4 VÝZNAM FLUKTUÁCIE PRE ÚSPEŠNÉ OBCHODNÉ ROKOVANIA

Fluktuácia zamestnancov predstavuje významný faktor ovplyvňujúci výkonnosť organizácie, kvalitu internej komunikácie aj úspešnosť obchodných rokovaní. Stabilný pracovný kolektív vytvára predpoklady pre budovanie dôvery medzi zamestnancami, efektívne zdieľanie poznatkov a dlhodobé rozvíjanie vzťahov so zákazníkmi a obchodnými partnermi. Naopak, vysoká fluktuácia vedie k strate skúseností, narušeniu kontinuity obchodných procesov, zvýšeným nákladom na adaptáciu nových zamestnancov a oslabeniu firemnej identity.

Výsledky realizovaného výskumu ukázali, že respondenti sa vo všeobecnosti cítia byť súčasťou svojej organizácie, zároveň však značná časť z nich v posledných mesiacoch aktívne sledovala pracovné ponuky alebo mala možnosť zmeniť zamestnávateľa. Zároveň sa ukázalo, že najvýznamnejšími faktormi podporujúcimi zotrvanie zamestnancov v organizácii sú kvalitné vzťahy v tíme, zaujímavá náplň práce, priaznivá pracovná atmosféra a primerané finančné ohodnotenie.

Tieto zistenia potvrdzujú, že úspešnosť obchodných rokovaní nie je podmienená iba odbornými znalosťami obchodníkov, ale aj stabilitou pracovných tímov. Zamestnanci, ktorí dlhodobo pôsobia v organizácii, lepšie poznajú potreby zákazníkov, firemné procesy, obchodnú stratégiu aj kultúru organizácie. Dokážu efektívnejšie riešiť konflikty, nadväzovať dlhodobé obchodné partnerstvá a reprezentovať spoločnosť navonok.

Pre manažment transnacionálnych korporácií z toho vyplýva potreba systematicky monitorovať príčiny fluktuácie a vytvárať pracovné prostredie podporujúce lojalitu zamestnancov. Investície do kvalitného leadershipu, rozvoja pracovných tímov, internej komunikácie a profesijného rastu zamestnancov predstavujú dôležitý predpoklad nielen stabilizácie pracovnej sily, ale aj úspešného priebehu obchodných rokovaní v medzinárodnom podnikateľskom prostredí.

5 ZÁVER

Výsledky výskumu potvrdili, že fluktuácia zamestnancov predstavuje komplexný jav ovplyvňovaný pracovnou atmosférou, kvalitou medziľudských vzťahov, náplňou práce, finančným ohodnotením a možnosťami profesijného rozvoja. Hoci sa respondenti vo všeobecnosti identifikujú so svojou organizáciou, významná časť z nich zároveň aktívne sleduje možnosti uplatnenia na trhu práce, čo poukazuje na potrebu systematickej stabilizácie ľudského kapitálu. Medzi najsilnejšie faktory podporujúce zotrvanie zamestnancov patrili kvalitné vzťahy v tíme, zaujímavá náplň práce a priaznivá pracovná atmosféra, zatiaľ čo samotné povýšenie alebo zamestnanecké benefity zohrávali menšiu úlohu.

Z pohľadu obchodných rokovaní predstavuje nízka fluktuácia významnú konkurenčnú výhodu. Stabilné obchodné tímy si vytvárajú hlbšie znalosti zákazníkov, lepšie rozumejú potrebám obchodných partnerov a dokážu budovať dlhodobé vzťahy založené na dôvere, profesionalite a kontinuite spolupráce. Organizácie, ktoré venujú pozornosť stabilizácii zamestnancov, preto zvyšujú nielen svoju personálnu stabilitu, ale aj kvalitu obchodnej komunikácie a úspešnosť medzinárodných obchodných rokovaní.

Zistenia výskumu zároveň naznačujú, že systematické riadenie fluktuácie by malo byť súčasťou strategického riadenia ľudských zdrojov v transnacionálnych korporáciách. Pravidelné monitorovanie dôvodov odchodov zamestnancov, identifikácia rizikových faktorov a prijímanie opatrení na podporu lojality predstavujú dôležité nástroje na budovanie stabilných pracovných kolektívov, ktoré sú schopné dlhodobo vytvárať hodnotu pre organizáciu aj jej obchodných partnerov.

Tento článok vznikol v rámci výskumných projektov Ministerstva školstva, rodiny a športu Slovenskej republiky KEGA 040EU-4/2024.

Bibliografia

1. TYSON, L. D. “Good MBA Programs Teach Soft Skills”, In Financial Times, 21.3.2005, str. 36.
2. KEMP, I., SEAGRAVES, L. “Transferable Skills – Can Higher Education Deliver?” In Studies in Higher Education, 1995, str. 315 – 329.
3. BENNIS, W., O'TOOL, J. “How Business Schools Lost Their Way” In Harvard Business Review, 2005.
4. CARNEVALE, A. P., GAINER, L. J., MELTZER, A. S. “Workplace Basics: The Skills Employers Want“. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1990.
5. EUNSON, B. “Conflict Management“. Wrightbooks / John Wiley & Sons, 2005.
6. LAX, D. A., SEBENIUS, J. K. “The Manager as Negotiator“. The Free Press / Simon & Schuster, 1986.
7. MINTZBERG, H. “The Nature of Managerial Work“. Harper & Row, 1973.

Kontakt

Ing. Mgr. Sonia Krajčík Danišová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5158
E-mail: sonia.krajcik.danisova@euba.sk

Mgr. Linda Krajčovičová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta aplikovaných jazykov
Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika
Tel: 004212-6729-5213
E-mail: linda.krajcovicova@euba.sk

MANAGEMENT OF PHYSICIAN EDUCATION IN SOFT SKILLS AND COMMUNICATION COMPETENCIES AS A TOOL FOR ENHANCING HEALTHCARE QUALITY

Martin Krč

Abstract

Effective communication between physicians and patients is a key factor influencing the quality of healthcare services. Alongside professional medical expertise, communication competencies contribute to patient satisfaction, trust, and adherence to treatment. This paper focuses on the importance of physician education in communication competencies from the perspective of healthcare quality management. It highlights the role of communication skills in building effective physician–patient relationships and supporting patient-centered care. Particular importance should be attributed to the project-based management of educational programmes aimed at developing soft skills. Developing physicians' communication competencies can contribute to improving healthcare quality and achieving better patient outcomes.

Key words: *healthcare management, communication competencies, physician education, Project Management of Education, healthcare quality, patient satisfaction.*

1 INTRODUCTION

In today's dynamic healthcare environment, improving the quality of healthcare services has become one of the key priorities of healthcare organizations. In addition to ensuring a high professional standard of healthcare services provided, increasing attention is being devoted to the development of communication competencies among healthcare professionals, which significantly influence patient satisfaction, treatment effectiveness, and the overall perception of healthcare quality. The development of these competencies requires a systematic approach based on the principles of project management, enabling the effective planning, implementation, monitoring, and evaluation of educational activities.

Project management represents a set of methods, tools, and procedures that enable the achievement of established objectives within a precisely defined timeframe, scope, and quality framework. In the field of healthcare professional education, it provides an appropriate framework for identifying educational needs, designing educational programmes, coordinating stakeholders, and evaluating achieved outcomes. The implementation of educational projects focused on the development of physicians' communication competencies can contribute not only to enhancing their professional skills but also to fulfilling the strategic objectives of healthcare organizations in the field of quality management.

According to Majtán et al. (2016), "*management is a comprehensive set of activities through which a managing entity purposefully influences a managed object in order to achieve the highest possible value for owners, employees, and customers*" (Majtán et al., 2016).

Malega (2015) defines project management as a collection of methods and procedures used for the planning, design, implementation, and subsequent control of all work activities carried out within an organization. The objective of these activities is to achieve a specific project goal within a defined timeframe, while adhering to the allocated budget and utilizing the available resources of the organization (Malega, 2015).

Therefore, physician education in the field of communication competencies can be perceived as a strategic project whose outcome is the improvement of physician–patient communication,

the strengthening of patient trust, increased patient satisfaction, and the promotion of patient-centred care. The aim of this paper is to highlight the importance of managing physician education in communication competencies as a tool for improving the quality of healthcare services and to identify opportunities for applying project management principles in the planning and implementation of such educational activities.

2 THEORETICAL FOUNDATIONS OF PHYSICIAN EDUCATION MANAGEMENT

Physician education management represents a systematic process of planning, organizing, implementing, and evaluating educational activities aimed at developing both the professional and personal competencies of healthcare professionals. In contemporary healthcare, physicians are expected not only to possess a high level of professional expertise but also the ability to communicate effectively with patients, their family members, and other members of the healthcare team. For this reason, physician education has become an important component of the strategic management of healthcare organizations.

Effective education management is based on the identification of educational needs, the establishment of educational objectives, the selection of appropriate educational methods, and the continuous evaluation of achieved outcomes. In the development of communication competencies, it is essential to focus on practice-oriented forms of education, such as communication skills training, role-playing scenarios, simulated patient interviews, mentoring, and coaching. Such educational activities enable physicians to develop active listening skills, empathy, conflict management abilities, and the effective communication of information.

Strenáčiková (2024) states that: "*Contemporary educational practice is increasingly focused on the modernization of teaching, pedagogical and didactic approaches, as well as on newer teaching concepts. Elements of digitalization, accompanied by the growing use of modern technologies in schools, are becoming increasingly prominent*" (Strenáčiková, 2024, p. 618).

2.1 The Role of Managerial Competencies in Physician Education

Managerial competencies represent a significant prerequisite for the effective management of educational processes within healthcare organizations. In the healthcare environment, managers are expected to possess the ability to strategically plan human resource development, identify employees' educational needs, and create conditions for their continuous professional development. Physician education is not limited to acquiring new professional knowledge and clinical skills; it also encompasses the development of communication, social, and managerial competencies necessary for the provision of high-quality healthcare.

An important responsibility of healthcare managers is the development of an educational strategy that reflects the needs of the organization, its employees, and its patients. Managerial competencies enable leaders to effectively plan educational programmes, coordinate their implementation, secure the necessary human and financial resources, and evaluate their contribution to the organization. This process also includes motivating physicians to actively participate in educational activities and supporting the application of acquired knowledge in everyday clinical practice.

The most important factor in the successful management of educational projects in healthcare is people. From the initial stages of managing an educational project, stakeholders should be involved throughout the entire process and should participate in identifying requirements for the development of educational activities. At the same time, it is essential that they are informed about the value of the educational project and its expected outcomes. A key step is the formation of a project team consisting of a project manager, qualified team members, a product owner, a subject matter expert, and a tester. The successful implementation of a

project depends on the high level of expertise of the team, which must understand both business requirements and the principles of the agile approach (Leong et al., 2023).
Arendáč (2023) states that the primary responsibility of a project manager is to ensure that the project plan also takes into account employees' other work commitments within the organization, such as their responsibilities on other projects or planned vacation leave. At the same time, it is necessary to ensure that suitable and qualified personnel are available during the individual phases of the project. Such an approach enables effective project planning and optimization of project activities, leading to the achievement of the desired outcomes while minimizing both time and financial costs (Arendáč, 2023).
In the area of developing physicians' communication competencies, managers play a significant role in identifying deficiencies in patient communication, designing appropriate educational interventions, and creating an organizational culture that promotes open and effective communication. Through a well-designed educational system, managers can contribute to improving healthcare quality, increasing patient satisfaction, and enhancing the overall performance of healthcare organizations.
Managerial competencies in physician education primarily include the ability to think strategically, plan, organize, lead people, communicate effectively, make decisions, and evaluate outcomes. Their effective application creates conditions for physicians' lifelong learning and supports the development of competencies that are essential for providing high-quality, safe, and patient-centred healthcare.

2.2 Physician Education as a Change Management Project

Physician education can be perceived as a change management project aimed at developing the competencies required to respond to new demands in healthcare practice and to improve the quality of healthcare services. Such a project includes the identification of educational needs, the establishment of objectives, the planning of educational activities, their implementation, and the subsequent evaluation of achieved outcomes. Change management in the field of education is particularly important because the healthcare environment is continuously evolving under the influence of technological advancements, legislative changes, and growing patient expectations. Therefore, the successful implementation of educational programmes requires the support of healthcare organization leadership, the active involvement of physicians, and the creation of conditions that enable the application of acquired knowledge in clinical practice. Systematically managed education thus represents an effective tool for supporting physicians' professional development, improving communication competencies, and achieving a higher quality of healthcare services provided.
According to Dai et al. (2026), the concept of leadership in healthcare has become a key issue within the healthcare sector, leading many countries to introduce measures aimed at strengthening physicians' leadership capabilities. Part of this process involves the development of physician leadership competency models. At the same time, there is an increasing demand for skills required to address new challenges in healthcare, including cultural sensitivity, crisis management, business and entrepreneurial competencies, and digital literacy (Dai et al., 2026).
Pisoňová et al. (2021) state that concepts such as economic self-sufficiency, knowledge of legislation and standards, competition, the supply and demand of quality educational services, marketing and promotion, as well as the personal and professional prerequisites required for managerial positions, leadership, project management, and the ability of education managers to navigate modern information and communication technologies, are becoming increasingly important in contemporary practice. Given that educational management is considered an interdisciplinary field, it is essential to perceive this process comprehensively and within the context of its interrelationships and interdependencies (Pisoňová et al., 2021).

Šuteková (2024) adds that: "*Equally important is a competent and motivated team working within a positive organizational culture that supports collaboration, creativity, and productivity. Sound financial management ensures stability and creates opportunities for investment in growth and development*" (Šuteková, 2024).

3 KEY PHYSICIAN COMPETENCIES

Key physician competencies represent a set of knowledge, skills, abilities, and attitudes that are essential for the practice of medicine and the provision of high-quality healthcare. In contemporary healthcare, physicians are expected not only to demonstrate a high level of professional expertise but also the ability to communicate effectively, collaborate within multidisciplinary teams, make responsible decisions, and continuously engage in professional development.

The foundation of a physician's professional competence lies in professional competencies, which include medical knowledge, diagnostic and therapeutic skills, and the ability to apply current scientific findings in clinical practice. Equally important, however, are communication competencies, which enable physicians to establish effective relationships with patients, obtain necessary information, provide clear and understandable explanations, and support patients throughout the treatment process. High-quality communication contributes to greater patient satisfaction, improved cooperation during treatment, and the overall enhancement of healthcare quality.

Karásek (2025) states that: "*A key competency is primarily ICT literacy and the ability to adapt to contemporary modern technologies, continuously progress, and keep pace with ongoing developments*" (Karásek, 2025, p. 499).

Another significant group consists of managerial competencies, which include the ability to organize work processes, manage time effectively, coordinate healthcare services, and collaborate with other members of the healthcare team. The importance of digital competencies related to the use of information technologies, electronic health records, and modern communication tools is also increasing. Ethical competencies, professionalism, and a willingness to engage in lifelong learning and respond to new challenges in healthcare practice are likewise integral components of a physician's professional profile.

3.1 Managerial Competencies of Physicians

The medical profession is among those characterized by a high level of expertise, responsibility, and social significance. Physicians are expected not only to possess extensive medical knowledge and clinical skills but also the ability to communicate effectively, make decisions, and coordinate the delivery of healthcare services. Consequently, the importance of managerial competencies is increasingly emphasized in contemporary healthcare, as they constitute an integral part of both professional medical education and medical practice.

A physician's managerial competencies include the ability to plan, organize, and coordinate work processes, utilize available resources efficiently, and make decisions based on professional knowledge and relevant information. The ability to manage time effectively, set priorities, and ensure the continuity of healthcare provision also plays a significant role. At the same time, physicians are members of multidisciplinary teams in which they must be able to collaborate with other healthcare professionals, motivate colleagues, and create an environment that promotes professionalism, ethical behaviour, and teamwork.

According to Illingworth (2016), medicine, which as a result of significant scientific and technological advancement had traditionally been oriented toward the physician's role (*doctor-centred care*) or toward the study of diseases (*disease-centred care*), has gradually shifted toward the contemporary *patient-centred care* approach. The objective of this approach is not only to identify objective information about the symptoms of a patient's

illness but also to provide space for the patient to express their subjective perception, interpretation, and experience of their symptoms and/or illness (Illingworth, 2016).
Managerial competencies also include communication skills, the ability to resolve conflicts, conduct professional meetings, and communicate effectively with patients, their family members, colleagues, and supervisors. Modern healthcare additionally emphasizes knowledge of the fundamental principles of health policy, economics, legislation, and quality management. Although managerial competencies have traditionally been associated primarily with leadership positions, their importance is also increasing in everyday clinical practice. Physicians are not only providers of healthcare services but also coordinators of diagnostic and therapeutic processes, and through their decisions they significantly influence the quality and efficiency of healthcare services provided.

3.2 Communication Competencies and Soft Skills in the Context of Continuing Medical Education

Rijhwani (2025) states that soft skills, including communication, teamwork, leadership, adaptability, and emotional intelligence, represent significant factors in shaping an individual's professional behaviour and personal development. In her research, the author analyses the importance of these competencies in enhancing work performance and supporting personal growth.
At the same time, she highlights the persistent mismatch between the content of academic education and the requirements of the labour market, emphasizing the need for the systematic and structured integration of soft skills development into educational and professional programmes. The research findings suggest that the continuous development of these competencies enables individuals to respond more flexibly to dynamic work environments and contributes significantly to their long-term career success (Rijhwani, 2025).
Newton (2008) states that communication is one of the most important soft skills. According to the author, the term *soft skills* can be understood in practice as the ability to effectively apply communication skills in order to achieve successful cooperation with others and to resolve conflicts.
A lack of communication is one of the most common complaints related to working life. A project manager must be able to listen actively and ask questions in order to fully understand the context and objectives of a project as communicated by stakeholders. If a manager does not fully understand the project assignment, including even the smallest details, they cannot begin to work on its implementation effectively.
After thoroughly understanding the assignment, the manager must also be able to communicate this information clearly and comprehensibly to other members of the project team. Furthermore, a project manager must be able to explain how a particular project aligns with the overall strategy of the organization. Clear and understandable communication is essential to ensure that all stakeholders fully understand the project objectives (Newton, 2008).
Baron-Cohen (2014, p. 29) states that "*empathy is the ability to identify what someone else is thinking or feeling and to respond to another person's thoughts and feelings with an appropriate emotion*" (Baron-Cohen, 2014, p. 29). This means that when experiencing empathy, we not only recognize how another person feels but also respond to their emotions. Empathy is undoubtedly one of the fundamental characteristics of soft skills and is closely related to physicians' communication competencies.
Education in the field of soft skills and communication competencies is highly important, particularly in professions where interaction with people is essential, such as those of physicians and other healthcare professionals.

3.3 Clinical Interview in the Context of Healthcare Quality

The patient represents the central subject of healthcare and is the recipient of preventive, diagnostic, therapeutic, or rehabilitative services. The contemporary understanding of the patient goes beyond a purely biological perspective focused exclusively on disease and emphasizes the patient's uniqueness as an individual with specific physical, psychological, social, and spiritual needs. The experience of illness, response to treatment, and cooperation with healthcare professionals are influenced by numerous factors, including personality characteristics, life experiences, value systems, cultural background, and the individual's current emotional state.

In modern healthcare, the patient is increasingly becoming an active participant in the treatment process. The traditional model, in which the patient played a predominantly passive role, is gradually being replaced by a partnership-based approach founded on cooperation between the patient and the healthcare professional. Patients have the right to receive understandable information, to have their dignity and autonomy respected, and to participate in decision-making regarding proposed diagnostic and therapeutic procedures. Such an approach requires a holistic perception of the patient as a complex human being with individual needs, expectations, emotions, and rights.

Communication represents one of the most important tools of healthcare practice and forms the foundation of the physician–patient relationship. A key element of this interaction is the clinical interview, through which the physician obtains information necessary for establishing a diagnosis, proposing treatment, and implementing medical interventions. At the same time, it creates opportunities for patient education, supports active patient participation, and influences health-related behaviour. The effectiveness of the clinical interview depends on several factors on the part of both the physician and the patient, with communication competencies, empathy, mutual trust, and willingness to cooperate playing particularly important roles. High-quality communication is therefore one of the fundamental prerequisites for providing safe, effective, and patient-centred healthcare.

According to the *Calgary–Cambridge Guide*, the medical interview between a physician and a patient is divided into several stages or phases. During the initial phase, the physician establishes an initial relationship with the patient and identifies the patient's main concern. The second phase, which directly follows, involves gathering information and attempting to understand the patient's perspective on their problem. Regarding this phase of the physician–patient interview, Ptáček (2011) states that it is advisable to adhere to a clear and logical structure of communication (Ptáček, 2011).

The third phase consists of the physical examination of the patient. During this stage, the physician should continuously inform the patient about the medical procedures that are to be performed. Silverman et al. (2013) emphasize that it is essential to respect the patient's privacy and dignity. If the physician needs to touch the patient directly or ask the patient to undress, it is ethically appropriate to obtain the patient's consent beforehand (Silverman et al., 2013).

The fourth phase of the clinical interview involves explaining the patient's health condition and planning subsequent management. During this stage, the physician informs the patient about the findings obtained during the examination or diagnostic process and explains the nature of the health problem in a clear and understandable manner. At the same time, the physician presents available treatment options, proposes further diagnostic or therapeutic procedures, and provides the patient with an opportunity to ask questions and express personal opinions. The success of the proposed treatment plan depends on effective communication and cooperation, while its successful implementation requires the patient's understanding and acceptance. The conclusion of the clinical interview consists of a concise and clear summary of the discussion and the agreed treatment plan. Ayers and de Visser

(2015) add that the interview should conclude with an appropriate farewell (Ayers & de Visser, 2015).

3.4 Healthcare Quality Indicators

Quality indicators represent an important tool for evaluating the standard of healthcare services provided. Through measurable criteria, they enable the monitoring of healthcare facility performance, the effectiveness of services delivered, and the extent to which patient needs and expectations are met. Their significance lies not only in identifying the strengths and weaknesses of healthcare organizations but also in supporting decision-making processes, planning development activities, and ensuring the continuous improvement of healthcare quality.

In the professional literature, quality indicators are most commonly classified into **structural, process, and outcome indicators**. Structural indicators focus on the conditions under which healthcare is provided, including staffing levels, technical equipment, and the organizational infrastructure of healthcare facilities. Process indicators evaluate the actual delivery of healthcare services, particularly adherence to professional standards, clinical procedures, and recommended treatment protocols. Outcome indicators assess the results achieved through healthcare services, such as patient health outcomes, the occurrence of complications, or patient satisfaction with the services provided.

Significant quality indicators include, for example, the incidence of healthcare-associated infections, average length of hospital stay, waiting times for examinations and procedures, the rate of adverse events, and patient satisfaction ratings. Patient satisfaction is currently regarded as one of the key indicators of healthcare quality, with healthcare professionals' communication competencies playing a significant role in shaping it.

One possible feedback instrument is the **Communication Assessment Tool (CAT)** questionnaire. It consists of 15 items and uses a five-point Likert scale. The tool focuses on evaluating respect, empathy, active listening, and the clarity of physician–patient communication. It helps identify areas of soft skills that physicians should improve, and the results can be used as valuable feedback for both educational purposes and clinical practice.

Effective communication between physicians and patients can positively influence patient trust, treatment adherence, and the overall evaluation of healthcare services provided. For this reason, the development of physicians' communication competencies has become an important component of strategies aimed at improving the quality of healthcare services.

Several authors, particularly international researchers—including Herndon and Pollick (2002), Maguire and Pitceathly (2002), and Stewart et al. (2000)—have reported in their studies that adequate and effective communication skills among healthcare professionals are associated with lower levels of patient distress, anxiety, and depressive tendencies, thereby contributing to better psychological well-being and overall mental health.

4 CONCLUSION

The quality of healthcare is currently influenced not only by the professional competence of healthcare professionals but also by the level of their communication and social skills. Effective communication between physicians and patients represents one of the key prerequisites for building mutual trust, increasing patient satisfaction, and supporting patients' active participation in the treatment process. Therefore, the development of soft skills and communication competencies should not be perceived as a supplement to professional education but rather as its integral component, significantly influencing the quality of healthcare services provided.

The management of physician education plays a significant role in this process, as it creates the conditions necessary for the systematic planning, implementation, and evaluation of

educational activities aimed at developing communication competencies. Well-designed educational programmes enable physicians to improve their abilities in active listening, empathy, conflict resolution, providing feedback, and conducting clinical interviews. At the same time, they support the development of teamwork and a professional approach, both of which are essential for the effective functioning of modern healthcare organizations.

One of the ways to systematically develop physicians' communication competencies is through the project management of educational activities. By identifying educational needs, establishing objectives, implementing appropriate educational methods, and subsequently evaluating their effectiveness, it is possible to ensure the long-term and sustainable development of human resources in healthcare. Investments in physician education in the areas of soft skills and communication subsequently result in higher patient satisfaction, improved interpersonal relationships in the workplace, a reduction in the number of complaints, and the overall enhancement of healthcare quality. Therefore, the development of communication competencies should become a natural component of the quality management strategy of every healthcare organization.

Beran Sládkayová and Nemcová (2025) state that lifelong learning is understood as a continuous process that enables individuals to acquire qualifications through various educational pathways throughout their lives, implemented in accordance with the individual needs and interests of each person.

References

1. ARENDÁČ, M., 2023. *10 Benefits of Project Management in Software Development – ITAPS | Blog*. Blog [online]. [Accessed 25 February 2026]. Available at: https://blog.itaps.sk/10-benefitovprojektoveho-riadenia-pri-vyvoji-softveru/.
2. AYERS, S. – DE VISSER, R. 2015. *Psychology in Medicine*. Prague: Grada Publishing, a.s., 2015. 568 p. ISBN 978-80-247-5230-3.
3. BARON-COHEN, S. 2014. *The Science of Evil: A New Theory of Human Cruelty*. Brno: Emitos, 2014. 252 p. ISBN 9788087171370.
4. BERAN SLÁDKAYOVÁ, M. – NEMCOVÁ, L. 2025. *Non-Formal Education and Informal Learning*. Banská Bystrica: Bellanium, Matej Bel University, 2025. 150 p. ISBN 978-80-557-2293-1. EAN: 9788055722931. Available at: https://doi.org/10.24040/2025.9788055722931.
5. DAI, L. – FRATTAROLI, S. – MYERS, C. G. – CONNAN, D. 2025. *Medical Leadership Competencies for Physicians: A Systematic Scoping Review*. BMJ Leader, 9(4): leader-2024-001178. DOI: 10.1136/leader-2024-001178.
6. ILLINGWORTH, S. 2016. *Effective Science Communication: A Practical Guide to Surviving as a Scientist*. United Kingdom: IOP Publishing, 2016. 153 p. ISBN 978-0-7503-1171-7.
7. KARÁSEK, Z. 2025. *ICT Literacy as a Fundamental Competency in the Work of Educators*. In: *QUAERE 2025, Vol. XV: Peer-Reviewed Proceedings of the Interdisciplinary International Scientific Conference of PhD Students and Assistant Professors*. Hradec Králové: Magnanimitas, 2025. 734 p. ISBN 978-80-87952-42-9.
8. LEONG, J. et al. 2023. *Hybrid Project Management between Traditional Software Development Lifecycle and Agile-Based Product Development for Future Sustainability*. In: *Sustainability* [online]. 2023, Vol. 15, No. 2, p. 1121. ISSN 2071-1050. DOI: 10.3390/su15021121.
9. MAJTÁN, M. et al. 2016. *Management*. Bratislava: Economics Edition, 2016. 408 p. ISBN 978-80-89710-27-0.
10. MALEGA, P. 2015. *Project Management – An Essential Part of Modern Society*. Vol. 18.

11. PISOŇOVÁ, M. – PAPCUNOVÁ, V. – BREČKA, P. – SELECKÝ, E. 2021. *Educational Management*. Nitra: Wolters Kluwer SR s.r.o., 1st edition. ISBN 978-80-571-0382-0 (paperback), ISBN 978-80-571-0383-7 (PDF).
12. PTÁČEK, R. 2011. *Communication Skills in Medicine*. In: Ptáček, R. – Bartůněk, P. et al. (Eds.), *Ethics and Communication in Medicine* (pp. 59–70). Prague: Grada Publishing.
13. NOVÁK, J. 2018. *Organizational Aspects of Project Management*. Bratislava, Slovakia: Ekonóm Publishing House.
14. RIJHWANI, V. J. 2025. *A Study on the Importance of Soft Skills and Personality Development*. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 13(12): 2650–2655. DOI: 10.22214/ijraset.2025.76547.
15. SILVERMAN, J. – KURTZ, S. – DRAPER, J. 2013. *Skills for Communicating with Patients*. CRC Press, 2013.
16. STRENÁČIKOVÁ, Z. 2024. *Activating Methods Supporting the Development of Students' Critical Thinking*. In: *QUAERE 2024, Vol. XIV: Peer-Reviewed Proceedings of the Interdisciplinary International Scientific Conference of PhD Students and Assistant Professors*. Hradec Králové: Magnanimitas, 2024. 854 p. ISBN 978-80-87952-40-5.
17. ŠUTEKOVÁ, H. 2024. *Management in a Nutshell*. Žilina: University of Žilina, 2024. 209 p. ISBN 9788089832361. DOI: 10.26552/mvk.B.2024.1.

Contact Information

MUDr. Martin Krč, MBA
DTI University
Sládkovičova 533/20
018 41 Dubnica nad Váhom
Slovakia
Phone: +421 907 310 170
E-mail: 81mks81@gmail.com

EKONOMIKA, BANKOVNICTVÍ, POJIŠŤOVNICTVÍ

ECONOMY, BANKING, INSURANCE MANAGEMENT

FARM STRUCTURE AND ECONOMIC SCALE IN EASTERN AND WESTERN EUROPEAN AGRICULTURE: THE LEGACY OF COLLECTIVISATION

Roman Buchtele, Nikola Sagapova

Abstract

This paper analyses and compares agricultural farm structures across European Union Member States, with a particular focus on differences between Eastern and Western Europe. Based on Eurostat indicators of farm structure, this study examines both the physical size of farms and their economic scale. The results reveal significant cross-country heterogeneity in farm structure. The Czech Republic and other Eastern European countries exhibit a more polarized structure of agricultural holdings, combining small holdings with a limited number of very large agricultural holdings, while France is characterized by a more concentrated distribution within the medium-sized holding categories. The analysis further reveals that the economic size of agricultural enterprises does not fully align with patterns based purely on land size.

Keywords: *EU agriculture, farm structure, standard output, farm size distribution*

1 INTRODUCTION

The socialist transformation of agriculture, or collectivisation, was carried out according to the Soviet model (Remus Iuoraş, 2016). Collectivisation is the state-directed process of consolidating individual peasant farms into large, collectively managed agricultural units, typically kolkhozes (collective farms) or sovkhozes (state farms), accompanied by the abolition of private ownership and the centralization of production (Shearer, 2006). Collectivisation was perceived as a necessary step of building socialism and communism. Especially in countries where the farming population made up a significant portion of the population, the socialist restructuring of agriculture was perhaps the most difficult aspect of the transition to socialism (Fallenbuchl, 1967). Collectivization also had a significant social impact, as many previously poor farmers saw it as an opportunity to shape the future development of rural areas. However, this was part of a larger agenda that exerted a manipulative and ideological influence on the countryside, with consequences that are still evident today (Kokaisl, 2013). It can also be confirmed that the goals of the transformation were not achieved through propaganda or the promise of higher yields (Remus Iuoraş, 2016). For this reason, the original Soviet collectivization of the 1930s is already considered the most traumatic of all the transformations. It was marked by violence and harsh policies directed against private farmers (Tauger, 2006).

In Eastern European countries, collectivization took place after World War II (Van Rompaey et al., 2003). Collectivization also had a significant impact on the landscape, though this impact varied from region to region. It can be distinguished, for example, based on population trends, geographic location, and local attitudes and opportunities (Bezák & Mitchley, 2014). It brought about changes to the landscape, particularly those associated with accelerated erosion and sediment transport on arable land. However, a problem also arose in the 1990s, when land began to be returned to its original owners. Many plots of land were left abandoned, which in turn has an impact on soil erosion and the transport of sediments into rivers and reservoirs (Van Rompaey et al., 2003).

In general, it can be summarized that the development of agriculture in the second half of the 20th century differed greatly between Western and Eastern Europe. In Eastern European countries, one can observe what is known as the "duality of agricultural structures." On the one hand, there are large agricultural enterprises, a legacy of state-owned farms, and alongside them, small agricultural units that manage family-owned land and operate largely outside the system of industrial food production. This is precisely the significant difference compared to Western Europe, where there is a large number of medium-sized family farms. At the time of Eastern European countries' accession to the EU, it was precisely this challenge associated with the Common Agricultural Policy, which was focused primarily on small and medium-sized agricultural enterprises (Blacksell, 2010).

The current state of agriculture in European countries is also strongly influenced by the process of decollectivization, which can be understood as a consequence of farmers' decisions to abandon collective farming, primarily due to the expected higher profits and profitability of individual farming. This is also linked to the costs associated with the establishment of individual farms, which stem from land reform, privatization, and regulations (Mathijs & Swinnen, 1998). Ultimately, therefore, it is always an economic decision in which expected benefits and costs play a role. Developments following collectivization vary across regions and countries. A common feature is the dispersion of ownership among a large number of new owners or agricultural entities. The difference from the original situation lay in the loss of a connection to the returned land. While this development has led to the restoration of the land market, agricultural structures often lack stability (Halamska & Maurel, 2010). Economic reform after 1989 involved a combination of the privatization of productive assets and the restructuring of state-run agriculture (Mathijs & Swinnen, 1998). In the context of the transition back to a market economy, the role of family farms in Central and Eastern Europe was often overestimated. In other words, their significance was ultimately more limited. As a result, large corporate agricultural structures have persisted (Bezemer, 2004).

The literature points out that a change in the political system does not automatically lead to convergence in ownership and production structures between Eastern and Western Europe. There are other factors at play, such as the history of land ownership—including the state of ownership after collectivization—the duration of communist rule, the ethnicity of owners prior to collectivization, and the equality of property distribution before collectivization (Swinnen, 1999).

The current state of agriculture is a legacy of historical institutional development. While family farms were the most common form in Western Europe, Eastern European countries underwent a process of collectivization that eventually led to a return to private farming. Institutional economics posits that historical institutional changes can create long-term structural effects (path dependency) that persist even after a change in political regime (David, 1985; North, 1990). From this, we can infer that the current structure of agriculture in Europe will exhibit differences in farm size, land concentration, and selected economic indicators. Institutions are associated with inertia. In other words, historical institutional changes shape long-term trajectories of economic development (North, 1990). At the same time, path dependency means that older historical institutional arrangements continue to influence current economic structures (David, 1985).

The aim of this paper is to analyse and compare agricultural farm structures across European Union Member States, with a particular focus on differences between Eastern and Western Europe, and to examine how physical farm structure relates to the economic size of agricultural holdings.

2 METHODS

Based on a literature review, two research questions were identified:

EQ1: *What are the patterns of heterogeneity in farm structural and economic size across EU Member States?*

RQ2: *What are the differences in farm structural and economic size distributions between Czechia and France?*

RQ3: What patterns of consistency can be observed between physical and economic farm size distributions across the two countries?

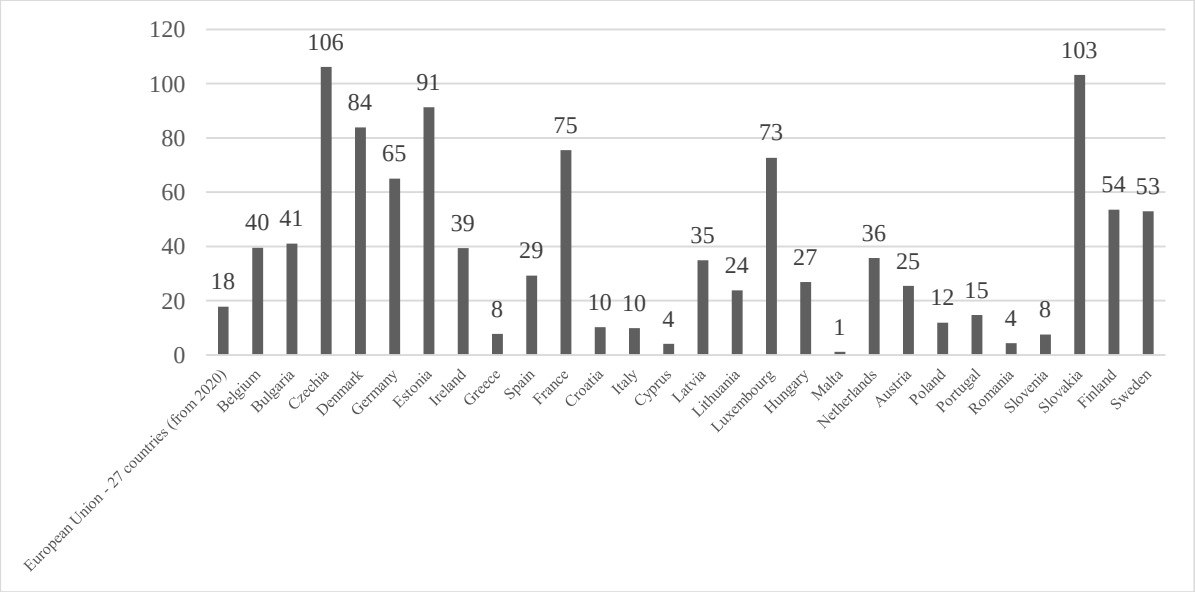
This study draws on secondary data sourced from Eurostat (Eurostat, 2026a; Eurostat, 2026b) under the Farm Structure Indicators domain. The analysis utilised the datasets Physical Size of Farms by Utilised Agricultural Area and Legal Form and Average Economic Size of Farms by Standard Output, Farm Type, and Age of Farm Manager. Several data-processing and harmonisation procedures were subsequently applied to improve the comparability of observations across EU Member States. All data is from the most recent year available, i.e., 2023.

The Czechia and France were selected as case study countries because, despite their shared long-standing agricultural traditions, they represent two contrasting trajectories of agricultural development in Europe. Czech agriculture was fundamentally transformed by the collectivisation policies implemented after 1948, leading to the emergence of large-scale farming enterprises, whereas France preserved a family-based farming system founded on private land ownership.

3 DATA ANALYSIS

Based on the average utilised agricultural area per holding (hectares per farm) we may indicate that substantial structural differences exist in European agriculture. Countries in Central and Eastern Europe, especially Czechia, Slovakia and Estonia, exhibit larger average farm sizes compared to other countries. While this pattern can be explained by the historical legacy of collectivisation, as these states went through harsh and centrally enforced collectivisation under socialism, the data indicate that larger average farm sizes are not exclusive to post-socialist countries. This is visible in the case of Denmark, France or Luxembourg, which also shows high values, although these countries were never a part of the socialistic block. We suggest this is associated with the processes related with agricultural mechanisation, where economic and technological opportunities, and the promise of higher yields, lead to farm consolidation across different institutional context. After 1989 the era of privatisation and restitution has started in post-soviet countries, so in many cases, small-scale farming occurred again, yet not necessarily as shown in the graph (Graph 1).

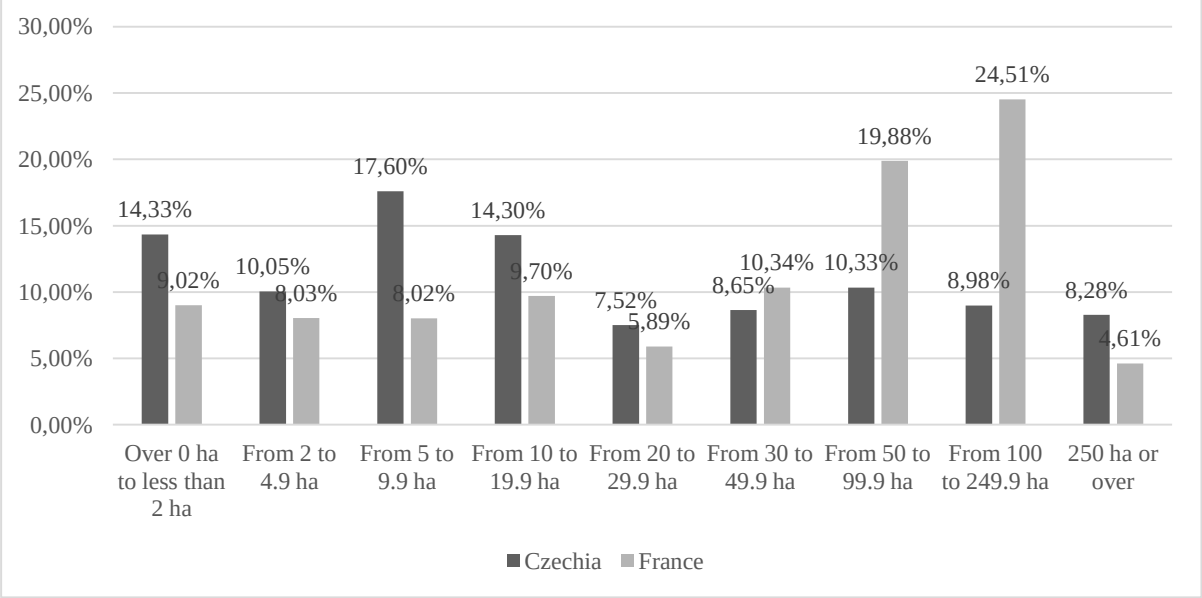
Graph 1: Average utilised agricultural area per holding (hectares per farm; 2023)



Source: Eurostat, 2026a

When comparing the Czech Republic and France by the distribution of farms by size categories (in hectares), Czechia has interestingly a higher portion of small and medium sized farms, with a bit larger portion of huge farms over 250 ha than France, while France has a significantly higher portion of farms with size from 50 up to 249.9 ha.
In the case of the Czech Republic, we can observe a model in which many small family farms emerged following the restitution process. At the same time, some of the former cooperatives and state farms survived in the form of large commercial companies and cooperatives. The result is not the dominance of medium-sized farms, but the coexistence of small family farms and very large enterprises. In the case of France, there was neither collectivization nor a mass transformation of ownership relations, so the farm structure evolved gradually through generational change and market mechanisms. Therefore, this can serve as a good example of the difference between post-socialist and Western European agricultural structures (Graph 2).

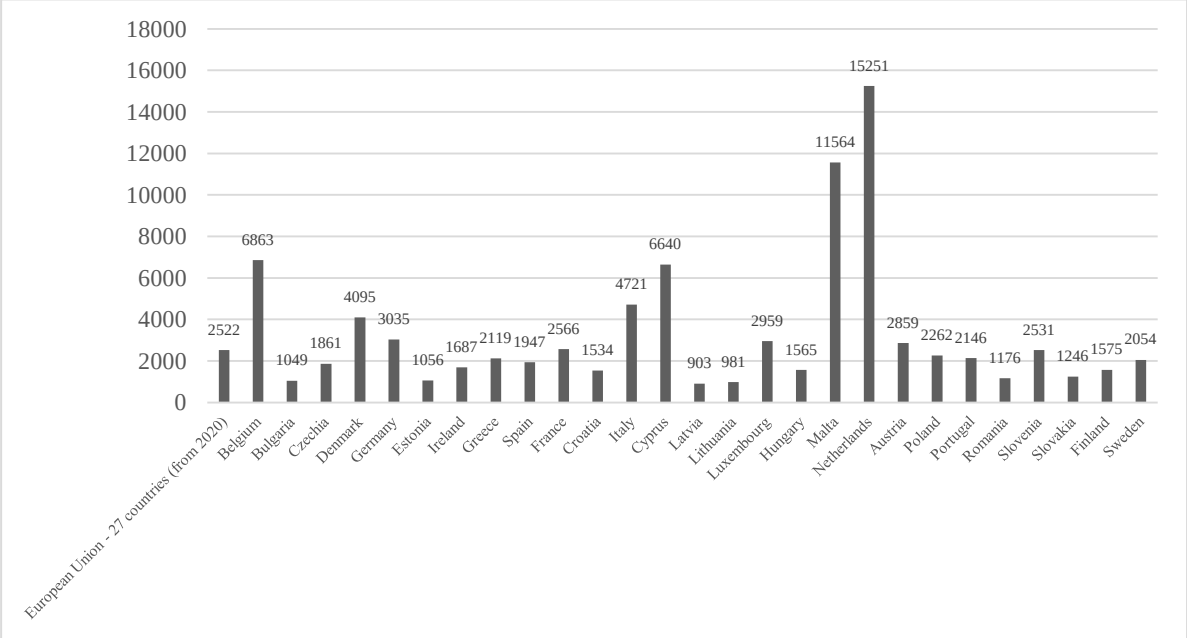
Graph 2: Farm Size Structure in Czechia and France (percentage of farms; 2023)



Source: Eurostat, 2026a

The economic size per hectare across the EU shows values across EU members are uneven with several countries exceeding, namely the Netherlands, Malta, Belgium and Cyprus. Yet, these countries belong to the small ones, and once we remove these outlier countries, the economic intensity is far more similar across EU, with post-soviet countries, standing below the EU average. However, Poland and Czechia are converging toward the EU average (Graph 3).

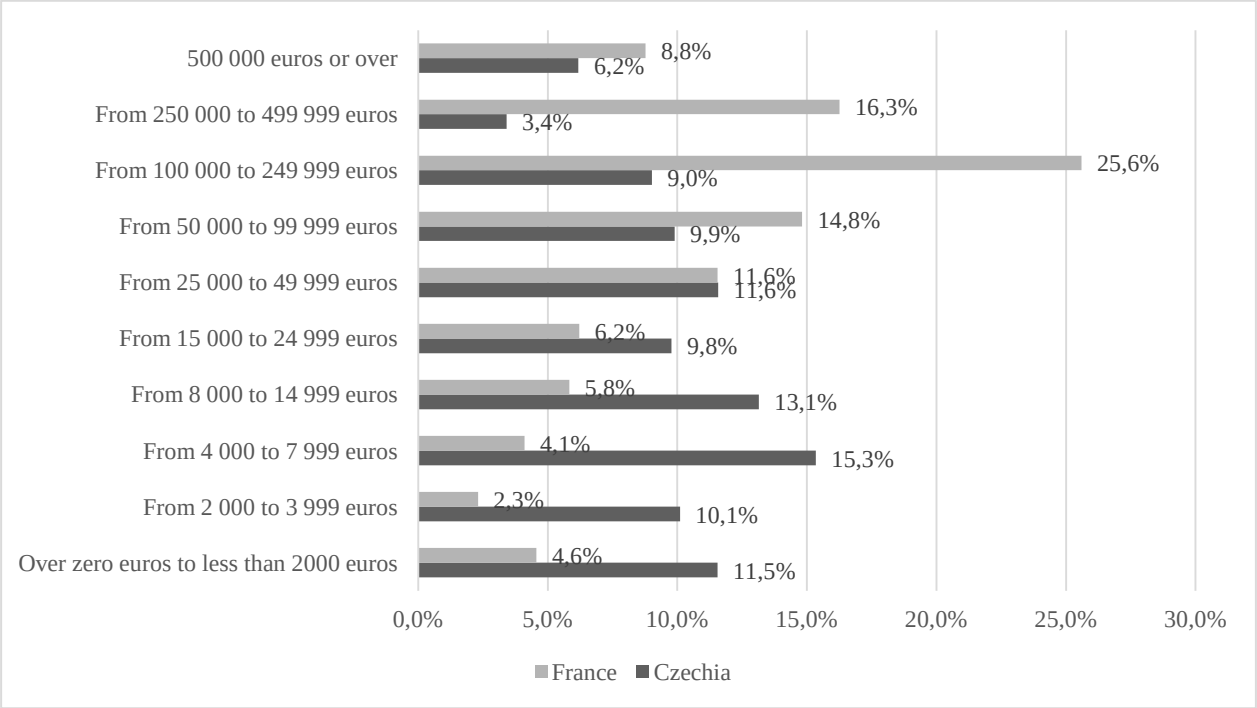
Graph 3: Average economic intensity of agricultural holdings (Standard Output per hectare; €; 2023)



Source: Eurostat, 2026a; Eurostat, 2026b

When comparing the Czech Republic and France in terms of Average Economic Size (Standard Output) by number of farms in each category, both countries have a similar proportion of farms in the highest category (over 500,000 euros). However, they differ in the categories ranging from €250,000 to €499,999 and from €100,000 to €249,999. France has significantly more farms in these categories. Conversely, the Czech Republic has more farms in the lower categories (Graph 4).

Graph 4: Number of Farms by Average Economic Size (Standard Output) in France and Czechia (percentage of farms; 2023)



Source: Eurostat, 2026b

4 CONCLUSIONS

The large average size of farms in countries such as the Czech Republic, Slovakia, and Estonia is indeed linked to the legacy of collectivization and the post-1989 transition. This relationship has been repeatedly described in the literature. Although private ownership was restored following the restitutions, large production units often survived in a transformed form (European Parliament, 2016).

At the same time, however, the increase in farm size is a Europe-wide trend, not merely a post-socialist phenomenon. European countries have long shown a decline in the number of farms and an increase in the average farm size (European Parliament, 2016; Jurkėnaitė & Baležentis, 2020). The main explanations include, for example, technological progress, macroeconomic developments, and structural changes in agriculture (Neuenfeldt et al., 2018; Jurkėnaitė & Baležentis, 2020). The example of France is therefore not an exception, but rather confirmation of a general trend.

Why do countries like France and Denmark, with their large farms, coexist alongside countries with small farms, as well as Eastern European countries? Farm size is determined not only by the Common Agricultural Policy (CAP), but also by geography and the existing economic structure (Bartolini & Viaggi, 2013). The CAP promotes convergence in technical efficiency, not necessarily convergence in agricultural structures (Quiroga et al., 2017).

Economic size (standard output) is not the same as farm size in hectares. It is a combination of production intensity, production structure, technological level, and specialization. Therefore, small countries may have a high standard output per hectare, while large agricultural countries may have a lower one. If we exclude the smaller, more intensive countries, the rest of the EU is relatively balanced because, as mentioned above, the CAP does not primarily address convergence in agricultural structures but is focused on convergence in technical efficiency (Quiroga et al., 2017).

The difference in average economic size (Standard Output) between the Czech Republic and France may reflect the lingering legacy of the dual structure in post-socialist countries (Lerman, 1998) and the dominance of family-owned commercial farms in France.

Sources

1. BARTOLINI, F., VIAGGI, D. *The common agricultural policy and the determinants of changes in EU farm size*. Land Use Policy, 31, 2013, p. 126–135. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.10.007
2. BEZÁK, P., MITCHLEY, J. *Drivers of change in mountain farming in Slovakia: from socialist collectivisation to the Common Agricultural Policy*. Regional Environmental Change, 14(4), 2014, p. 1343–1356. https://doi.org/10.1007/s10113-013-0580-x
3. BEZEMER, D. J. *Risk and agricultural de-collectivisation, with evidence from the Czech Republic*. Economic Systems, 28(1), 2004, p. 13–33. https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2003.11.003
4. BLACKSELL, M. *Agriculture and landscape in the 21st century Europe: the post-communist transition.* European Countryside, 2(1), 2010. https://doi.org/10.2478/v10091-010-0002-8
5. DAVID, P. A. *Clio and the Economics of QWERTY*. The American Economic Review, 75(2), 1985, p. 332–337. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/1805621
6. EUROPEAN PARLIAMENT. *Structural Change in EU Farming: How Can the CAP Support a 21st Century European Model of Agriculture? Brusel: European Parliament*, 2016. Retrieved from: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/573428/IPOL_STU(2016)573428_EN.pdf
7. EUROSTAT. *Physical size of farms by utilised agricultural area and legal form.* 2026a. Retrieved from: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ef_fsi_physz__custom_21295719/default/table
8. EUROSTAT. *Average economic size of farms by standard output, farm type and age of farm manager*. 2026b. Retrieved from: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ef_fsi_ecsz__custom_20806626/bookmark/table
9. FALLENBUCHL, Z. M. *Collectivization and Economic Development.* Canadian Journal of Economics and Political Science, 33(1), 1967, p. 1–15. https://doi.org/10.2307/139857
10. HALAMSKA, M., MAUREL, M. C. *Decollectivisation of agriculture and reshaping of agrarian structure in Central Europe.* Przegląd Socjologiczny, 59(2), 2010, p. 29–56. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=174398
11. KOKAISL, P. *Soviet Collectivisation and Its Specific Focus on Central* Asia. 2013. https://doi.org/10.22004/ag.econ.162253
12. JURKĖNAITĖ, N., BALEŽENTIS, T. *The 'pure' and structural contributions to the average farm size growth in the EU: The index decomposition approach*. Ecological Indicators, 117, 2020, p. 106614. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106614
13. LERMAN, Z. *Agriculture in Transition: Land Reform in Former Socialist Countries. In: Contemporary Economic Issues*. London: Palgrave Macmillan, 1998, p. 193–209. https://doi.org/10.1007/978-1-349-26188-8_10
14. MATHIJS, E., SWINNEN, J. F. M. *The Economics of Agricultural Decollectivization in East Central Europe and the Former Soviet Union*. Economic Development and Cultural Change, 47(1), 1998, p. 1–26. https://doi.org/10.1086/452384

15. NEUENFELDT, S., GOCHT, A., HECKELEI, T., CIAIAN, P. *Explaining farm structural change in the European agriculture: a novel analytical framework*. European Review of Agricultural Economics, 46(5), 2018, p. 713–768. https://doi.org/10.1093/erae/jby037
16. NORTH, D. C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
17. QUIROGA, S., SUÁREZ, C., FERNÁNDEZ-HADDAD, Z., PHILIPPIDIS, G. *Levelling the playing field for European Union agriculture*. Land Use Policy, 68, 2017, p. 179–188. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.057
18. REMUS IUORAŞ, M. *Land reform and collectivisation of agriculture: case study Romania and other communist countries*. Studia Universitatis Babes-Bolyai – Studia Europaea, 61(1), 2016, P. 207–226. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id =341386
19. SHEARER, D. R. Stalinism, 1928–1940. In: SUNY, R. G. (ed.). *The Cambridge History of Russia: Volume III*. New York: Cambridge University Press, 2006, P. 192–216.
20. SWINNEN, J. F. M. *The political economy of land reform choices in Central and Eastern Europe.* Economics of Transition, 7(3), 1999, P. 637–664. https://doi.org /10.1111/1468-0351.00029
21. TAUGER, M. B. *Stalin, Soviet Agriculture, and Collectivisation. In: Food and Conflict in Europe in the Age of the Two World Wars*. London: Palgrave Macmillan, 2006, P. 109–142. https://doi.org/10.1057/9780230597495_6
22. VAN ROMPAEY, A., KRASA, J., DOSTAL, T., GOVERS, G. Modelling sediment supply to rivers and reservoirs in Eastern Europe. Hydrobiologia, 494(1–3), 2003, p. 169–176. https://doi.org/10.1023/a:1025410230907

Contact

Ing. Roman Buchtele, Ph.D.
University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Economics
Studentská 13, 370 05 České Budějovice
Tel: +420 389 032 574
email: buchtr01@ef.jcu.cz

Ing. et. Ing. Nikola Sagapova, Ph.D.
University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Economics
Studentská 13, 370 05 České Budějovice
Tel: +420 389 032 532
email: sagapova@ef.jcu.cz

SENSOR-BASED AIR QUALITY MONITORING AND EMISSION REDUCTION MEASURES

Lucia Pančíková, Zuzana Staníková, Vladimír Danko, Tadeáš Mikuš, Michal Šubert

Abstract

This paper reviews international experience with air quality monitoring using reference stations, low-cost sensors, mobile measurements and data modelling. It focuses on PM2.5 and PM10 particulate matter, nitrogen oxides, ozone, carbon monoxide and carbon dioxide as an indoor ventilation indicator. The main finding is that sensor networks are most useful when they complement official monitoring stations, are calibrated against reference instruments and are linked to concrete mitigation measures. The review shows that effective air quality policies combine traffic restrictions, low-emission zones, public transport modernization, replacement of local heating sources, industrial emission limits, dust control and targeted communication with the public.

Key words: *air quality, sensors, PM2.5, NO2, CO2, low-emission zones, public health, emissions*

1 INTRODUCTION

Air quality is an important environmental determinant of health. Long-term exposure to polluted air can have lasting consequences for human health, especially for the respiratory and cardiovascular systems (Manisalidis et al., 2020). In 2021 the World Health Organization (WHO) tightened its recommended limits for several pollutants. As stated in its publication (WHO, 2021), it has been demonstrated that even low concentrations of air pollution have adverse health effects. At the same time, European assessments show that, despite improvements, large parts of the population remain exposed to concentrations of PM2.5, NO2 and ozone above the WHO recommendations.

Air pollution arises from a combination of natural processes and human activity. Natural sources include, for example, forest fires, dust from drier regions, pollen, sea salt or volcanic activity. In the urban environment, anthropogenic sources dominate, above all road transport, household heating, industry and energy production (Manisalidis et al., 2020). Road transport produces mainly nitrogen oxides (NO_x, especially NO and NO_2), carbon monoxide (CO), volatile organic compounds (VOC – Volatile Organic Compounds) and fine particulate matter PM2.5 and PM10. A significant source of PM particles is also the mechanical wear of tyres, brakes and road surfaces, as well as the resuspension of road dust, which is likewise caused by traffic (EEA, 2024; Harrison et al., 2021).

Traditional air-quality monitoring relies on expensive reference stations that provide accurate and legally usable data. The weakness of this solution is mainly their low density, partly because of the high cost but also because of the more difficult handling of these devices (Concas et al., 2021). Low-cost sensors partially solve this problem, because they make it possible to build a denser network of measurement points and thus cover a larger area. By themselves, however, they do not replace reference measurements but are rather a complement to them. A problem with low-cost sensors is their inaccuracy compared with reference stations and also the faster degradation of the device over time (Borrego et al., 2016).

The article essentially focuses on two questions. The first is how data on air quality are collected and evaluated abroad using sensors. The second is what specific measures in various

countries have been associated with a reduction in emissions or concentrations of pollutants. The aim of the article is mainly to summarise the solutions of other countries in reducing pollutants that have direct consequences for the health of the population.

2 METHODOLOGY

In preparing the article, mainly scientific papers, expert publications and documents of international organisations focused on air quality, the health impacts of pollution and air monitoring using sensors were used. The sources also included case studies from Europe, the United States and China that addressed problems of urban air pollution. In selecting the sources, attention was paid mainly to their relevance to the health impacts of pollution, the use of sensors in air monitoring and the effectiveness of emission-reduction measures. Particular attention was paid to studies that reported specific results or described practical solutions, for example sensor calibration, low-emission zones, heating regulation or transport measures.

3 MAIN POLLUTANTS AND HEALTH IMPACTS

From a public-health perspective, fine particulate matter PM2.5 is among the most significant pollutants. Thanks to their small size, they can penetrate as far as the pulmonary alveoli, and a portion of the ultrafine particles can also pass into the bloodstream (Brook et al., 2010). The WHO and epidemiological studies link long-term exposure to PM 2.5 (WHO, 2025) mainly with an increased risk of ischaemic heart disease, myocardial infarction, stroke, chronic obstructive pulmonary disease, lung cancer and premature mortality (HEI, 2020; Burnett et al., 2018). A significant part of the health burden of polluted air is associated precisely with cardiovascular diseases, not only with respiratory diseases (Vlachopoulos et al., 2021).

Coarser particulate matter PM10 arises mainly from transport, construction activity, agriculture or the resuspension of road dust. Its effect depends not only on concentration but also on the chemical composition and source of the particles (Harrison et al., 2021). In the urban environment they may contain soot, organic compounds, heavy metals or residues from the wear of tyres and brakes.

Nitrogen oxides (NOx), especially nitric oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO_2), arise during combustion processes in vehicles, boilers, the energy sector and industry. NO_2 is associated mainly with inflammation and irritation of the airways, worsening of asthma and increased sensitivity of children to respiratory diseases (Khreis et al., 2017). In cities it also serves as an important indicator of traffic pollution.

Ground-level ozone (O_3) represents a specific problem, because it does not arise directly at the source but is formed by chemical reactions of nitrogen oxides and volatile organic compounds in the presence of sunlight (Monks et al., 2015). Its concentrations tend to be higher especially during hot summer days and can cause irritation of the airways, worsening of asthma and a reduction in lung function (WHO, 2021).

Carbon monoxide (CO) arises from incomplete combustion and represents a risk especially indoors, in tunnels or in traffic-loaded spaces. It is dangerous because it binds to haemoglobin and reduces the ability of the blood to carry oxygen (WHO, 2021).

Carbon dioxide (CO_2) is used differently in air -quality assessment. In the outdoor environment it is significant mainly from the perspective of climate change, while in buildings it serves as a practical indicator of occupancy and ventilation intensity (Persily & de Jonge, 2017). Elevated CO_2 concentrations in schools or offices often signal insufficient air exchange, which may also lead to the accumulation of other indoor pollutants (Liu, 2022).

The health risks of polluted air are not distributed evenly. More sensitive groups are mainly children, the elderly, pregnant women, people with asthma or cardiovascular diseases and residents of socially disadvantaged localities (WHO, 2021). This is also why it makes sense to

place sensors mainly near schools, social-care homes, transport corridors, public-transport stops and localities with intensive heating by solid fuels.

4 DATA COLLECTION AND PROCESSING TECHNIQUES

4.1 Reference stations and low-cost sensors

Reference stations use standardised analysers, regular maintenance and quality-control procedures. Their data are suitable for legislative assessment and long-term comparison. Low-cost sensors are suitable mainly for supplementing the spatial network. They measure more frequently and on a smaller scale, but their outputs must be interpreted as indicative, not as automatic proof of exceeding a legal limit.

For particles, optical sensors based on light scattering are used. They are sensitive to the size, shape, colour and hygroscopic properties of the aerosol. For gases, electrochemical sensors are used, which can suffer from cross-sensitivity, for example between NO2 and ozone. CO2 is often measured by infrared NDIR sensors. A practical sensor unit should, in addition to pollutants, also measure temperature and relative humidity, because these quantities are essential for corrections and calibration. The individual measurement techniques and their practical significance are summarised in Table 1.

Tab. 1 Overview of measurement techniques and their practical significance

Technique	Use	Advantage	Risk or limitation
Reference station	Legislative assessment of PM, NO2, O3, CO	High accuracy and comparability	High cost and low network density
Low-cost PM sensor	Local differences, dust episodes, community measurements	Many points at low cost	Influence of humidity and aerosol composition
Electrochemical gas sensor	NO2, O3, CO, indicative mapping of traffic	Fast response and small dimensions	Cross-sensitivity and drift
NDIR CO2 sensor	Interiors, schools, offices, ventilation	Simple interpretation for users	Does not capture all pollutants in the room
Mobile measurement	Streets, cycle routes, school surroundings	Detailed map of micro-environments	Strong dependence on time and weather

4.2 Calibration, data quality and modelling

A key element of sensor networks is calibration. Foreign studies show that without comparison with a reference instrument, low-cost sensors can give systematically biased results. The most commonly used approach is collocation, that is, the temporary placement of sensors next to a reference station. A correction model is then created from the measured differences. Simple models use linear regression; more advanced approaches use random forests, gradient boosting, time-series models or neural networks.

Good calibration should cover several periods, different levels of humidity and temperature, different concentrations and regular drift checks. For PM sensors it often turns out that humidity correction is essential. For gas sensors it is important to distinguish the response to the target gas from the response to related substances. In practice, a hybrid system is therefore appropriate: a smaller number of reference points, a larger number of cheaper sensors, regular collocation and a central database with quality control.

Data from sensors have the greatest value when they are combined with additional layers: traffic density, type of heating, meteorological conditions, building height, greenery, topography and temporal patterns of resident movement. Modelling then makes it possible to

create exposure maps with higher spatial resolution. Research from the United States has shown that adding a dense network of low-cost sensors can significantly improve the prediction of PM2.5 and PM10, especially where the network is sufficiently dense (Cassard et al., 2020). At the same time, however, it holds that poorly placed or uncalibrated sensors can rather weaken the improvement in awareness.

5 FINDINGS FROM INTERNATIONAL STUDIES

5.1 Europe: decline in particulates and nitrogen oxides, the ozone problem

Long-term European modelling for the period 2003–2019 shows that the concentrations of PM10, NO2 and PM2.5 in Europe declined systematically. The average annual decline reached approximately 2.72 % for PM10, 2.45 % for NO2 and 1.72 % for PM2.5. Despite this decline, in southern Europe ozone concentrations increased by 0.58 % per year, which led to a rise in days with polluted air. These results suggest that improving one group of substances does not automatically mean solving the entire air problem (Chen et al., 2024).

At the same time, European agencies warn that air pollution remains the most significant environmental health risk factor in Europe and contributes mainly to respiratory and cardiovascular diseases. In 2021, more than 253,000 premature deaths were attributed to air pollution due to PM2.5, 52,000 deaths due to NO2 and 22,000 deaths due to ozone (EEA, 2023).

An important European instrument is low-emission zones. A systematic review of research reports that most of the evaluated low-emission zones led to a decline in NO2, NOx or PM10, with the most frequently reported reductions ranging from 5 to 25 %. The effect, however, depends on the strictness of the rules, the size of the zone, the method of enforcement, exemptions and the quality of public transport, as well as on whether the measure actually reduces the number of trips or merely accelerates the renewal of the vehicle fleet (Delgado-Lindeman et al., 2025).

5.2 London: congestion charging and low-emission rules

London is one of the most frequently studied examples of urban transport policy aimed at reducing emissions. After the introduction of the congestion charging scheme in 2003, the number of vehicle kilometres in the charged zone decreased. Emission modelling showed a decline in NOx of 12 %, PM10 of 11.9 % and CO of 19.5 %. A substantial part of the effect arose not only from the smaller number of vehicles but also from smoother traffic and higher speeds, which reduced emissions from standing and pulling away (Beevers & Carslaw, 2005).

Later econometric assessments confirmed a decline in several pollutants but at the same time pointed to an increase in NO2, which the authors attribute to substitution effects – specifically a higher share of diesel vehicles and exemptions for certain types of transport. The lesson is that an emission-reduction policy must track not only the total number of cars but also the type of powertrain and real emissions in traffic (Green et al., 2020).

5.3 China: a strict action plan and source-oriented measures

China provides an example of a large-scale and rapid intervention in air quality. In Beijing, the annual average PM2.5 concentration fell from 89.5 µg/m³ in 2013 to 58 µg/m³ in 2017. A model-based decomposition of the decline showed that local and regional emission measures played the dominant role – regulation of coal boilers, the switch of households to cleaner fuels, control of dust and vehicles and end-of-pipe technologies in industry – while favourable meteorological conditions played a complementary but not decisive role (Cheng et al., 2019; Chen et al., 2019).

The Chinese example also shows that the fastest improvement occurs when several large sources are addressed at the same time: coal, industry, heating, transport and dust. After the

introduction of basic end-of-pipe technologies, the effectiveness of further simple technical measures decreases, and a shift to structural changes in the energy mix, a reduction in the burning of solid fuels and the transfer of freight transport to rail becomes necessary (Geng et al., 2024).

5.4 United States: community sensors and environmental justice

In the United States, the concept of community monitoring is developing dynamically. Federal reference stations are accurate but sparsely distributed – low-cost sensors therefore find use near schools, roads, in localities with industrial load and in socially vulnerable communities. A methodological document of the US EPA emphasises that, before purchasing sensors, the purpose of measurement must be clearly defined: informing the public, research, identification of hotspots, evaluation of measures or support for personal decision-making (US EPA, 2022).

Research focused on equity shows that the placement of sensors is not a neutral decision. If sensors are concentrated only in technically equipped or wealthier communities, the data may overlook vulnerable localities. Conversely, strategic placement near schools, main roads and marginalised neighbourhoods can improve the availability of information and reduce errors in estimating daily exposure, which is important especially for decisions about restricting outdoor movement during smog episodes (Considine et al., 2023).

6 SPECIFIC WAYS TO REDUCE EMISSIONS

The review of foreign studies shows that measurement by itself does not reduce emissions. Sensors are useful when they lead to specific decisions: where to restrict traffic, where to clean roads, where to ban burning, where to strengthen public transport, where to plant suitable greenery and where to improve ventilation or filtration. The best results are brought by a combination of several measures, not an isolated solution for a single source (Delgado-Lindeman et al., 2025; Geng et al., 2024). An overview of measures with a documented effect is summarised in Table 2.

Tab. 2 Measures with a documented practical effect in foreign cases

Measure	**How it works**	**Detected or expected effect**	**Note for practice**
Low-emission zone LEZ / ULEZ	Cities delimit an area that may be entered only by vehicles meeting emission standards. Older diesels, trucks without filters and other heavily polluting vehicles are excluded — either by a fine or by a technical barrier.	In most of the evaluated zones, concentrations of NO_2, NO_x and PM10 fell by 5 to 25 %, in some cases even more. (Delgado-Lindeman et al., 2025)	The effect depends on how strictly the rules are set and how consistently they are enforced. Too many exemptions can erase most of the benefit. If the zone only accelerates the renewal of the vehicle fleet but the total number of trips remains the same, the improvement will be smaller.
Congestion charge	Drivers pay to enter a delimited part of the city, which reduces the total	In London, after the introduction of the charge, NO_x	Beware of the diesel effect. Later assessments showed

	number of vehicles. Fewer cars also means smoother traffic — vehicles stop and pull away less, which reduces emissions even at the same number of trips.	emissions fell by 12 %, PM10 by 11.9 % and CO by 19.5 %. (Beevers & Carslaw, 2005)	that NO_2 in some areas conversely increased — drivers switched to diesel vehicles, for which exemptions applied. The type of vehicle powertrain in the zone must be monitored just as carefully as their number. (Green et al., 2020)
Bus modernisation DPF, electric buses	Old diesel buses are replaced by vehicles with a particulate filter, a hybrid powertrain or fully electric buses. Since a bus makes many trips daily on the same routes, each replaced unit has a large cumulative effect.	At stops and busy corridors, where people wait longer or live, exposure to PM10 and NO_2 falls more markedly than on peripheral routes.	The greatest benefit is near schools, hospitals and more densely populated centres, where children, the elderly and people with respiratory difficulties move — that is, the groups most sensitive to pollution.
Boiler replacement and clean fuels Coal → gas / heat	Households that heat with coal or low-quality solid fuel switch to natural gas, district heating or heat pumps. The burning of solid fuels in small boilers is one of the largest sources of PM2.5 in cities with detached-house development.	In Beijing, precisely this group of measures was among the most effective in the decline of PM2.5 from 89.5 µg/m³ (2013) to 58 µg/m³ (2017). (Cheng et al., 2019; Chen et al., 2019)	A change of fuel is not enough if a household cannot afford it. Without subsidies or social measures, the transformation stops precisely where the problem is most acute — in low-income neighbourhoods with the oldest boilers.
Industrial control Filters, emission limits	Large industrial sources must install particulate filters, desulphurisation equipment (FGD) and catalytic systems for NO_x reduction (DeNOx). Emission limits set the maximum permitted amount of substances released into the air.	For large sources the effect is rapid and marked. The combination of industrial measures contributed to a decline in PM2.5 in China by tens of percent in less than a decade. (Geng et al., 2024)	Once the basic technologies are already installed, further simple modifications bring an ever smaller benefit. The next step is structural: to change the energy mix, reduce the burning of solid fuels or shift freight

			transport to rail.
Dust control Dust from construction sites and roads	Dust stirred up by cars, construction work or wind forms a substantial part of PM10 in cities. Measures include regular wet cleaning of roadways, mandatory covering of material at construction sites and watering of unpaved surfaces.	PM10 concentrations fall especially during dry periods and near active construction sites — that is, precisely when and where dustiness is highest.	The measure works only if it is systematic and regular. A one-off action without ongoing maintenance and inspection of construction sites has an effect shorter than a few days.
Ventilation and filtration Interiors of schools, offices	Controlled ventilation monitors the CO_2 level in the room and adjusts the supply of fresh air. During smog episodes it is supplemented by HEPA filtration, which captures fine particles even with closed windows.	Pupils and employees are less exposed to PM2.5 indoors without depending on the current quality of the outdoor air. (Satish et al., 2012)	CO_2 tells about ventilation, not about air cleanliness. A low CO_2 level signals a well-ventilated space, but during a smog episode it does not mean that the outside air is safe. PM sensors, not CO_2 sensors, serve to measure PM.

7 DISCUSSION

The most important finding is the difference between measurement and management. Many projects are able to install sensors but are unable to turn their data into a decision-making process. Data have value when they are linked to road maintenance, transport planning, combustion control, public procurement of buses, the energy policy of buildings and communication with residents. A sensor network should therefore not be merely a technological project but a part of the city's environmental management.

The second finding concerns data quality. A cheap sensor without calibration can create an impression of accuracy that is not justified. Foreign methodologies recommend a measurement plan, collocation with a reference instrument, documentation of location, control of outages, monitoring of drift and transparent labelling of uncertainty. The public should know whether a value serves for indicative information, scientific analysis or legislative assessment.

The third finding is that effective measures should be source-specific. PM2.5 from heating will not be reduced merely by restricting traffic. NO2 near schools will not be reduced merely by replacing boilers. Ozone will not be reduced merely by local road cleaning, because it arises from precursors and depends on the weather. It is therefore necessary to combine chemical measurements, local knowledge of sources and modelling. The best results are achieved by cities and states that are able to link measurement, regulation and feedback evaluation of the effect.

8 CONCLUSION

The review of foreign research shows that air quality can be improved if measures are long-term, specific and verifiable. European data prove a decline in PM10, NO2 and PM2.5 but at

the same time warn of the growing problem of ozone. London shows the benefit of charging and low-emission rules but also the risk of exemptions and diesel substitution. Beijing shows that a large reduction in PM2.5 is possible with a combination of control of coal, heating, industry, transport and dust. The United States emphasises the importance of community sensors and the fair distribution of measurement points.
For practical use, a hybrid monitoring model is most suitable. Reference stations are to ensure accuracy, low-cost sensors spatial detail, modelling interpretation and the local government the decisions. If sensors are used only to display numbers, their benefit is limited. If, however, they are linked to measures such as low-emission zones, transport modernisation, boiler replacement, dust control, filtration in schools and transparent communication, they can be an important public-health instrument.

Sources

1. BEEVERS, S. D., & CARSLAW, D. C. (2005). The impact of congestion charging on vehicle emissions in London. *Atmospheric environment*, *39*(1), 1-5.
2. BORREGO, C., COSTA, A. M., GINJA, J., AMORIM, M., COUTINHO, M., KARATZAS, K., ... & PENZA, M. (2016). Assessment of air quality microsensors versus reference methods: The EuNetAir joint exercise. *Atmospheric Environment*, *147*, 246-263.
3. BROOK, R. D., RAJAGOPALAN, S., POPE III, C. A., BROOK, J. R., BHATNAGAR, A., DIEZ-ROUX, A. V., ... & KAUFMAN, J. D. (2010). Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, *121*(21), 2331-2378.
4. BURNETT, R., CHEN, H., SZYSZKOWICZ, M., FANN, N., HUBBELL, B., POPE III, C. A., ... & SPADARO, J. V. (2018). Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(38), 9592-9597.
5. CASSARD, T., JAUVION, G., & LISSMYR, D. (2020). High-resolution air quality prediction using low-cost sensors. *arXiv preprint arXiv:2006.12092*.
6. CHEN, Z., CHEN, D., KWAN, M. P., CHEN, B., GAO, B., ZHUANG, Y., ... & XU, B. (2019). The control of anthropogenic emissions contributed to 80% of the decrease in PM 2.5 concentrations in Beijing from 2013 to 2017. *Atmospheric Chemistry and Physics*, *19*(21), 13519-13533.
7. CHEN, Z. Y., PETETIN, H., MÉNDEZ TURRUBIATES, R. F., ACHEBAK, H., PÉREZ GARCÍA-PANDO, C., & BALLESTER, J. (2024). Population exposure to multiple air pollutants and its compound episodes in Europe. *Nature Communications*, *15*(1), 2094.
8. CHENG, J., SU, J., CUI, T., LI, X., DONG, X., SUN, F., ... & HE, K. (2019). Dominant role of emission reduction in PM 2.5 air quality improvement in Beijing during 2013–2017: a model-based decomposition analysis. *Atmospheric Chemistry and Physics*, *19*(9), 6125-6146.
9. CONCAS, F., MINERAUD, J., LAGERSPETZ, E., VARJONEN, S., LIU, X., PUOLAMÄKI, K., ... & TARKOMA, S. (2021). Low-cost outdoor air quality monitoring and sensor calibration: A survey and critical analysis. *ACM Transactions on Sensor Networks (TOSN)*, *17*(2), 1-44.
10. CONSIDINE, E. M., BRAUN, D., KAMAREDDINE, L., NETHERY, R. C., & DESOUZA, P. (2023). Investigating use of low-cost sensors to increase accuracy and equity of real-time air quality information. *Environmental science & technology*, *57*(3), 1391-1402.

11. DESOUZA, P., KAHN, R., STOCKMAN, T., OBERMANN, W., CRAWFORD, B., WANG, A., ... & KINNEY, P. (2022). Calibrating networks of low-cost air quality sensors. *Atmospheric Measurement Techniques*, *15*(21), 6309-6328.
12. DELGADO-LINDEMAN, M., CORDERA, R., MOURA, J. L., & RODRIGUEZ, A. (2025). Characteristics and effects of low emission zones in Europe. A systematic literature review. *European Transport Research Review*, *17*(1), 54.
13. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2023. Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease 2023. Copenhagen: European Environment Agency. Available from: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution
14. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2024 European Union emission inventory report 1990-2022 — Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention) 2024, ISBN: 978-92-9480-663-5
15. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2025. Air pollution. Copenhagen: European
16. Environment Agency. Available from: https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution-new
17. GENG, G., LIU, Y., LIU, Y., LIU, S., CHENG, J., YAN, L., ... & ZHANG, Q. (2024). Efficacy of China's clean air actions to tackle PM2. 5 pollution between 2013 and 2020. *Nature Geoscience*, *17*(10), 987-994.
18. GREEN, C. P., HEYWOOD, J. S., & PANIAGUA, M. N. (2020). Did the London congestion charge reduce pollution?. *Regional Science and Urban Economics*, *84*, 103573.
19. HARRISON, R. M., ALLAN, J., CARRUTHERS, D., HEAL, M. R., LEWIS, A. C., MARNER, B., ... & WILLIAMS, A. (2021). Non-exhaust vehicle emissions of particulate matter and VOC from road traffic: A review. *Atmospheric Environment*, *262*, 118592.
20. HEALTH EFFECTS INSTITUTE, 2020. State of Global Air 2020. Boston: Health Effects Institute. Available from: https://www.stateofglobalair.org/
21. LIU, X. (2022). ASTM and ASHRAE standards for the assessment of indoor air quality. In *Handbook of indoor air quality* (pp. 1511-1545). Singapore: Springer Nature Singapore.
22. KHREIS, H., KELLY, C., TATE, J., PARSLOW, R., LUCAS, K., & NIEUWENHUIJSEN, M. (2017). Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: a systematic review and meta-analysis. *Environment international*, *100*, 1-31.
23. MANISALIDIS, I., STAVROPOULOU, E., STAVROPOULOS, A., & BEZIRTZOGLOU, E. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: a review. *Frontiers in public health*, *8*, 14.
24. MONKS, P. S., ARCHIBALD, A. T., COLETTE, A., COOPER, O., COYLE, M., DERWENT, R., ... & WILLIAMS, M. L. (2015). Tropospheric ozone and its precursors from the urban to the global scale from air quality to short-lived climate forcer. *Atmospheric chemistry and physics*, *15*(15), 8889-8973.
25. PERSILY, A., & DE JONGE, L. (2017). Carbon dioxide generation rates for building occupants. *Indoor air*, *27*(5), 868-879.
26. SATISH, U., MENDELL, M. J., SHEKHAR, K., HOTCHI, T., SULLIVAN, D., STREUFERT, S., & FISK, W. J. (2012). Is CO2 an indoor pollutant? Direct effects of low-to-moderate CO2 concentrations on human decision-making performance. *Environmental health perspectives*, *120*(12), 1671.

27. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2022. The Enhanced Air Sensor Guidebook. Washington, D.C.: U.S. EPA. Available from: https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox/how-use-air-sensors-air-sensor-guidebook
28. VLACHOPOULOS, C., TERENTES-PRINTZIOS, D., & TSIOUFIS, K. (2021). Do SGLT2 inhibitors increase the risk of amputation? Make haste slowly. *European Heart Journal*, *42*(18), 1739-1741.
29. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-003422-8. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228
30. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2025 Air Quality, Energy Access and Health Science and Policy Summaries: an introduction. Geneva: World Health Organization; 2025. https://doi.org/10.2471/B09456

Contact

Ing. Lucia Pančíková, PhD.,
Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: lucia.pancikova@fri.uniza.sk

Ing. Zuzana Staníková, PhD.,
Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: zuzana.stanikova@fri.uniza.sk

Bc. Vladimír Danko,
Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: danko1@stud.uniza.sk

Bc. Tadeáš Mikuš,
Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: mikus2@stud.uniza.sk

Bc. Michal Šubert
Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: subert1@stud.uniza.sk

AIR QUALITY ASSESSMENT IN THE CITY OF ŽILINA USING AVAILABLE OPEN DATA

Lucia Pančíková, Zuzana Staníková, Petronela Bieliková, Tomáš Hodas, Ema Sláčiková

Abstract

This paper addresses the issue of air quality assessment in the city of Žilina using publicly available open data. The current municipal portal only provides a single air quality index for the entire city, which fails to capture local pollution variations caused by traffic and industry. We analyze the structure of data from environmental stations and describe a preprocessing method for missing values using Kalman filtering. Subsequently, we propose a decentralized solution by dividing the city into 20 districts and calculating localized indices based on the European Air Quality Index (EAQI) methodology. This approach will provide citizens with a more accurate and specific overview of air quality in their respective neighborhoods.

Key words: Air quality, open data, Žilina, EAQI, Kalman filtering, city districts.

INTRODUCTION

Air quality is one of the issues that increasingly impacts public health and the overall quality of life in cities. The World Health Organization (WHO) (WHO, 2021) warns that air pollution is among the most significant environmental health risks, and that the main sources of urban pollution are primarily transportation, industry, and the burning of fossil fuels. This conclusion is also confirmed by several scientific studies that point to a link between air pollution and an increased incidence of respiratory, cardiovascular and other chronic diseases (Manisalidis et al., 2020; Lelieveld et al., 2015).

In the city of Žilina, this issue has long been relevant, especially due to traffic congestion and industrial activities. The WHO also states that road transport significantly contributes to the formation of fine particulate matter and nitrogen oxides, which have a negative impact on respiratory and cardiovascular health (HEI, 2020; Manisalidis et al., 2020). Research also shows that long-term exposure to elevated concentrations of $PM_{2.5}$ and NO_2 leads to higher mortality, higher incidence of asthma and cardiovascular diseases Burnett et al., 2018).

Although residents often perceive air pollution subjectively for instance, based on "heavy air," fog, or traffic conditions—a more reliable picture is provided only by data from monitoring stations and open databases. The WHO (WHO, 2025) emphasizes that systematic air quality monitoring is crucial for understanding the health impacts of pollution and for developing effective environmental policies. Ultimately, data availability determines whether we discuss air quality from a lay perspective or evaluate it based on trends, comparisons, and analysis. The importance of quality monitoring is also confirmed by scientific studies, according to which long-term measurements represent the basis for assessing spatial and temporal changes in air quality, creating prediction models and supporting public administration decision-making (Borrego et al., 2016; Schneider et al., 2017).

The city of Žilina makes a portion of this data accessible through its open data portal (Open Data Žilina), which serves as a central hub for publishing city datasets in a machine-readable format. This is an important step toward a more transparent local government and a more open approach to public information.

It is important that the portal offers raw data that can be further processed. This kind of data is useful not only for experts, analysts, or researchers, but also for students, journalists, and city residents who want to work with facts and transparently show what is happening in the city. At the same time, open data creates opportunities for creating custom analyses, applications, or visualizations that can help better interpret how the city and its various areas, including the environment, function. The importance of open data in public administration is also emphasized by research, according to which it increases transparency, supports innovation and enables more effective data-based decision-making (Janssen et al., 2012; Attard et al., 2015).

The city also has the Municipal Information System Portal of Žilina, which includes a separate section dedicated to open data. Compared to the new open data portal, this one mainly contains administrative and registry datasets, such as lists of streets, addresses, businesses, or other city records. Many of these datasets have been gradually moved to the new open data portal, making it easier to access data in one centralized place.

Connecting multiple data sources shows the city's effort to build a data-driven approach to local government management. At the same time, the availability of open data supports the principles of transparency, the reuse of public information, and public engagement in topics that affect the daily lives of city residents (Janssen et al., 2012; Attard et al., 2015).

1 ORIGINAL FORM OF DATA COLLECTION

The open data portal was launched at the end of 2025; however, students on FRI UNIZA had already been working on this issue as part of their project-based learning before that. In the period leading up to the portal's launch, data was not accessible through simple API calls. Instead, students had to download the data manually from all monitoring stations on a weekly basis.

Subsequently, it was necessary to merge these weekly datasets and fill in the missing data. During periods of downtime, the monitoring stations did not capture any data, and since this is a time series, the gaps needed to be filled. In this hourly data, entire weeks of information were sometimes missing, which meant that averaging the surrounding data points was not an appropriate method for filling them in (Gažová, 2026).

To select between the StructTS and auto.arima models, a custom heuristic was developed based on the characteristics of the time series, including the number of unique values, the proportion of missing values and zeros, and the change in variability after differencing. The imputation itself was then performed using the na_kalman() function from the *imputeTS* package, which implements Kalman smoothing based on either the StructTS or auto.arima model (Moritz & Bartz-Beielstein, 2017; Hyndman & Khandakar, 2008; Harvey & Harvey, 1990; Durbin & Koopman, 2012)

2 DATA FORMAT AND STRUCTURE

At the time of writing this article, the following datasets are available in the environment category on the city of Žilina's open data portal (Open Data Žilina):

i. list of environmental meteorological stations,
ii. daily weather averages,
iii. historical air quality measurements,
iv. list of meteorological warnings,
v. trend of environmental data development over time

For the purposes of this article, the following datasets are particularly important:

i. list of environmental meteorological stations – metadata about the stations (where they are located, what they measure, and what their identifiers are),

ii. historical air quality measurements (hourly averages) – meaning the time series of measurements (when and what values were recorded).

2.1 List of stations

The dataset with the environmental stations is provided in GeoJSON format, which is a common standard for publishing geographic features (points, lines, areas) along with their attributes (Butler et al., 2016)

From an analytical perspective, the meta.measurements field is exceptionally useful, as it explicitly states which variables the station measures (such as airPm10, airPm25, airNo2, airSo2, but also meteorological variables like wind or pressure).

It is also worth mentioning the presence of device status information (operatingStatus, systemStatus), which can help with data cleaning. If a station reports a problem or is inactive, it might explain downtime or measurement anomalies.

```
name,status,coordinates
Merač intenzity dopravy Košická,funkčný,"[49.216516, 18.766588]"
Merač intenzity dopravy Rosina,funkčný,"[49.199612, 18.768235]"
Merač intenzity dopravy Rajec,funkčný,"[49.178931, 18.727615]"
Merač intenzity dopravy Hôrky,funkčný,"[49.207455, 18.709254]"
Merač intenzity dopravy Kysucká,funkčný,"[49.24112, 18.737132]"
Merač intenzity dopravy Strážov - zjazd z D3,funkčný,"[49.235717, 18.701248]"
Merač intenzity dopravy Teplička,funkčný,"[49.224724, 18.764722]"
```

Figure 1 – Information extraction (own work)

In Figure 1, you can see the processing of the dataset and the extraction of information about the monitoring station – its name, device status, and geographic coordinates.

At the time of writing this article, based on the available datasets, there were a total of 283 weather stations located in the city of Žilina (Open Data Žilina).

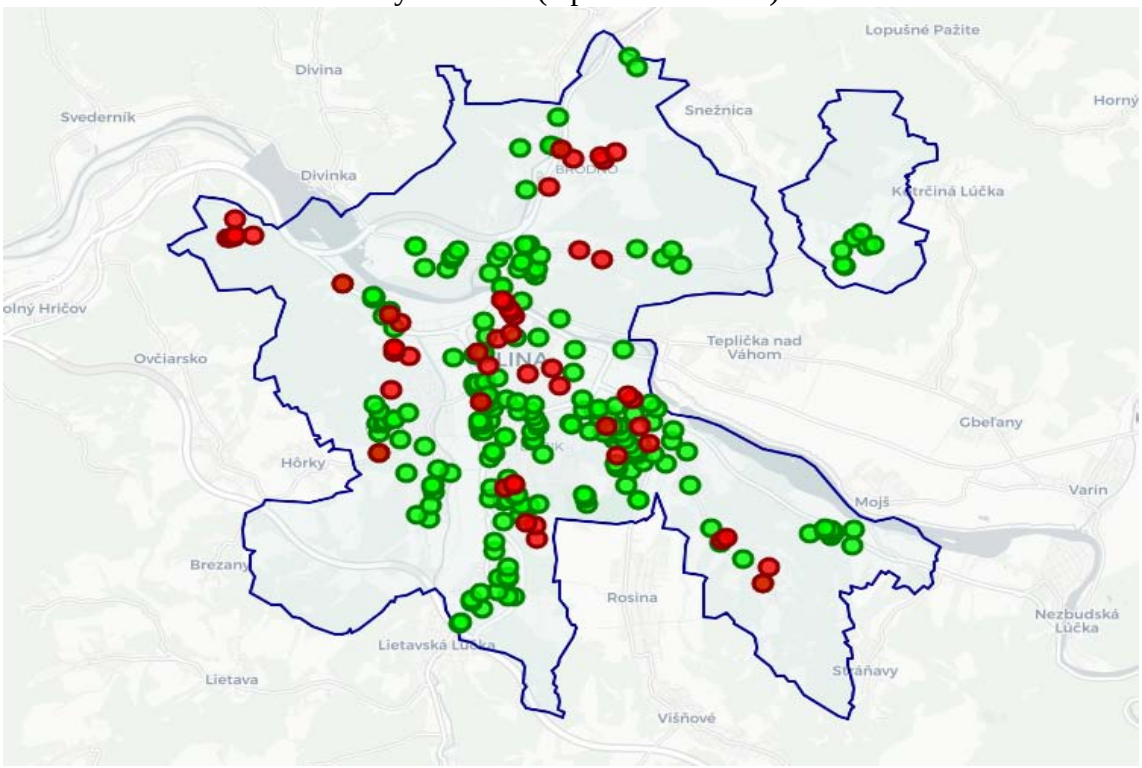


Figure 2 – Monitoring devices of the city of Žilina (own work)

In the image above, you can see the current distribution of the monitoring stations, where a green dot represents a functioning device, and a red dot represents a device with some type of malfunction.

2.2 Historical measurements - hourly averages in CSV

The second dataset provides historical data aggregated by the hour. Hourly aggregation offers a practical compromise: the data is fine-grained enough to capture daily cycles (traffic peaks, weather changes), but at the same time, it is not overly detailed like minute-by-minute measurements.

The CSV format has a clear, readable structure:

- *timestamp* in ISO format,
- columns with concentrations and parameters (e.g.,. a*irCo*, *airSo2*, *airPm1*, *airPM10*),
- additional fields such as fog (boolean data type) and roadStatus

3 DATA PROCESSING

3.1 Current state

Currently, the data for residents is displayed on the public portal of Žilina (Smart Žilina), which provides information from other sectors, such as traffic or public transport, in addition to environmental data. Although the portal has an attractive design, it also has several problems.

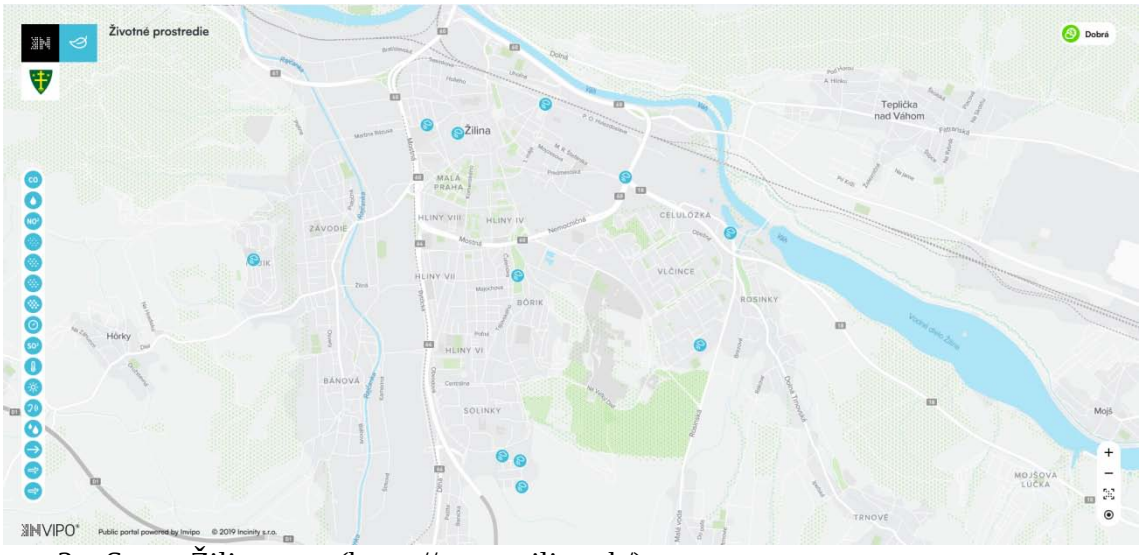


Figure 3 – Smart Žilina map (https://smart.zilina.sk/)

During our last check of the Smart Žilina web portal, we also noticed that the displayed data from meteorological and environmental sensors represents only a fraction of the available infrastructure. The map shows only a few selected stations (blue dots in Figure 3), which do not correspond to the actual number of sensors recorded in the dataset obtained from the open data portal.

Its main disadvantage is a single air quality index for the entire territory. It is also unclear how this index is calculated, though this might not be something an ordinary resident would miss.

Similarly, information about meteorological stations and the environment is displayed on the homepage. Here too, however, the process for selecting the values is unclear, and it is not

explicit whether these are averaged values from all available meteorological stations or data from one or more reference stations.

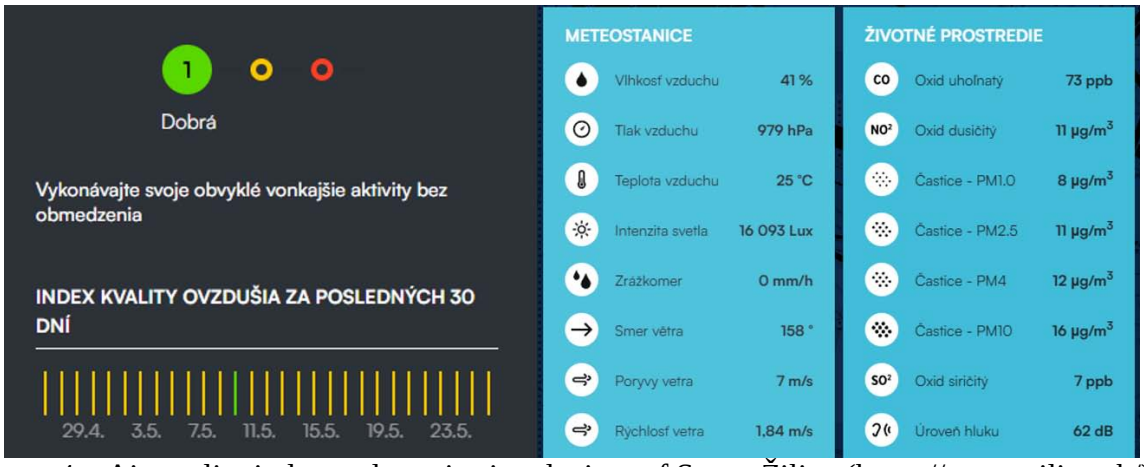
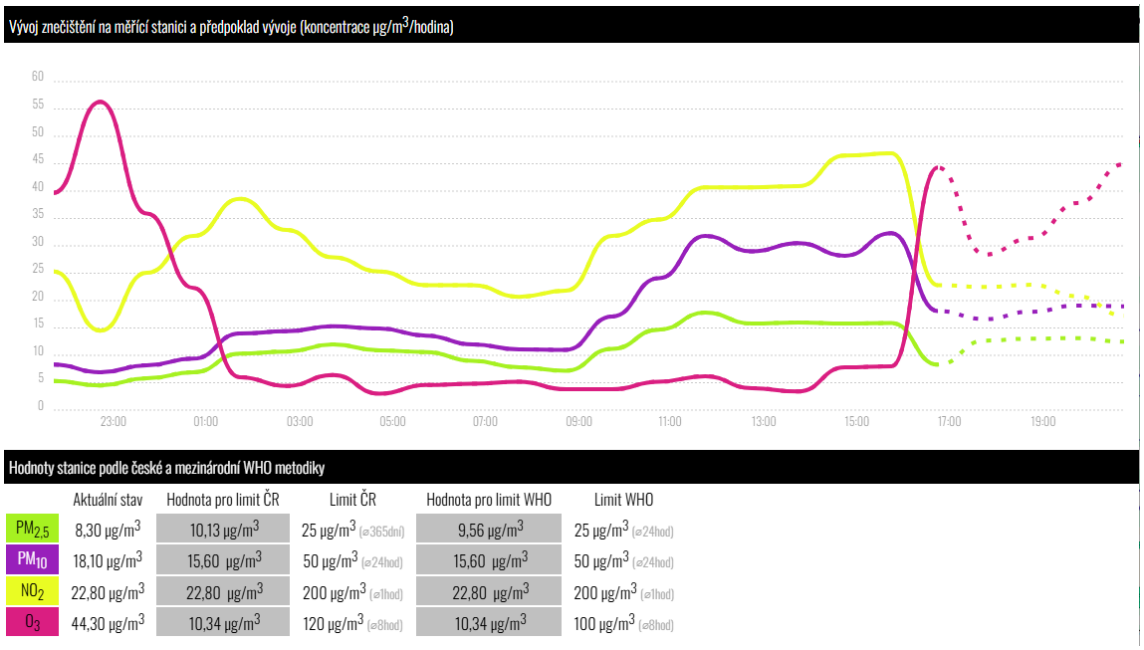


Figure 4 – Air quality index and monitoring devices of Smart Žilina (https://smart.zilina.sk/)

Figure 4 presents the Air Quality Index (AQI) together with the corresponding environmental quality categories. However, neither the methodology used to calculate the index, nor the origin of the input data is clearly described in the information provided. The portal does not specify which monitoring stations or measurement locations the displayed data originate from, limiting the interpretation of the results and the assessment of their representativeness. Furthermore, the platform does not provide detailed recommendations for the public regarding appropriate actions during periods of poor air quality or preventive measures to reduce exposure to air pollutants. Another identified limitation is the absence of predictive functionality. The portal appears to focus primarily on the visualization of current and historical data collected from monitoring stations, without providing forecasts of future air quality or predictions of expected pollutant concentrations.

3.2 Recommendations for Enhancing the Smart Žilina Portal

Potential improvements to the Smart Žilina portal can be inspired by solutions implemented in similar platforms in other cities, such as Brno (muzudychat.cz). These systems provide a more transparent methodology for calculating and presenting the Air Quality Index (AQI) while offering higher spatial resolution by dividing the city into smaller geographical areas. Another valuable feature is the inclusion of next-day air quality forecasts, enabling users to better plan their daily activities. Equally important are recommendations for the public aimed at reducing individual contributions to air pollution, as well as guidance on minimizing exposure during periods of poor air quality.



Hodnoty stanice podle české a mezinárodní WHO metodiky

	Aktuální stav	Hodnota pro limit ČR	Limit ČR	Hodnota pro limit WHO	Limit WHO
$PM_{2.5}$	8,30 µg/m^3	10,13 µg/m^3	25 µg/m^3 (⌀365dní)	9,56 µg/m^3	25 µg/m^3 (⌀24hod)
PM_{10}	18,10 µg/m^3	15,60 µg/m^3	50 µg/m^3 (⌀24hod)	15,60 µg/m^3	50 µg/m^3 (⌀24hod)
NO_2	22,80 µg/m^3	22,80 µg/m^3	200 µg/m^3 (⌀1hod)	22,80 µg/m^3	200 µg/m^3 (⌀1hod)
O_3	44,30 µg/m^3	10,34 µg/m^3	120 µg/m^3 (⌀8hod)	10,34 µg/m^3	100 µg/m^3 (⌀8hod)

Figure 5 – Brno air quality (muzudychat.cz)

Figure 5 shows a screenshot of the *muzudychat.cz* web portal, which provides information on air quality in the city of Brno. The platform allows users to switch between available monitoring locations, where each location displays current values of measured pollutants, a graphical representation of historical data, and a short-term air quality forecast for the next few hours. In addition to the measured data, the portal also provides detailed information on the health impacts of individual pollutants, an explanation of the AQI calculation methodology, and recommendations for the public based on the current air quality conditions

Therefore, it is possible to group the weather stations into individual areas, for example based on city districts, and use this division to create separate air quality indices for smaller territories. The city provides a breakdown by streets on its portal, which offers a foundation for further processing. Historical data can then be used to create predictions of these indices for individual areas, for instance, for the following day. (Mesto Žilina – Mestské časti mesta Žilina)

3.3 Recommendations for the City of Žilina

Monitoring stations can be grouped into individual geographical areas, for example according to city districts, and based on such a defined division, separate air quality indices can be calculated for each area. The municipal portal also provides data disaggregated by streets, which creates a suitable basis for further spatial processing and analysis. Based on historical data, it is subsequently possible to generate forecasts of the development of these indices for individual areas, for example on a daily horizon. As shown in Figure 6, the city of Žilina consists of 20 city districts



Figure 6 – Division of city districts (https://zilina.sk/mesto-zilina/sprava-mesta/mestske-casti/)

Based on this segmentation, 20 separate air quality indices and corresponding forecasts would be created for individual city districts. From the residents' perspective, however, this approach would provide a more accurate and locally relevant overview of air quality in their place of residence.

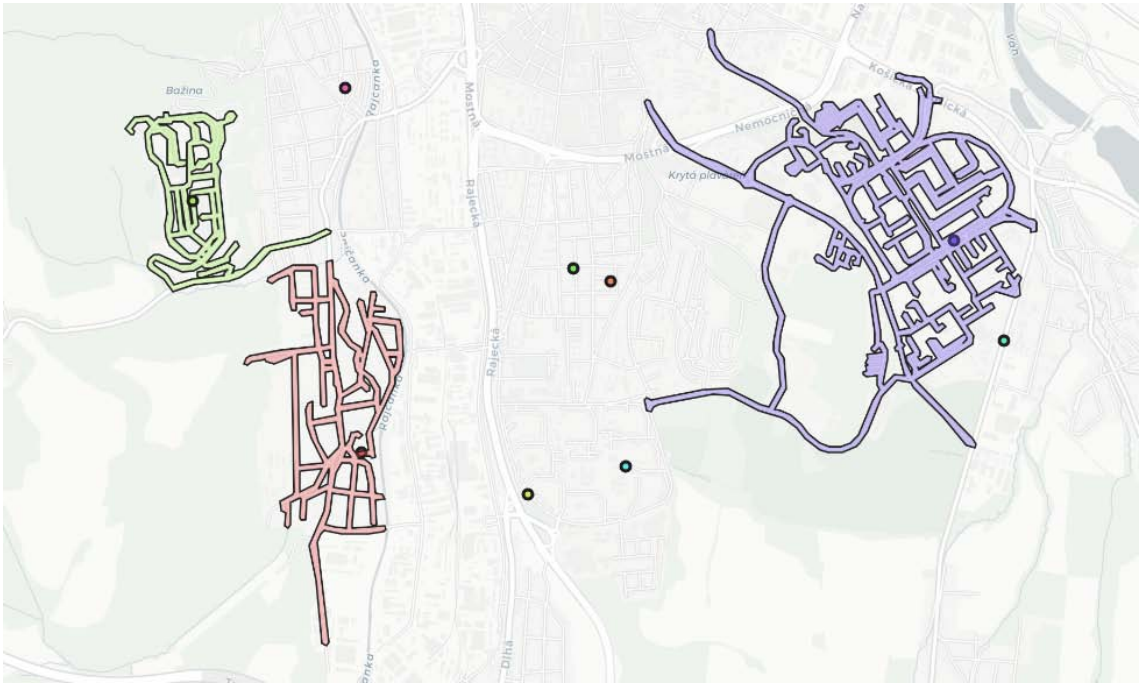


Figure 7 – Streets of city districts (own work)

Figure 7 shows an example of assigning streets to individual city districts, specifically Hájik (green), Bánová (pink), and Vlčince (purple).
Another option is to divide the area according to geographical characteristics, for example based on whether a given location is prone to temperature inversions. Alternatively, each monitoring station could be treated as a separately defined monitoring area.

3.4 Methodology of air quality index calculation

Figure 8 illustrates the categories of the European Air Quality Index (EAQI). The index monitors five major air pollutants (PM2.5, PM10,$_{3}$,ONO_2, and SO_2), with concentrations expressed in micrograms per cubic meter (µg/m³). Based on its concentration, each pollutant is assigned to one of six categories, ranging from *Good* to *Extremely Poor* air quality. The overall EAQI is determined by the worst category, reached by any of the monitored pollutants. (EEA, 2024)

	Good	Fair	Moderate	Poor	Very poor	Extremely poor
Particles less than 2.5 µm ($PM_{2.5}$)	0-5	6-15	16-50	51-90	91-140	>140
Particles less than 10 µm (PM_{10})	0-15	16-45	46-120	121-195	196-270	>270
Ozone (O_3)	0-60	61-100	101-120	121-160	161-180	>180
Nitrogen dioxide (NO_2)	0-10	11-25	26-60	61-100	101-150	>150
Sulphur dioxide (SO_2)	0-20	21-40	41-125	126-190	191-275	>275

Figure 2 - EAQI (https://www.eea.europa.eu/en/about/contact-us/faqs/what-do-the-air-quality-index-values-mean?)

4 RESULTS AND DISCUSSION

The article presents a detailed analysis of environmental data made available through the open data portal of the city of Žilina. The measurements confirm that areas with high density of automobile traffic (e.g. Košická Street) show higher concentrations of emissions compared to residential or peripheral parts of the city. In addition, the analysis of the dataset showed that the monitoring network has a higher number of functional meteorological stations than is actually available on the Smart Žilina web portal.

One of the necessary steps in the processing of the datasets was to ensure data integrity. Statistical interpolation methods were implemented to eliminate missing values in the time series, which arise due to technical failures of the sensors. The application of filtering achieved a smooth completion of the missing data segments, which made it possible to maintain the continuity of the time series and prevent systematic errors in subsequent evaluation without the need for manual revision of the primary records.

Under the proposed solution, the territory of the city of Žilina would be divided into 20 separate spatial units based on the official administrative division of the municipal government. For each of these 20 city districts, an autonomous calculation of a local index would be designed, based on the methodological guidelines of the European Air Quality Index (EAQI). The calculated values would be categorized into six quality levels (ranging from a favorable state to extreme pollution). The resulting local index would be determined by the principle of the worst value—meaning that the overall air quality level in a given neighborhood would be defined by the pollutant that reached the worst qualitative category.

The proposed solution involves dividing the territory of the City of Žilina into 20 spatial units corresponding to its official administrative districts. A separate local air quality index would be calculated for each district in accordance with the methodology of the European Air Quality Index (EAQI). Based on the measured concentrations of the monitored air pollutants, each district would be assigned to one of six air quality categories, ranging from *Good* to

Extremely Poor. The final local index would be determined using the "worst pollutant" principle, whereby the overall air quality category for a given district would be defined by the pollutant with the poorest air quality classification.

5 CONCLUSION

Raw environmental data requires advanced spatial interpretation and a transparent processing methodology. The article successfully presented a comprehensive solution that eliminates the limitations of the current centralized approach in the city of Žilina. Using appropriate statistical models, the quality and continuity of the monitored data were ensured.

The key contribution lies in the design of a functional model for decentralized air quality assessment for 20 city districts with the implementation of the European EAQI standard. In the context of modern trends in Smart City development, which can be observed in leading international cities, moving toward localized indices represents an inevitable step forward. Putting the proposed model into practice will allow the city of Žilina to transform indicative data collection into an active environmental quality management system, ultimately contributing to the effective protection of public health and improving the quality of life in the urban environment.

Sources

1. ATTARD, J., ORLANDI, F., SCERRI, S., & AUER, S. (2015). A systematic review of open government data initiatives. *Government information quarterly*, *32*(4), 399-418.
2. BORREGO, C., COSTA, A. M., GINJA, J., AMORIM, M., COUTINHO, M., KARATZAS, K., ... & PENZA, M. (2016). Assessment of air quality microsensors versus reference methods: The EuNetAir joint exercise. *Atmospheric Environment*, *147*, 246-263.
3. BURNETT, R., CHEN, H., SZYSZKOWICZ, M., FANN, N., HUBBELL, B., POPE III, C. A., ... & SPADARO, J. V. (2018). Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(38), 9592-9597.
4. DURBIN, J. a KOOPMAN, S. J., 2012. *Time Series Analysis by State Space Methods*. Oxford: Oxford University Press.
5. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2024, European Union emission inventory report 1990-2022 — Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention) 2024 — 179 pp. ISBN: 978-92-9480-663-5
6. GAŽOVÁ, M., 2026. *Dátová analytika v manažmente kvality ovzdušia na základe senzorových dát*. Diplomová práca. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky.
7. HARVEY, A. C., 1990. *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge: Cambridge University Press.
8. HEALTH EFFECTS INSTITUTE, 2020. *State of Global Air 2020*. Boston: Health Effects Institute. Dostupné na: https://www.stateofglobalair.org/
9. HYNDMAN, R. J. a KHANDAKAR, Y., 2008. Automatic time series forecasting: The forecast package for R. *Journal of Statistical Software*, 27, s. 1–22.
10. JANSSEN, M., CHARALABIDIS, Y., & ZUIDERWIJK, A. (2012). Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information systems management*, *29*(4), 258-268.
11. LELIEVELD, J., EVANS, J. S., FNAIS, M., GIANNADAKI, D., & POZZER, A. (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature*, *525*(7569), 367-371.

12. MANISALIDIS, I., STAVROPOULOU, E., STAVROPOULOS, A. a BEZIRTZOGLOU, E., 2020. Environmental and health impacts of air pollution: A review. *Frontiers in Public Health*, 8, článok 14. DOI: 10.3389/fpubh.2020.00014.
13. MESTO ŽILINA. *Mestské časti mesta Žilina*. Žilina: Mesto Žilina. Dostupné na: https://zilina.sk/mesto-zilina/sprava-mesta/mestske-casti/
14. MESTO ŽILINA. *Open Data Žilina*. Žilina: Mesto Žilina. Dostupné na: https://opendata.zilina.sk/sk/dataset-list/
15. MESTO ŽILINA. *Smart Žilina*. Žilina: Mesto Žilina. Dostupné na: https://smart.zilina.sk/
16. MORITZ, S. a BARTZ-BEIELSTEIN, T., 2017. *imputeTS: Time Series Missing Value Imputation in R. The R Journal*, 9(1), s. 207–218.
17. MUZU DÝCHAT. *Můžu dýchat*. Brno. Dostupné na: https://muzudychat.cz/
18. SCHNEIDER, P., CASTELL, N., VOGT, M., DAUGE, F. R., LAHOZ, W. A., & BARTONOVA, A. (2017). Mapping urban air quality in near real-time using observations from low-cost sensors and model information. *Environment international*, *106*, 234-247.
19. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021. *WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM2.5 and PM10), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*. Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-003422-8. Dostupné na: https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228
20. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2025. *Air Quality Monitoring for Enhanced Understanding of Health Impacts and Beyond*. Geneva: World Health Organization. (Air Quality, Energy and Health Science and Policy Summaries). DOI: 10.2471/B09646.

Contact

Ing. Lucia Pančíková, PhD.,
Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: lucia.pancikova@fri.uniza.sk

Ing. Zuzana Staníková, PhD.,
Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: zuzana.stanikova@fri.uniza.sk

Bc. Petronela Bieliková
University of Žilina, Faculty of Management Science and Informatics
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovakia
email: bielikova3@stud.uniza.sk

Bc. Tomáš Hodas
University of Žilina, Faculty of Management Science and Informatics
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovakia
email: hodas28@stud.uniza.sk

Bc. Ema Sláčiková
University of Žilina, Faculty of Management Science and Informatics
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovakia
email: slacikova@stud.uniza.sk

CONSTRUCTION OF THE PII HOUSING AFFORDABILITY INDEX IN SELECTED CENTRAL EUROPEAN ECONOMIES AND ITS COMPARISON WITH NATIONAL HOUSING AFFORDABILITY INDICES

Ondrej Dúcky

Abstract

This paper analyzes the construction and rigorous statistical verification of a synthetic macroeconomic Property Affordability Index (PII) for the Czech Republic, the Slovak Republic, and Poland. Empirical research reveals growing market heterogeneity: while the Czech Republic faces a profound structural crisis and Slovakia experiences cyclical deterioration, Poland demonstrates high resilience driven by wage dynamics. The key scientific contribution is the non-parametric cross-validation (Spearman's r_s), which demonstrated a significant correlation between the PII and the comprehensive national reference models (ČSÚ, NBS, NBP). The findings prove that the index serves as a relevant and timely analytical tool. The results directly imply the necessity of economic policy reforms—primarily the acceleration of supply through the deregulation of building permit processes and a more flexible harmonization of macroprudential limits with wage growth. The paper concludes by evaluating the methodological limitations of the model, such as the aggregation of national data and the absence of interest rate impact, and defines the trajectory for future research toward regional decomposition at the NUTS 2 and NUTS 3 levels.

Keywords: *housing affordability, PII (Price-to-Income) index, residential real estate market*

1 INTRODUCTION AND THEORETICAL FRAMEWORK

The issue of housing does not represent merely an isolated segment of the real estate market; it is a fundamental determinant of macroeconomic stability, labour mobility, and social cohesion. Housing policy, as an integral component of a state's economic policy, encompasses a set of measures through which the government influences the housing market, with the primary objective of ensuring affordability (Kholodilin, 2022). State economic policy in this domain may take three fundamental forms:

- **Neutral variant:** The state does not intervene in market entities, providing only the institutional and legal framework for the economy.
- **Regulatory variant:** This approach combines macroeconomic stability with the influence of market participants to mitigate negative externalities.
- **Interventionist variant:** The state becomes a direct participant in economic relations on both the demand and supply sides (Okáli et al., 2004).

From the perspective of market interventions, a **stimulatory policy** is often applied, creating conditions to expand supply based on the theoretical assumption that increased supply, given unchanged demand, will lead to lower prices and improved housing affordability (Kholodilin, 2022). Conversely, a **restrictive policy** seeks to correct market anomalies, for example through price regulations or restrictions; however, this frequently leads to a contraction in supply (Hilber & Schöni, 2022).

1.1 Limits of the ownership paradigm and labour mobility

The current state of scientific knowledge indicates that a model based on the dominant support of individual ownership is encountering its structural limits. The exhaustion of this

model is primarily manifested in the asymptotic divergence of market prices from the real purchasing power of the population.
An excessive orientation toward owner-occupied housing can lead to labour immobility and a subsequent increase in unemployment (Vidová, 2014). In the event of job loss, homeowners remain unemployed more frequently than renters, as their willingness to relocate for work is significantly lower (Oswald, 1996). The sale of real estate entails high transaction costs, requires time, and locks capital in a less liquid asset (Peppercorn & Taffin, 2013). Consequently, the absence of a functioning rental housing market directly harms both workers and cities themselves, which suffer from a loss of productivity due to unfilled job vacancies.

1.2 Monetary transmission and demographic determinants

The housing market is highly sensitive to banking and monetary policy. By setting interest rates and regulating the money supply, the central bank directly influences the housing market (Kapadia & Kumar, 2017). An expansionary monetary policy increases the money supply and lowers the cost of credit, while a restrictive policy reduces the money supply. It is the cost of money and the level of interest rates that determine the limits of household purchasing power, thereby correlating directly with the price trends of residential real estate (Sivák et al., 2019).
The demand side of the market is also fundamentally shaped by demographic trends (Cár, 2014). As demonstrated by Mankiw and Weil in their models, changes in population size and age structure lead to a direct change in housing demand, which has a significant impact on real estate transaction prices. However, the relationship between demography and housing is bidirectional (Mankiw & Weil, 1989). Reduced housing affordability leads to the postponement of young people leaving the parental home, which directly delays family formation. In economies with a high proportion of owner-occupied housing, a direct cost competition emerges, where the high costs of acquiring and maintaining a property compete directly with the costs of raising children, which negatively impacts birth rates and exacerbates the demographic crisis (Mulder, 2006).

2 METODOLOGY AND DATA SOURCES

The primary objective is to construct a simplified Property Affordability Index (PII) model and subsequently verify it through exact statistical comparison with comprehensive reference models of selected national indices (CZSO, NBP, NBS). A secondary objective is to identify the degree of market resilience and spatial heterogeneity in the studied countries within the 2015–2025 range.
Methodologically, a quantitative approach and an empirical-analytical research design with elements of spatial comparison were applied. The study utilizes a deductive approach based on the theoretical assumption of the relationship between household purchasing power and real estate prices.
To achieve the primary objective, the following hypothesis was formulated:
H_1: It is assumed that there is a statistically significant correlation between the trend of the proposed PII and the trends of complex national housing affordability indices applied in the studied regions.
The analysis utilizes quarterly data for the Czech Republic, the Slovak Republic, and Poland, covering the period from Q1/2015 to Q4/2025, resulting in a total of $n = 44$ observations per country, with the exception of the Czech Republic, where the observation period was shortened by the fourth quarter of 2025 due to data unavailability in the case of PII index (CZ, $n = 43$) and in the case national housing affordability index for the whole year 2025 (CZ, $n = 40$). The primary source for real estate prices was the House Price Index (HPI) from the Eurostat database (base year 2015 = 100). Input data on average nominal wages were sourced from national statistical offices (ŠÚ SR, ČSÚ, GUS) in original national currencies. To

facilitate calculations, a wage index was constructed. Comparative national housing affordability indices were obtained from the databases of the National Bank of Slovakia, the National Bank of Poland, and, in the case of the Czech Republic, the Czech Statistical Office. All calculations were performed in EXCEL.

2.1 Construction of the Wage Index (WI) and the Property Affordability Index (PII)

To ensure comparability with the HPI, it was necessary to transform absolute wage values into an index base. The Wage Index ($\boldsymbol{WI_t}$) for a specific quarter $\boldsymbol{t}$ was calculated as follows:

$$\boldsymbol{WI_t = \frac{W_t}{W_{base}}}$$

Where:

$\boldsymbol{W_t}$ = average wage for the given quarter.

$\boldsymbol{W_{base}}$ = fixed average wage for the base year 2015, calculated as the arithmetic mean of the four respective quarters.

$\boldsymbol{WI_t}$ = wage index for the individual quarter.

The final PII (Price-to-Income Index) expresses the net proportion between the development of residential real estate prices and the purchasing power of the population:

$$\boldsymbol{PII_t = \frac{HPI_t}{WI_t}}$$

Where:

$\boldsymbol{HPI_t}$ = House Price Index for the individual quarter.

$\boldsymbol{WI_t}$ = Wage Index for the individual quarter.

$\boldsymbol{PII_t}$ = final index for the individual quarter.

2.2 Normality testing

Before selecting the correlation apparatus for cross-validation, it was methodologically necessary to verify the assumption of a normal distribution for the obtained time series. Given the sample size ($\boldsymbol{n = 44}$ for Poland and Slovakia; $\boldsymbol{n = 43}$ or $\boldsymbol{n = 40}$ for the Czech Republic), the Shapiro-Wilk test was applied, as it exhibits the highest statistical power for samples of up to 50 observations. The test operates with the following system of statistical hypotheses:

$\boldsymbol{H_0}$: The sample originates from a normal distribution.

$\boldsymbol{H_1}$: The sample does not originate from a normal distribution.

The test statistic $\boldsymbol{W}$ is defined as:

$$\boldsymbol{W = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} a_i \, x_{(i)}\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}}$$

Where:

$\boldsymbol{x_{(i)}}$ = the $\boldsymbol{i}$-th smallest value in the sample.

$\boldsymbol{a_i}$ = tabulated statistical coefficients.

The criterion for rejecting the null hypothesis is a $\boldsymbol{p}$-value lower than the chosen significance level of $\boldsymbol{\alpha = 0.05}$

2.3 Quantification of association (Spearman's rank correlation coefficient)

Due to the demonstrated non-normality of the data (rejection of $\boldsymbol{H_0}$ in favour of $\boldsymbol{H_1}$), the use of the parametric Pearson correlation coefficient was excluded, as it would have led to methodological bias. To calculate the degree of agreement between the constructed PII and official national indices (ČSÚ, NBS, NBP), the non-parametric Spearman's rank correlation coefficient ($\boldsymbol{r_s}$) was implemented.

This approach transforms the real index values into ranks and measures the monotonicity of their relationship according to the following formula:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

Where:

d_i = the difference between the rank of the PII value and the rank of the corresponding national index value at time i.

n = the total number of quarterly observations.

2.4 Verification of statistical significance

Since the sample size satisfies the condition $n > 30$, the statistical significance of the Spearman's rank correlation coefficient was tested by transforming it into the Student's t-distribution. The test statistic t was calculated as follows:

$$t = r_s \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$$

The calculated t-value was subsequently subjected to a two-tailed significance test with degrees of freedom $df = n - 2 = 42$ (adjusted for the Czech Republic based on the number of observations). The final statistical significance (p-value) was derived by integrating the probability density function of the Student's t-distribution:

$$p = 2 \cdot P(T > |t|)$$

The resulting p-values were compared against critical significance levels ($\alpha = 0.05, \alpha = 0.01, \alpha = 0.001$). If $p < \alpha$, the correlation between the time series is not considered random, which confirms the external validity and robustness of the constructed PII model.

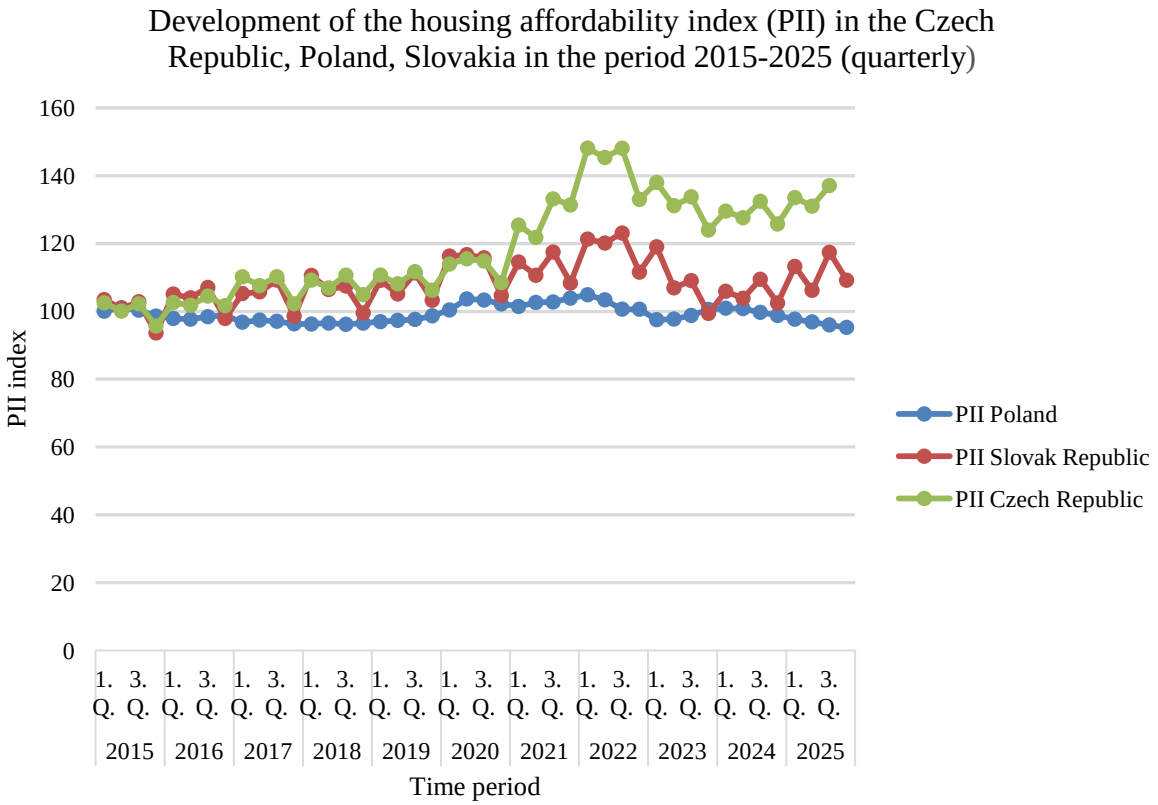
3 EMPIRICAL RESULTS

This chapter presents and interprets the results of the empirical analysis of the constructed synthetic Property Affordability Index (PII) for the economies of the Czech Republic, the Slovak Republic, and Poland during the period from 2015 to 2025. The analytical procedure is divided into three key stages: the first part utilizes comparative analysis to visualize the dynamics of housing affordability trends and identifies specific phases influenced by macroeconomic factors. The second part of the chapter focuses on verifying data normality, while the third part provides statistical verification of the model through cross-validation using the non-parametric Spearman's rank correlation coefficient, which serves to confirm the robustness of the proposed PII against the official reference models of national institutions.

3.1 Development and comparison of the Property Affordability Index (PII)

The empirical results of the constructed Property Affordability Index (PII) for the Czech Republic, the Slovak Republic, and Poland between 2015 and 2025 reveal a profound divergence among the respective real estate markets. Although all three countries started at relatively identical values in the base year of 2015, macroeconomic shocks, differing structural conditions, and divergent policy approaches in the second half of the observed period have resulted in significantly different developmental phases. The evolution of the PII is illustrated in Chart 1.

Chart 1 Development of the housing affordability index (PII) in the Czech Republic, Poland, Slovakia in the period 2015-2025 (quarterly)



Source: Authors' own processing based on data from the ČSÚ, ŠÚ SR, GUS, and Eurostat

Phase 1: Coexistence and macroeconomic stability (2015–2019)
During the initial phase, the real estate markets in the Czech Republic, the Slovak Republic, and Poland exhibited a high degree of synchronized development. The PII in all three countries fluctuated within a narrow corridor of 93 to 111 points. This suggests that the growth dynamics of house prices (HPI) were offset by the growth rate of average nominal wages (WI), resulting in a relatively balanced development of housing affordability across the studied countries. From an analytical perspective, quarterly seasonality can be observed between 2015 and 2019, particularly in Slovakia and the Czech Republic. Regular declines in the index during the fourth quarter (Q4) may be attributed to year-end bonuses, which increase the wage index (WI), leading to a temporary and optical improvement in housing affordability.
Phase 2: Pandemic anomaly and acute unaffordability (2020–2022)
The year 2020 serves as a turning point, marked by the full impact of expansionary monetary policy and historically low interest rates on mortgage loans. **The Czech Republic** recorded the most drastic decline in housing affordability in the entire region. The PII exceeded psychological thresholds and peaked in the first quarter of 2022 at 148.1 points. This implies that real estate prices outpaced wage growth by nearly 50%. This phenomenon reflects extreme structural rigidity on the supply side (protracted building permit processes) combined with massive investment demand fueled by low interest rates. **The Slovak Republic** followed the Czech trajectory, albeit with less intensity. The Slovak index reached its peak in Q3 2022 at 123.06 points. **Poland** represents an anomaly in this phase. The Polish PII navigated the pandemic period without significant volatility, peaking at 104.88 points. This result suggests that the Polish real estate market was able to respond to increased demand with more elastic

housing supply, while nominal wage growth remained sufficiently robust to absorb the rising real estate prices.

Phase 3: Post-inflationary differentiation and correction (2023–2025)

The 2023–2025 period was characterized by a sharp rise in interest rates by central banks in response to elevated inflation, which cooled demand and increased the cost of mortgage loans. However, the responses of individual markets varied:

- **In the Slovak Republic**, the anticipated correction occurred. High credit costs froze the real estate market; prices stagnated or grew only marginally, while nominal wages rose faster due to inflation. Consequently, the PII fell to 99.39 points in Q4 2023. Nevertheless, toward the end of the observed period, a renewed slight increase in the PII indicates a deterioration in affordability.
- **In the Czech Republic**, the market proved to be the most resistant to correction among the countries studied. After a slight decline in 2023 and relative stability in 2024, the index began to rise again. Housing unaffordability in the Czech Republic remains structurally entrenched.
- **In Poland**, the final phase saw the index drop well below the base line, reaching 95.26 points in Q4 2025. Housing thus became statistically more affordable than in 2015. This development can be attributed to significant nominal wage growth and likely the maintenance of new housing supply.

Comparative analysis via the PII demonstrates that the housing affordability problem is not homogeneous across the studied countries. While Poland exhibits long-term stability and market self-regulation—likely due to higher supply elasticity—the Czech Republic shows signs of a chronic, structural affordability crisis. The Slovak Republic occupies a middle position, where the market demonstrates a healthier capacity for cyclical correction to changes in the macroeconomic environment compared to the Czech Republic, though less effectively than observed in Poland.

3.2 Results of data normality testing

Prior to quantifying the interdependencies between the constructed PII and the national reference indices (ČSÚ, NBS, NBP), it was necessary to verify the assumption of normality for the examined time series. Given the sample size, the Shapiro-Wilk normality test was applied at a significance level of $\boldsymbol{\alpha = 0.05}$.

Table 1 presents the results of the normality distribution testing for the PII, revealing heterogeneity in the distribution of index data across the analyzed countries. In the case of the Czech Republic and Poland, the test statistic $\boldsymbol{W}$ is strictly lower than the corresponding critical value $\boldsymbol{W_{crit}}$. Based on this finding, we reject the null hypothesis $\boldsymbol{H_0}$ of a normal distribution for Poland and the Czech Republic. Conversely, for the Slovak Republic, the test statistic reached $\boldsymbol{W = 0.975}$, which exceeds the critical value of $\boldsymbol{W_{crit} = 0.944}$. In this specific instance, we fail to reject the null hypothesis, as the data do not exhibit a significant deviation from a normal distribution.

Table 1 Testing the normality of the PII index distribution

Country	Variable	Statistic W	Critical value W_{crit} ($\alpha = 0,05$)	Test result ($\alpha = 0,05$)
Czech Republic	Index PII CZ	0,915	0,943	The distribution is non-normal (Rejection of H_0)
Slovak Republic	Index PII SR	0,975	0,944	The distribution is normal

				(Acceptance of H_0)
Poland	Index PII PL	0,935	0,944	The distribution is non-normal (Rejection of H_0)

Source: Authors' own processing based on data from the ČSÚ, ŠÚ SR, GUS, and Eurostat

The normality of the data distribution was also verified for a second group of variables: the housing affordability reference indices published by national institutions. The test results for a significance level of $\boldsymbol{\alpha = 0.05}$ are summarized in Table 2.
The values of the test statistics indicate heterogeneity in the distribution of the examined data across the panel of selected states. In the case of the Czech Republic, the calculated value is lower than the tabulated critical value. Consequently, we reject the null hypothesis of a normal distribution. This result indicates an asymmetric distribution of the data. In contrast, the indices of the National Bank of Poland and the National Bank of Slovakia reached values exceeding the critical threshold. Therefore, we fail to reject the null hypothesis, implying that the Polish and Slovak national bank data do not deviate statistically significantly from a Gaussian normal distribution.

Table 2 Testing the normality of the distribution of national housing affordability indices

Country	**Variable**	**Statistic W**	**Critical value W_{crit} (α = 0,05)**	**Test result (α = 0,05)**
Czech Republic	ČSÚ index	0,870	0,943	The distribution is non-normal (Rejection of H_0)
Slovak Republic	NBS index	0,948	0,944	The distribution is normal (Acceptance of H_0)
Poland	NBP index	0,954	0,944	The distribution is normal (Acceptance of H_0)

Source: Authors' own processing based on data from the ČSÚ, NBS, and NBP

To maintain methodological consistency and ensure exact comparability of results across the entire panel of examined countries, a robust non-parametric approach was uniformly selected for the subsequent correlation analysis. The absence of normality in half of the sample sets, and their subsequent combination, fully legitimizes the use of Spearman's rank correlation coefficient. This approach eliminates the risk of result distortion by outliers present in the time series.

3.3 Correlation analysis and model verification

Table 3 summarizes the results of the non-parametric correlation analysis, aimed at a rigorous cross-validation of the synthetic Property Affordability Index (PII) against official national housing affordability reference models (ČSÚ, NBS, NBP). Since the preceding testing confirmed a non-normal distribution of the time series, Spearman's rank correlation coefficient ($\boldsymbol{r_s}$) was applied to quantify the degree of association.

Regarding statistical significance, the results confirm the high robustness of the proposed model. In all three analyzed countries, a statistically significant relationship was confirmed. In the cases of the Czech Republic and the Slovak Republic, the null hypothesis of independence between the time series is safely rejected at the $\boldsymbol{\alpha = 0.01}$ significance level. In the case of Poland, the relationship is significant at $\boldsymbol{\alpha = 0.05}$. The low $\boldsymbol{p}$-values confirm that the trend of the constructed PII is not random but empirically replicates the trajectory of complex national models. While statistical significance is confirmed across the board, a detailed analysis of the $\boldsymbol{r_s}$ coefficients reveals significant heterogeneity in the intensity of this link across the region.

The Czech Republic, with $\boldsymbol{r_s = 0.910}$, indicates a very strong positive correlation, bordering on near-perfect congruence. This result demonstrates that in the Czech real estate market, the net ratio between real estate price trends and nominal wages (measured by the PII) is the dominant determinant of housing affordability, with the complex ČSÚ model providing only minimal corrections via other variables. The Slovak Republic ($\boldsymbol{r_s = 0.505}$) and Poland ($\boldsymbol{r_s = 0.427}$) exhibit a moderate association. From an analytical perspective, these values represent a key finding. The fact that the PII captures the main trend ($\boldsymbol{p < 0.01}$) but does not replicate the NBS and NBP models with absolute precision points to the presence of additional exogenous variables incorporated into the official models (e.g., interest rates).

The divergence in correlation strength, particularly in the case of Poland, reflects the specifics of local central bank indices. While the simplified PII measures net, fundamental affordability (wages vs. prices), the NBP model also absorbs other effects, encompassing a broader spectrum of fundamentals.

In conclusion, the PII has been successfully verified as a relevant and statistically valid tool for the international comparison of fundamental housing affordability. The identified deviations in correlation strength in Slovakia and Poland do not invalidate the model; on the contrary, they precisely delineate the scope within which secondary factors of monetary and fiscal policy influence housing affordability.

Table 3 Correlation analysis of the created PII model and national housing affordability models

Country	Correlated indices	Spearman´s coefficient (r_s)	t-statistic	Final p-value	Statistical significance
Czech Republic	Own PII index vs Index ČSÚ	0,910	13,50886579	4,36066E-16	Significant on the surface p < 0,001
Slovak Republic	Own PII index vs Index NBS	0,505	3,793254	0,00047	Significant on the surface p < 0,001
Poland	Own PII index vs Index NBP	0,427	3,060832	0,003838	Significant on the surface p < 0,01

Source: Authors' own processing based on data from the ČSÚ, NBS, and NBP

4 CONCLUSION, ECONOMIC-POLICY RECOMMENDATIONS, LIMITS AND HORIZONS

Through the construction and rigorous verification of a synthetic Property Affordability Index (PII), this paper has demonstrated that the real estate markets in the studied regions have undergone an unprecedented transformation over the past decade. The empirical trajectory of the index reveals significant heterogeneity in housing affordability trends, particularly toward the end of the observed period. While the countries maintained relatively balanced affordability development during the pre-pandemic period (2015–2019), a marked divergence has emerged subsequently. The results clearly stratify the region: the Czech Republic exhibits signs of a deep, structurally entrenched housing affordability crisis, with the PII remaining at critical peaks even in the post-inflationary period (2025). The Slovak Republic is currently experiencing a decline in affordability, which may be cyclical in nature, whereas Poland has demonstrated the highest degree of market resilience, driven by strong wage dynamics, which has pushed housing affordability below the 2015 base level.

The primary scientific contribution of this paper lies in the statistical verification of this simplified macroeconomic model. Given that the Shapiro-Wilk test confirmed the non-normal distribution of the data, a non-parametric cross-validation was applied. Spearman's rank correlation coefficient ($\boldsymbol{r_s}$) demonstrated a highly significant congruence ($\boldsymbol{p < 0.01}$ to $\boldsymbol{p < 0.001}$) between the PII and the complex reference models of the Czech National Bank, the National Bank of Slovakia, and the National Bank of Poland. The differences in the strength of the recorded correlation (extremely strong in the Czech Republic, moderate in Slovakia and Poland) provide a crucial economic-policy insight: while housing affordability in the Czech Republic is determined almost exclusively by the fundamental ratio of wages to real estate prices, in Poland and Slovakia, secondary factors (e.g., interest rates) are more heavily incorporated into central bank models.

For the stagnant markets of the Czech Republic and Slovakia, the sustainable solution is not demand-side subsidization, but the acceleration of the supply side through deregulation and the streamlining of building permit processes. The constructed and verified PII has proven to be a highly relevant, methodologically robust, and timely analytical tool capable of identifying the formation of macroeconomic imbalances independently of complex internal central bank models.

Furthermore, there is a clear need for the harmonization of macroprudential policy with wage growth. The strong correlation between the PII and central bank models, particularly in the Czech Republic, confirms that household purchasing power is a critical fundamental. Central banks should more flexibly account for real wage growth and inflationary pressures when setting loan-to-income (LTI) and debt-service-to-income (DSTI) limits to prevent over-indebtedness and subsequent real estate price inflation during periods of low interest rates.

Since the indices operate with nationwide aggregated data, they often fail to reflect regional realities, as metropolitan areas require different intervention tools than stagnant peripheral regions. Consequently, it would be advisable to publish these indices at the NUTS 3 regional level.

Despite the proven statistical significance, the model has its methodological limitations, stemming from the nature of the data:

The PII operates exclusively with the net ratio of prices to wages and does not directly account for mortgage interest rate trends, which explains the moderate correlation in Slovakia and Poland.

Data are assessed at the national level, obscuring discrepancies between regions.

The wage index (WI) reflects the average nominal wage of an individual, thereby omitting the structure of net disposable household income and the phenomenon of dual-income households.

These identified limitations define the logical trajectory for further research: first, the construction of an expanded index incorporating weighted average housing interest costs; and second, the decomposition of national data to the regional level (NUTS 2 or NUTS 3) to quantify the degree of regional asymmetry in housing affordability.

Sources

1. CÁR, M. 2014. *Riešenie potreby bývania v súvislostiach*. [online]. In: Biatec: odborný bankový časopis, roč. 22, č. 6. Bratislava : Národná banka Slovenska, 2014. [cit. 2025.04.05]. Dostupné na: <https://www.nbs.sk/_img/documents/_publik_nbs_fsr/biatec/rok2014/06-2014/07_biatec14-6_car.pdf>.
2. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Ceny nemovitostí* [online]. Praha: Český statistický úřad, posledná aktualizácia 5. 1. 2026 [cit. 2026.07.05]. Dostupné na: <https://csu.gov.cz/ceny-nemovitosti>.
3. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zaměstnanci a mzdy* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2026 [cit. 2026.07.05]. Dostupné na: <https://csu.gov.cz/zamestnanci-a-mzdy>.
4. EUROSTAT. *Housing price statistics: Database* [online]. Luxembourg: Eurostat, [b. d.] [cit. 2026-07-05]. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/housing-price-statistics/database>.
5. HILBER, L. A. CH. – SCHÖNI, O. 2022. *Housing policy and affordable housing*. [online]. London : London School of Economics, 2022. [cit. 2024.07.15]. Dostupné na: <https://www.aeaweb.org/conference/2023/program/paper/kkfbkfSd>.
6. KAPADIA, H. S. J. – KUMAR, S. J. 2017. ICICI bank Ltd. Vs. Official Liquidator of APS Star Industries Ltd. & Ors. [cit. 2025.07.05]. Dostupné na: <https://indiankanoon.org/doc/172721367/>.
7. KHOLODILIN, K. A. 2022. *Lectures on housing economics: A European text.* [online]. Interaktívna vedecká databáza. [cit. 2024.06.05]. Dostupné na: <https://kkholodilin.github.io/Test_HE/>.
8. MANKIW, G. N. – WEIL, N. D. 1989. *The baby boom, the baby bust, and the housing market*. [online]. In: Eeg Sci urbam Econ, roč. 19, č. 2. [cit. 2025.08.30]. Dostupné na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12283640/>. DOI: 10.1016/0166-0462(89)90005-7.
9. MULDER, H. C. 2006. *Population and housing: A two-sided relationship*. [online]. In: Demographic Research, roč. 15, č. 13. Rostock : Max Planck Institute for Demographic Research, 2006. [cit. 2025.11.16]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/publication/289736754_Population_and_housing_A_two-sided_relationship>. DOI: 10.4054/DemRes.2006.15.13.
10. NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA. *Ceny nehnuteľností na bývanie* [online]. Bratislava: Národná banka Slovenska, posledná aktualizácia 4. máj 2026 [cit. 2026-07-05]. Dostupné na: <https://nbs.sk/statisticke-udaje/vybrane-makroekonomicke-ukazovatele/ceny-nehnutelnosti-na-byvanie/>.
11. NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA. *Regioniálny index dostupnosti bývania* [online]. Bratislava: Národná banka Slovenska, [b. d.] [cit. 2026.07.05]. Dostupné na: <https://nbs.sk/statisticke-udaje/vybrane-makroekonomicke-ukazovatele/ceny-nehnutelnosti-na-byvanie/rre-dashboard/regionialny-index-dostupnosti-byvania/>.
12. NARODOWY BANK POLSKI. *Real estate market – Quarterly report* [online]. Warszawa: Narodowy Bank Polski, [b. d.] [cit. 2026-07-05]. Dostupné z: <https://nbp.pl/en/publications/cyclical-materials/real-estate-market/quarterly-report/>.

13. OKÁLI, I. a kol. 2004. *Hospodárska politika Európskej únie a Slovenska v EÚ*. [online]. Vedecká monografia. Bratislava : Ekonomický ústav SAV, 2004. [cit. 2024.05.15]. Dostupné na: <https://ekonom.sav.sk/uploads/journals/43_hospodarska_politika_eu.pdf>. ISBN 80-7144-140-6.
14. OSWALD, J. A. 1999. *A Conjecture on the Explanation for High Unemployment in the Industrialized Nations: Part 1.*. [online]. Warwick Economic Research Papers, č. 475. Coventry : University of Warwick, 1999. [cit. 2025.04.25]. Dostupné na: <https://wrap.warwick.ac.uk/id/eprint/1664/1/WRAP_Oswald_475_twerp_475.pdf>.
15. PEPPERCORN, G. I. – TAFFIN, C. 2013. *Rental Housing : Lessons from International Experience and Policies for Emerging Markets*. [online]. World Bank Group, 2013. [cit. 2025.12.20]. Dostupné na: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/7d393e20-dde6-5bd4-82dd-70e7c59613a6>.
16. SIVÁK, R. a kol. 2019. *Financie*. 2. vyd. Bratislava : Wolters Kluwer, 2019. 440 s. ISBN 9788075985330.
17. STATISTICS POLAND. *Average paid employment and average wage and salary in the enterprise sector in May 2026* [online]. Warsaw: Statistics Poland, 22. 6. 2026 [cit. 2026.07.05]. Dostupné na: <https://stat.gov.pl/en/topics/labour-market/working-employed-wages-and-salaries-cost-of-labour/average-paid-employment-and-average-wage-and-salary-in-the-enterprise-sector-in-may-2026,3,182.html>.
18. STATISTICS POLAND. *Price indices of residential premises in the first quarter of 2026* [online]. Warsaw: Statistics Poland, 2026, 2026-07-02 [cit. 2026-07-05]. Dostupné z: <https://stat.gov.pl/en/topics/prices-trade/price-indices/price-indices-of-residential-premises-in-the-first-quarter-of-2026,18,31.html>.
19. ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. 2026. *DATAcube: Verejná databáza*. [online]. Bratislava : Štatistický úrad SR, 2026. [cit. 2026.03.20]. Dostupné na: <https://datacube.statistics.sk/>.
20. VIDOVÁ, J. 2014. *Investície do bývania v kontexte determinantov správania sa domácností na trhu s bývaním*. [online]. Finančné trhy, roč. 2014, č. 4. Bratislava : DERIVAT, s.r.o., 2014. Apríl 2014. [cit. 2024.07.30]. Dostupné na: <https://www.derivat.sk/files/2014%20financne%20trhy/2014_april_Vidova.pdf>.

Contact

PhDr. Ondrej Dúcky
Bratislava University of Economics and Managment
Department of Management and Marketing
Fudrekova 16, 851 04 Bratislava, Slovakia
Tel.: +421 905 615 942
Email: ondrej.ducky18@gmail.com

ENHANCING GREEN BOND CREDIBILITY THROUGH GOVERNANCE AND AI-DRIVEN ANALYTICS: EVIDENCE FROM ISSUER-LEVEL FRAMEWORKS AND IMPLICATIONS FOR CEE

Milan Minárik, Urban Kováč

Abstract

Green bonds have emerged as a mainstream instrument for financing the low-carbon transition, yet transparency gaps and greenwashing risks continue to limit their credibility. This paper develops a three-dimensional conceptual model, the governance–data–AI chain, that traces how issuer-level governance decisions determine sustainability data characteristics, which in turn determine the depth of AI-driven greenwashing oversight. The model is operationalised through 19 analytical criteria and applied to two case studies (Iberdrola, ABN AMRO) and to the Central and Eastern European (CEE) green bond market. The analysis demonstrates that the allocation approach is the single most consequential governance decision for downstream analytical capacity, and that the CEE region faces a structural break in the reinforcing cycle.

Keywords: *Green bonds, EU Green Bond Standard, EU Taxonomy, AI-driven analytics, greenwashing, Central and Eastern Europe, Design Science Research*

1 INTRODUCTION

Cumulative green, social, sustainability and sustainability-linked (GSS+) bond issuance reached USD 6.8 trillion by end-2025, with green bonds accounting for approximately 61 % of the total (CBI, 2025). Alongside this growth, greenwashing concerns have intensified: the European Supervisory Authorities define greenwashing as practices where sustainability-related statements do not clearly reflect the underlying sustainability profile of an entity (ESMA, 2024). Regulation (EU) 2023/2631 on European Green Bonds (EuGB) introduced mandatory EU Taxonomy alignment, ESMA-supervised external review, and standardised reporting templates as a response (Treglia, 2026), while advances in NLP and large language models have opened new avenues for monitoring sustainability disclosures at scale (Calamai et al., 2026).

Despite these developments, existing research treats governance quality and AI-driven analytics largely in parallel, without systematically linking the two. The CEE region remains particularly underexamined. This paper addresses these gaps by developing and demonstrating the governance–data–AI chain, guided by three research questions: (1) How do governance mechanisms and AI-based methodologies jointly contribute to green bond credibility? (2) What barriers prevent CEE from participating in the governance–data–AI reinforcing cycle? (3) What policy interventions could accelerate effective governance and AI-driven oversight in CEE?

2 LITERATURE REVIEW

The governance architecture rests on the ICMA Green Bond Principles (GBP), which define four pillars (use of proceeds, project evaluation and selection, management of proceeds, and reporting) and recommend but do not mandate external review (ICMA, 2025). Markets price governance quality: a meta-analysis of 70 studies found an average greenium of approximately 12.44 basis points, and an ECB working paper demonstrated that the greenium

nearly doubles when the issuer holds a top-tercile environmental score (Liu & Hu, 2025; Fornari et al., 2026). The EuGB Regulation mandates at least 85 % proceeds alignment with the EU Taxonomy, pre-issuance ESMA-registered external review, and Annex I–III reporting templates (Treglia, 2026). The broader ecosystem (SFDR and CSRD) creates institutional demand for standardised sustainability data, though the Commission's 2025 omnibus proposal postpones CSRD requirements for second-wave companies and reduces mandatory reporters by approximately 80 %, shrinking the pool of standardised disclosures available for AI-driven analysis (European Commission, 2025).

Recent tools such as ESGReveal (Zou et al., 2025), DeepGreen (Xu et al., 2025), the CONSOB prototype (Paterlini et al., 2025), and InferESG (Scott Logic, 2024) demonstrate advancing analytical capabilities, with DeepGreen achieving an F1 score of 90 % on greenwashing classification but a shared finding is that analytical performance is fundamentally constrained by the quality, standardisation, and granularity of the underlying disclosure data (Calamai et al., 2026), the interdependence that motivates the model in Section 4.

3 METHODOLOGY

This study adopts the Design Science Research Methodology (DSRM; Peffers et al., 2007) to develop and demonstrate a conceptual model as its primary artifact. Table 1 maps the six DSRM activities to the paper structure.

Table 1: Mapping of DSRM Activities to Paper Structure

DSRM Activity	Section	Content
1. Problem identification	Sec. 1–2	Research gap, motivation
2. Objectives of solution	Sec. 3	Conceptual model definition
3. Design & development	Sec. 4	Three-dimensional model
4. Demonstration	Sec. 5	Case studies
5. Evaluation	Sec. 6	Critical assessment, CEE gap
6. Communication	This article	Dissemination

Two case studies are selected to demonstrate the model across distinct issuer types: Iberdrola S.A. (corporate issuer, project-by-project allocation, EuGB designation) and ABN AMRO Bank N.V. (banking issuer, portfolio allocation, EuGB designation). Selection criteria are availability of comprehensive public documentation, maturity of governance structures, and diversity of governance models. The analysis is qualitative and illustrative: the case studies demonstrate model applicability but do not constitute a statistically representative sample. The assessment of AI-driven analytical capacity is prospective rather than empirical, and relies exclusively on publicly available information.

4 CONCEPTUAL MODEL: THE GOVERNANCE–DATA–AI FRAMEWORK

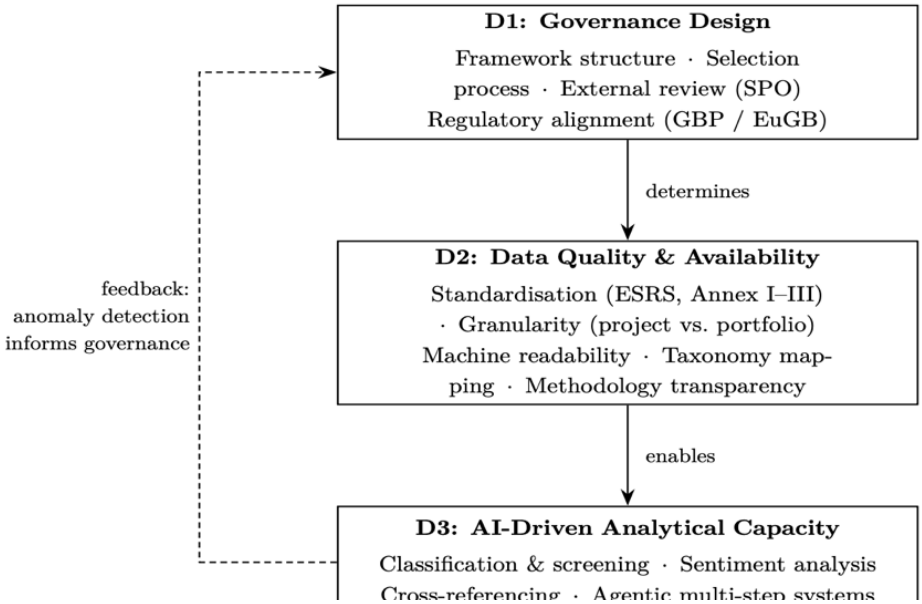
The model premises that effective greenwashing oversight depends on three interdependent dimensions forming a sequential chain: each creates the preconditions for the next, so that upstream weaknesses constrain downstream capabilities regardless of their individual sophistication.

Dimension 1 (Governance Design) encompasses the institutional and procedural architecture governing issuance, verification, and reporting. The most consequential governance choice is

the allocation approach: project-by-project allocation generates individually tracked, named-asset data; portfolio allocation aggregates proceeds across an eligible pool. Dimension 2 (Data Quality and Availability) concerns the characteristics of sustainability data produced by D1: standardisation, granularity, machine readability, temporal consistency, taxonomy mapping, and methodology transparency. Dimension 3 (AI-Driven Analytical Capacity) comprises four tiers: (1) classification and screening; (2) sentiment and language pattern analysis; (3) cross-referencing and anomaly detection (requires project-level granularity); (4) agentic multi-step verification (requires structured data throughout).

The chain includes a feedback loop: AI-generated anomaly signals inform regulators about governance gaps, driving iterative improvement. Failures propagate downstream: weak governance produces unstandardised data, which renders even sophisticated AI tools ineffective because tier-3 cross-referencing requires project-level identifiers that portfolio-only disclosure cannot supply.

Figure 1: The Governance–Data–AI Chain



4.1 Operationalisation: Analytical Criteria

Table 2 defines 19 analytical criteria, grouped by dimension, applied to the case study issuers in Section 5. For each criterion the analysis yields: present and well-documented (✓), partially documented (◦), or absent (×).

Table 2: Analytical criteria by model dimension

Dimension	Criterion	Operationalisation	Source
D1: Governance	G1. Eligible categories	Which economic activities are defined as eligible? EU Taxonomy activity codes cited?	Framework
	G2. Selection process	Who evaluates and selects eligible assets? Dedicated committee?	Framework
	G3. Allocation approach	Project-by-project vs. portfolio approach? Timeline for allocation?	Framework, Factsheet
	G4. External review	SPO provider identity; pre- and post-issuance scope; ESMA-registered?	Framework, SPO
	G5. EuGB designation	Formal EuGB label under Reg. 2023/2631? Or GBP-only?	Factsheet

	G6. Unallocated proceeds	Where are proceeds held? Sustainability criteria for interim investments?	Framework
	G7. Controversy mechanism	Conditions under which an allocated asset must be replaced?	Framework
	G8. Double-counting	Explicit controls to prevent same asset allocated to multiple instruments?	Framework
D2: Data Quality	DQ1. Reporting granularity	Project-level vs. portfolio-level? Named individual projects?	Factsheet, Allocation report
	DQ2. Template usage	Standardised EuGB templates (Annex I–III)?	Factsheet
	DQ3. Impact metrics	Quantitative metrics pre-committed? Per-project or per-category?	Framework, Factsheet
	DQ4. Taxonomy mapping	EU Taxonomy activity codes and NACE codes per category?	Framework, Factsheet
	DQ5. Reporting timeline	Frequency of reporting? Obligation until bond maturity?	Framework
	DQ6. Methodology transparency	Commitment to disclose impact methodology and assumptions?	Framework
D3: AI Capacity	A1. Machine readability	Documents in formats supporting automated text extraction?	All documents
	A2. Cross-referenceability	Information linkable to external databases?	All documents
	A3. Claim specificity	Environmental claims specific and verifiable or vague?	Framework
	A4. Cross-document consistency	Consistent terminology, categories, metrics across documents?	All documents
	A5. Greenwashing indicators	Literature greenwashing indicators operationally applicable?	All documents

5 CASE STUDIES

5.1 Iberdrola: Project-Level Governance as Chain Enabler

Iberdrola's framework defines five areas and fifteen subcategories of eligible activities with explicit EU Taxonomy activity codes and NACE codes (G1). The allocation approach (G3) is project-by-project: each instrument is matched to individually tracked eligible projects within twenty-four months. External review (G4) operates at three layers (Moody's SPO, an ESMA-registered S&P pre-issuance EuGB review, and annual independent auditor verification) alongside EuGB designation from May 2025 (G5). These governance choices propagate into a high-quality data profile: reporting operates at individually named project level with nine mandatory per-project fields (DQ1), and all data quality criteria (DQ2–DQ6) are fully implemented. This data infrastructure supports all four tiers of AI analysis: named projects with taxonomy codes enable cross-referencing against delegated act tables (A2), and project-level data enables the full greenwashing indicator battery (A5). The G3 allocation choice is the single decision that generates the named-project dataset on which tiers 3–4 depend.

5.2 ABN AMRO: Portfolio Governance and the Limits of Aggregation

ABN AMRO's eligible assets are predominantly loans (residential and commercial mortgages and renewable energy project finance), creating a structural difference that determines the allocation approach and the entire downstream data profile. The allocation approach (G3) is portfolio-level; the EuGB Factsheet explicitly states that 'allocation reports will not include project-by-project information.' EuGB designation was adopted from February 2025 with ISS-Corporate as ESMA-registered reviewer (G4, G5). The portfolio approach produces a structurally constrained data profile: individual assets cannot be identified or cross-referenced (A2), and the switch from PCAF to CBS emission factors in 2024 is documented only in the ISS review rather than the Framework (DQ6), creating a cross-document gap (A4). Tiers 1–2 analytical operations remain fully available; tiers 3–4 are structurally blocked by the absence of asset-level identifiers. The portfolio approach is a rational governance choice for a financial institution with individually small, numerous, and privacy-constrained eligible assets; the model records its analytical consequences rather than a verdict on programme quality.

5.3 Comparative Analysis

Table 3: Comparative scoring summary: Iberdrola vs. ABN AMRO

Criterion	Iberdrola	ABN AMRO	Key divergence driver
D1: Governance Design			
G1. Eligible categories	✓	✓	Common EuGB requirement
G2. Selection process	◦	✓	Disclosure of thresholds
G3. Allocation approach	✓	×	Project vs. portfolio
G4. External review	✓	✓	Shared regulatory floor
G5. EuGB designation	✓	✓	Shared regulatory floor
G6. Unallocated proceeds	✓	✓	Common EuGB requirement
G7. Controversy mechanism	✓	◦	Obligatory vs. best-efforts
G8. Double-counting	✓	×	No formal control
D2: Data Quality and Availability			
DQ1. Reporting granularity	✓	×	Project vs. portfolio data
DQ2. Template usage	✓	◦	Transition to EuGB templates
DQ3. Impact metrics	✓	◦	Per-project vs. per-category
DQ4. Taxonomy mapping	✓	✓	Shared regulatory floor
DQ5. Reporting timeline	✓	◦	Until-maturity commitment
DQ6. Methodology transparency	✓	◦	PCAF→CBS undocumented
D3: AI-Driven Analytical Capacity			
A1. Machine readability	✓	✓	Shared regulatory floor
A2. Cross-referenceability	✓	◦	No asset identifiers
A3. Claim specificity	✓	◦	Portfolio-level only
A4. Cross-document consistency	✓	◦	Emission factor gap
A5. Greenwashing	✓	◦	Tiers 3–4 blocked

indicators			
Summary	18✓/1◦/0×	7✓/9◦/3×	

Scoring: ✓ = present and well-documented; ◦ = partially documented; × = absent.

The scoring pattern (18 ✓/1 ◦/0 × versus 7 ✓/9 ◦/3 ×) makes the chain dynamic visible. Both issuers share a common regulatory floor (EuGB designation, ESMA-registered review, taxonomy mapping), supporting tiers 1–2 analysis. The decisive divergence is G3: Iberdrola's ✓ versus ABN AMRO's × propagates through DQ1, A2, and A5, blocking tiers 3–4.

6 THE CEE GAP

The CEE green bond market has grown rapidly, from USD 19.5 billion in H1 2024 to USD 31.5 billion in H1 2025, but remains structurally peripheral (ING Research, 2025). The market is dominated by sovereign issuers: Poland issued the world's first sovereign green bond in 2016; Hungary and the Czech Republic followed; as of September 2025, fourteen EU member states had issued sovereign green bonds (Lukács, 2025). Corporate issuance at the scale of Iberdrola is absent. Poland's governance evolution (2016–2025) illustrates both possibility and limits: the selection process moved from single-ministry administration to an inter-ministerial Working Group, and impact reporting adopted ICMA HFIR. Yet the foundational governance choice (portfolio allocation, no EuGB designation, taxonomy mapping at category rather than subcategory level) remains unchanged (Ministry of Finance Poland, 2025).

Slovakia illustrates an earlier stage: no sovereign programme exists, and corporate issuance remains limited. Tatra banka is the largest issuer (EUR 950 million, standalone ICMA-aligned framework, Sustainalytics SPO); Slovenská sporiteľňa issued bonds under the Erste Group framework rather than a standalone national framework. All programmes are ICMA-aligned, portfolio-level, and pre-EuGB (Tatra banka, 2025). Table 4 applies the model's 19 criteria to Tatra banka as an illustrative CEE scoring.

Table 4: Illustrative scoring: Tatra banka, a.s. (3✓/12◦/4×)

Criterion	**Iberdrola**	**ABN AMRO**	**Tatra banka**
D1: Governance Design			
G1. Eligible categories	✓	✓	◦
G2. Selection process	◦	✓	✓
G3. Allocation approach	✓	×	×
G4. External review	✓	✓	◦
G5. EuGB designation	✓	✓	×
G6. Unallocated proceeds	✓	✓	✓
G7. Controversy mechanism	✓	◦	◦
G8. Double-counting	✓	×	◦
D2: Data Quality and Availability			
DQ1. Reporting granularity	✓	×	◦
DQ2. Template usage	✓	◦	×
DQ3. Impact metrics	✓	◦	◦

DQ4. Taxonomy mapping	✓	✓	×
DQ5. Reporting timeline	✓	◦	✓
DQ6. Methodology transparency	✓	◦	◦
D3: AI-Driven Analytical Capacity			
A1. Machine readability	✓	✓	◦
A2. Cross-referenceability	✓	◦	◦
A3. Claim specificity	✓	◦	◦
A4. Cross-document consistency	✓	◦	◦
A5. Greenwashing indicators	✓	◦	◦
Summary	18✓/1◦/0×	7✓/9◦/3×	3✓/12◦/4×

The degradation pattern (18/1/0→ 7/9/3 → 3/12/4) visualises the chain break. The three dimensions compound into a structural break: absent project-level governance (D1) produces portfolio-level data (D2), which restricts AI capacity to tiers 1–2 (D3), which reduces external pressure to improve governance, breaking the feedback loop that sustains the cycle in mature markets. Lukács (2025) confirms sovereign template fragmentation across all fourteen EU sovereign issuers, while Davidescu et al. (2026) find that NLP-detectable greenwashing signals are empirically present across 204 CEE firms, validating both the need and feasibility of computational oversight.

7 DISCUSSION AND POLICY RECOMMENDATIONS

The case studies confirm the model's central prediction: the allocation approach (G3) is the single most consequential governance decision for downstream analytical capacity. The scoring differential is not driven by regulatory compliance (both issuers hold EuGB designation) but by the single G3 criterion, whose consequences propagate through DQ1 to A2 and A5. The model deliberately does not treat higher scores as unconditionally superior: the compliance costs of project-by-project allocation represent a substantial fixed-cost burden that favours large-volume issuers, creating a rational economic barrier that the policy recommendations specifically target.

The chain logic implies that interventions must address the weakest link first. In CEE, that link is governance design. The following recommendations target each link: (1) Fiscal support for EuGB adoption: reimburse external reviewer costs through InvestEU or the Innovation Fund (modelled on Singapore's Sustainable Bond Grant Scheme). (2) Dedicated ESG governance units within sovereign debt management, supported by EBRD's SMART programme and the EU's Technical Support Instrument. (3) A CEE transition bond framework aligned with the Taxonomy's DNSH criteria, scoped to district heating modernisation and grid reinforcement. (4) Mandatory project-level reporting above a volume threshold, with pseudonymised asset identifiers for banking issuers. (5) EuGB Annex I/II/III as the default sovereign reporting format, even without full EuGB designation. (6) An open-source, taxonomy-aware NLP toolkit developed under ESMA, calibrated against EuGB Annex templates and capable of tiers 1–3 operations.

8 CONCLUSION

This paper developed the governance–data–AI chain, a three-dimensional model tracing how issuer-level governance decisions determine data quality, which determines AI-driven greenwashing oversight capacity. Applied to Iberdrola and ABN AMRO, the model identified the allocation approach (G3) as the single most consequential governance decision, with project-by-project allocation enabling all four analytical tiers and portfolio allocation structurally limiting capacity to tiers 1–2. Applied to CEE, the model revealed a structural break driven by compounding deficits across all three dimensions. Policy recommendations follow the chain's sequencing: governance-first interventions create preconditions for data standardisation, which enables effective AI-driven oversight.

Future research will extend the model in three directions: quantitative validation against the Climate Bonds Initiative database, experimental deployment of NLP tools against case study documents, and extension to the investor perspective examining how governance signals influence greenium dynamics in CEE markets.

Sources

1. CALAMAI, T., BALALAU, O., LE GUENEDAL, T. and SUCHANEK, F. Detecting greenwashing: A natural language processing literature survey. arXiv preprint, 2026.
2. Climate Bonds Initiative. Global state of the market 2025. Climate Bonds Initiative, 2025.
3. DAVIDESCU, A. A. M., MANTA, E. M., BÎRLAN, I., MILER, A.-M. and NIŢĂ, S.-C. Detecting greenwashing in ESG disclosure: An NLP-based analysis of Central and Eastern European firms. Sustainability. 2026, vol. 18, p. 1486.
4. ESMA. Final Report on Greenwashing. 4 June 2024. ESMA36-287652198-2699.
5. European Commission. Proposal for a Directive amending Directives (EU) 2022/2464 and (EU) 2024/1760. COM(2025) 80 final, 2025.
6. European Parliament and Council. Regulation (EU) 2023/2631 on European Green Bonds. Official Journal of the European Union, 2023.
7. FORNARI, F., PIANESELLI, D. and ZAGHINI, A. Environmental score and bond pricing: It better be good, it better be green. ECB Working Paper Series No. 3176, 2026.
8. GU, Y., JIANG, L., DAI, J. and VASARHELYI, M. An LLM-based agentic system for greenwashing detection. SSRN Working Paper No. 5561180, 2025.
9. ICMA. Green Bond Principles: Voluntary process guidelines for issuing green bonds (June 2025 edition). International Capital Market Association, 2025.
10. ING Research. Global sustainable finance 2025: Mixed results highlight regional differences. ING THINK, 16 September 2025.
11. LIU, L. and HU, Y. Green bond pricing: A comprehensive review of the empirical literature. Journal of Risk and Financial Management (MDPI), 2025.
12. LUKÁCS, B. Sovereign green bond reporting practices in the EU: A harmonised or a fragmented landscape? Cognitive Sustainability. 2025.
13. Ministry of Finance, Republic of Poland. Sovereign Green Bond Framework. June 2025.
14. PATERLINI, S., NICOLODI, A., GENTILE, M. et al. Greenwashing alert system for EU green bonds: The CONSOB–University of Trento prototype. CONSOB Quaderni FinTech, 14, 2025.

15. PEFFERS, K., TUUNANEN, T., ROTHENBERGER, M. A. and CHATTERJEE, S. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems. 2007, vol. 24, no. 3, pp. 45–77.
16. Scott Logic. InferESG: Harnessing agentic AI for due diligence [online]. 2024.
17. Slovenská sporiteľňa. Slovenská sporiteľňa placed a EUR 100mn 7-year inaugural Green Senior Preferred Bond. Press release, 11 June 2021.
18. Tatra banka. Green Bond Framework. Tatra banka, a.s., March 2021.
19. Tatra banka. Green Bond Allocation and Impact Report as of 31 December 2024. 2025.
20. TREGLIA, C. Enhancing green bond regulation in the EU: Strengthening oversight, market growth, and climate justice. European Papers, 2026.
21. XU, Y. et al. DeepGreen: A dual-stage LLM-driven system for corporate greenwashing detection. Computational Economics (accepted), 2025.
22. ZOU, Y., SHI, M., CHEN, Z. et al. ESGReveal: An LLM-based approach for extracting structured data from ESG reports. Journal of Cleaner Production. 2025, vol. 489, p. 144572.

Contact

Mgr. Milan Minárik
Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta managementu
Odbojárov 10, 820 18 Bratislava
email: minarik54@uniba.sk

doc. Ing. Mgr. Urban Kováč, PhD.
Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta managementu
Odbojárov 10, 820 18 Bratislava
email: urban.kovac@fm.uniba.sk

VEŘEJNÁ SPRÁVA A MAKROPROCESY

PUBLIC ADMINISTRATION, MACROPROCESSES

QUAERE

MODELY VOLIEB ZÁSTUPCOV MIESTNEJ SAMOSPRÁVY: KOMPARÁCIA SLOVENSKEJ A ČESKEJ REPUBLIKY

MODELS OF ELECTIONS OF LOCAL GOVERNMENT REPRESENTATIVES: A COMPARISON OF THE SLOVAK AND CZECH REPUBLIC

Helena Boškajová, Ivana Butoracová Šindleryová

Abstrakt

Téma príspevku je zameraná na spôsob voľby starostu a primátora v Slovenskej a Českej republike. Pozornosť je venovaná najmä rozdielom medzi priamou a nepriamou voľbou a ich vplyvu na postavenie a výkon funkcie predstaviteľov miestnej samosprávy. Priama voľba umožňuje občanom bezprostredne rozhodovať o obsadení danej funkcie, pričom zároveň posilňuje demokratickú legitimitu a zodpovednosť voleného predstaviteľa voči verejnosti. V prípade nepriamej voľby môže byť dosiahnutá vyššia miera koordinácie a spolupráce medzi výkonnou a rozhodovacou zložkou miestnej samosprávy. Cieľom príspevku je identifikovať rozdiely medzi dvoma systémami voľby predstaviteľa miestnej samosprávy v Slovenskej republike a Českej republike a poukázať na vybrané argumenty a praktické aspekty možného zavedenia priamej voľby v Českej republike. Príspevok zároveň prispieva k odbornej diskusii o možnostiach vývoja systému voľby predstaviteľov miestnej samosprávy v Slovenskej a Českej republike.

***Kľúčové slová*:** *voľby, samospráva, priama voľba, nepriama voľba, komunálna politika*

Abstract

This paper focuses on the methods of electing mayors in Slovakia and the Czech Republic. Particular attention is paid to the differences between direct and indirect elections and their impact on the status and performance of local government officials. Direct elections allow citizens to directly decide who fills a given position, while also strengthening the democratic legitimacy and accountability of the elected official to the public. In the case of indirect election, a higher degree of coordination and cooperation can be achieved between the executive and decision-making branches of local government. The aim of this paper is to identify the differences between the two systems of electing local government representatives in the Slovak Republic and the Czech Republic and to highlight selected arguments and practical aspects of the possible introduction of direct elections in the Czech Republic. The paper also contributes to the professional discussion on the possibilities for developing the system of electing local government representatives in the Slovak and Czech Republics.

Keywords: *elections, local government, direct election, indirect election, local politics*

Úvod

Predstavitelia miestnej samosprávy, starostovia a primátori, zohrávajú neoddeliteľnú úlohu v riadení obcí a miest. Ich postavenie sa stalo ešte významnejším počas pandémie COVID-19 a ďalších krízových situácií, keď samosprávy čelili zvýšeným požiadavkám zo strany štátu. Tento vývoj poukazuje na rozsah úloh a zodpovednosti spojených s výkonom funkcie starostu a primátora, ktoré presahujú dostupné finančné a organizačné kapacity obcí, pričom rastú

nároky na odbornú spôsobilosť, riadiace kompetencie a zodpovednosť. Dôležitým aspektom výkonu funkcie je aj dôvera občanov, ktorá je v podmienkach Slovenskej republiky vyjadrená prostredníctvom priamej voľby, kde občania rozhodujú o obsadení funkcie starostu alebo primátora na základe programov, vízií a osobných preferencií kandidátov. V Českej republike je tento proces realizovaný prostredníctvom nepriamej voľby, ktorú vykonáva miestne zastupiteľstvo. Otázka zmeny modelu voľby je dlhodobo predmetom odbornej a politickej diskusie. Tento príspevok porovnáva oba modely voľby – priamu a nepriamu – s dôrazom na identifikáciu ich základných rozdielov, výhod a obmedzení. Súčasťou diskusie sú aj úvahy o možnom zavedení priamej voľby v Českej republike, pričom je sledovaný vplyv daných modelov na postavenie a fungovanie predstaviteľov miestnej samosprávy. Pozornosť je venovaná aj dopadom na politickú participáciu občanov a na kvalitu miestnej samosprávy.

1 VOĽBY DO ORGÁNOV MIESTNEJ SAMOSPRÁVY

Na území Slovenskej republiky sa nachádza 2 927 obcí, vrátane mestských častí dvoch najväčších miest, Bratislavy a Košíc. V rámci týchto obcí a miest starostovia a primátori vykonávajú funkciu nositeľov verejnej moci, pričom ich legitimita vyplýva z priameho volebného aktu. Tento model voľby predstaviteľov miestnej samosprávy je charakteristický nielen pre Slovenskú republiku, ale aj pre viaceré európske štáty, v ktorých občania rozhodujú o obsadení funkcií starostov a primátorov prostredníctvom priamej voľby. V niektorých krajinách, ako napríklad v Českej republike, je voľba starostu zabezpečená prostredníctvom nepriamej voľby, ktorú realizuje miestne zastupiteľstvo. Mechanizmy voľby predstaviteľov obcí a miest sú v komparovaných krajinách odlišné, pričom tieto rozdiely odrážajú širšie politické a legislatívne tradície, ktoré formujú postavenie starostov a rozsah ich právomocí.

Voľby zástupcov miestnej samosprávy sa v Slovenskej republike konajú každé štyri roky na základe všeobecného, rovného a priameho volebného práva tajným hlasovaním. V Slovenskej republike môžu kandidovať na post starostu alebo primátora nezávislí kandidáti aj kandidáti politických strán. Mechanizmus voľby sa uskutočňuje formou jednokolovej voľby, ktorá je definovaná ako systém relatívnej väčšiny. Každá obec alebo mesto má svoj vlastný jednomandátový volebný obvod. Víťazom sa stáva kandidát, ktorý získa najvyšší počet platných hlasov. V prípade voľby starostov a primátorov teda rozhoduje iba počet získaných hlasov v jednom kole (Kováčová a Cevárová, 2022; Župová, 2018). Brix a Švikruha (2012) dodávajú, že ak nastane rovnosť hlasov medzi kandidátmi, vyhlásia sa nové voľby. Ďalej uvádzajú zákonom stanovené podmienky kandidatúry na funkciu starostu alebo primátora, ktoré zahŕňajú napríklad zber podpisov pri podávaní kandidatúry. Kandidáti musia spĺňať vekovú hranicu 25 rokov najneskôr v deň volieb a zároveň mať trvalý pobyt v obci, v ktorej kandidujú (Zákon 180/2014 o podmienkach výkonu volebného práva). V komparácií s Českou republikou sú viaceré rozdiely nielen v podmienkach kandidatúry, ale aj v rozsahu právomocí a pôsobností.

Starosta obce na Slovensku, ako štatutárny orgán, vykonáva manažérske, administratívne a reprezentatívne funkcie. Medzi jeho najdôležitejšie úlohy patrí vedenie zasadnutí obecného zastupiteľstva, vykonávanie obecnej správy, podpisovanie uznesení zastupiteľstva, ako aj plánovanie strategických a operatívnych činností. Okrem toho rozhoduje o záležitostiach, ktoré nepatria do pôsobnosti zastupiteľstva. Starosta riadi obecný úrad a zabezpečuje výkon pôsobnosti obce v súlade s právnymi predpismi. Významnou kompetenciou starostu je sistačná právomoc, ktorá patrí medzi jeho kľúčové oprávnenia. Odborná a vedecká literatúra často označuje starostu ako manažéra verejnej správy, pričom zodpovedá za efektívny výkon pôsobnosti obce a za komunikáciu s jej obyvateľmi a partnermi (Župová, 2018; Sloboda a Černenko, 2022). V Českej republike starosta nevykonáva funkciu štatutárneho orgánu obce, ako je to v Slovenskej republike. Starosta v Českej republike má predovšetkým administratívnu a výkonnú úlohu, pričom jeho kompetencie sú výrazne obmedzené na

implementáciu rozhodnutí, ktoré sú schválené zastupiteľstvom. Na rozdiel od slovenského modelu, kde je starosta štatutárnym orgánom so širokými právomocami, v Českej republike je starosta podriadený miestnemu zastupiteľstvu a jeho rozhodnutia musia byť v súlade s jeho uzneseniami (Čermák a Mikešová, 2018).
V Českej republike je model voľby starostu upravený odlišne v porovnaní so Slovenskou republikou, čo je dôsledkom rozdielnych legislatívnych a politických tradícií. Podľa čl. 101 ods. 1 a čl. 102 ods. 1 Ústavy Českej republiky je obec spravovaná obecným zastupiteľstvom, ktoré je volené občanmi prostredníctvom tajného hlasovania. Na rozdiel od priamej voľby starostu v Slovenskej republike, kde rozhodujú voliči v jednotlivých obciach, je v Českej republike starosta volený nepriamou voľbou. Tento spôsob voľby znamená, že starosta je volený z radov členov obecného zastupiteľstva na obdobie štyroch rokov (Caisová, 2021; Polčák, 2024). Mechanizmus nepriamej voľby sa líši od priamej voľby nielen spôsobom voľby, ale aj organizáciou samotného procesu. Kým voľby starostu v Slovenskej republike prebiehajú v jednom dni, v Českej republike sú tieto voľby rozdelené na dva dni. Ďalšou významnou odlišnosťou je veková hranica kandidáta na pozíciu starostu. V Českej republike musí kandidát dosiahnuť vek 18 rokov najneskôr v deň konania volieb a musí mať trvalý pobyt v obci, čo je v kontraste so slovenskými pravidlami. Samotný akt voľby starostu prebieha v rámci ustanovujúceho zasadnutia novozvoleného zastupiteľstva (Brix a Švikruha, 2012).

1.1 Vplyv priameho volebného systému na politickú stabilitu a zodpovednosť

Priama voľba starostov a primátorov prináša pozitívne aj negatívne aspekty, ktoré je potrebné zohľadniť pri diskusiách o zmene spôsobu voľby predstaviteľov lokálnej samosprávy. Tieto aspekty by mali byť prispôsobené lokálnym špecifikám v jednotlivých krajinách, ak dôjde k diskusii o zmene. V niektorých štátoch je priama voľba tradíciou, v iných bola zavedená prostredníctvom reformy volebného mechanizmu, a niekde sa stále uplatňuje nepriamy spôsob voľby. Podobne ako v Slovenskej republike, kde bola zavedená priama voľba prezidenta, je možné, že aj Česká republika v budúcnosti pristúpi k zavedeniu priamej voľby starostu, čo by malo vplyv na miestnu politiku obce.
Medzi hlavné pozitívne vplyvy priamej voľby starostov a primátorov patrí posilnenie demokratickej legitimity starostov. Občania získavajú priestor na priame rozhodovanie o výbere určeného predstaviteľa, čo vedie k väčšej zodpovednosti starostu alebo primátora voči voličom. To je spojené aj s ďalšou výhodou priamej voľby starostu, ktorá spočíva v tom, že víťaz volieb bude mať skutočnú podporu občanov. Táto skutočnosť môže prispieť k zvýšenej participácii občanov na verejných záležitostiach a motivovať ich k väčšiemu záujmu o volebné kampane. Občania majú príležitosť lepšie spoznať kandidátov, ich plány a víziu pre rozvoj obce, čo zvyšuje ich angažovanosť a informovanosť pri rozhodovaní (Brix a Švikruha, 2012). Sokol (2022) uvádza, že pri priamej voľbe majú nezávislí kandidáti väčšiu šancu na úspech. Politické strany nebudú schopné nahradiť svojich lídrov v povolebných rokovaniach menej známymi politikmi, ktorých voliči nikdy nebrali do úvahy ako potenciálnych kandidátov na starostu. Systém priamej voľby by zároveň umožnil zvýšenie kontrolného mechanizmu primátora zo strany obecného alebo mestského zastupiteľstva. Medzi pozitívne aspekty priamej voľby patrí aj fakt, že primátor alebo starosta by nebol pod vplyvom rôznych záujmových skupín v zastupiteľstve, čím by získal väčšiu autoritu a nezávislosť pri rozhodovaní. Tento proces súvisí aj so zvýšením volebnej účastí komunálnych volieb. Vyššia účasť voličov môže prispieť k efektívnejšiemu zastupovaniu verejných záujmov a k kvalitnejšiemu a demokratickejšiemu rozhodovaciemu procesu (Michálek, 2017). Tieto pozitívne aspekty môžu významne podporiť rozhodovanie o zavedení priamej voľby starostu a primátora v Českej republike.
Napriek množstvu výhod, ktoré prispievajú k posilneniu demokratických procesov a

umožňujú občanom väčšiu kontrolu nad rozhodovaním, existujú aj kritické názory na zavedenie priamej voľby. Títo oponenti poukazujú na možné riziká, ako napríklad polarizáciu miestnej politiky či zvyšovanie napätia medzi politickými stranami a nezávislými kandidátmi, ktoré môžu ovplyvniť celkovú stabilitu samosprávy. Mechanizmus nepriamych volieb starostov a primátorov môže spôsobiť, že voliči sa rozhodujú predovšetkým na základe popularity kandidátov, čo môže zatieniť hodnotenie ich schopností viesť a spravovať obecné záležitosti. Tento problém je najvýraznejší v menších obciach, kde je ovplyvnenie volieb oveľa jednoduchšie. Ďalším negatívnym aspektom je možnosť vzniknutia napätia medzi priamo zvoleným starostom a miestnym zastupiteľstvom. V praxi to môže spôsobiť paralýzu rozhodovacích procesov a blokovanie prijímania uznesení alebo realizácie akýchkoľvek aktivít, o ktorých rozhoduje zastupiteľstvo. Tento jav, známy ako kohabitácia, spôsobuje zdieľanie moci medzi starostom a zastupiteľstvom, čo následne znižuje efektivitu správy obce. (Kolářová, 2016). Okrem vyššie uvedených negatívnych skutočností priamej voľby je potrebné spomenúť aj fakt, že koncentrácia moci v rukách jedného jednotlivca môže viesť k jej zneužívaniu. Rozhodovanie v monokratických systémoch je ťažšie kontrolovateľné než kolektívne rozhodovanie v zastupiteľstve (Michálek, 2017). Z praktického hľadiska si zavedenie priamej voľby starostu vyžaduje rozsiahle legislatívne zmeny, ktoré môžu spôsobiť obdobie neistoty. Sokol (2022) zdôrazňuje, že pred samotnou zmenou spôsobu voľby je nevyhnutné prehodnotiť kompetencie obcí a miest, keďže tieto majú priamy vplyv na výkon funkcie predstaviteľov miestnej samosprávy. Kolman (2021) podporuje Sokolove tvrdenia a dodáva, že je dôležité nezamerať sa len na zmenu volebného mechanizmu, ale zohľadniť aj praktické aspekty, ktoré zavedenie priamej voľby predpokladá. Medzi ne patrí napríklad vzdelávanie týkajúce sa nového systému volieb, ktorý môže byť v počiatočných rokoch zavedenia chaotický, alebo to, že v prvých rokoch môže dôjsť k destabilizácii miestnej správy. Tieto faktory musia byť starostlivo analyzované, aby sa zabezpečil pozitívny vplyv na miestnu správu a demokratický proces.

2 ZAVEDENIE PRIAMEJ VOĽBY V ČESKEJ REPUBLIKE

Pri diskusiách o zavedení priamej voľby starostov a primátorov v Českej republike je nevyhnutné zohľadniť nielen metodiku implementácie daného volebného systému, ale aj potenciálny dopad na organizačnú štruktúru a riadenie jednotlivých obcí, ako aj na rozdelenie právomocí medzi starostami a miestnymi zastupiteľstvami. Niektorí odborníci v tejto oblasti navrhujú obmedziť implementáciu priamej voľby na obce, ktoré nemajú zriadené obecné zastupiteľstvo. Tento prístup je odôvodnený potrebou zachovať jasný a jednoduchý model riadenia, predovšetkým v menších obciach, kde priamy výber starostu môže zjednodušiť rozhodovací proces a zlepšiť koordináciu medzi miestnymi aktérmi. Ďalšou dôležitou otázkou, ktorá si vyžaduje podrobnú analýzu, je výber vhodného volebného systému. Diskusia sa zameriava na dva možné modely: jednokolovú voľbu, aká je aplikovaná na Slovensku, a dvojkolový systém, ktorý sa využíva v niektorých iných krajinách. Podľa odborných odporúčaní by mal výber medzi týmito systémami závisieť od konkrétnych podmienok v obciach, vrátane ich veľkosti a zložitosti volebného procesu. Zatiaľ čo jednokolová voľba môže byť vhodná pre menšie obce, dvojkolový systém by mohol lepšie zabezpečiť, že do finálneho kola postúpia najkompetentnejší kandidáti, čím by sa znížilo riziko populizmu a zjednodušovania politických kampaní. Kľúčovým faktorom pri zavádzaní priamej voľby je aj vypracovanie jasných pravidiel, ktoré zabezpečia zodpovednosť starostov voči občanom. Okrem mechanizmov na ochranu pred neplnením povinností je potrebné dôkladne definovať aj podmienky odvolania starostov v prípade závažného porušenia ich povinností alebo zneužitia právomocí. Dôležitým aspektom, na ktorý odborníci upozorňujú, je potreba úpravy vzťahov medzi starostami a miestnymi zastupiteľstvami. Nevyhnutné je predísť vznikom konfliktov, ktoré by mohli vzniknúť v dôsledku nejasného rozdelenia kompetencií medzi

týmito dvoma orgánmi. V neposlednom rade sa odporúča aj primerané zvýšenie odmien pre starostov, čo by bolo kompenzáciou za širší rozsah ich právomocí a zodpovednosti. Zvýšenie finančného ohodnotenia by mohlo slúžiť ako motivácia pre výkon funkcie s vyššou úrovňou profesionality a zodpovednosti. Tento krok by zároveň prispel k zabezpečeniu vyššej úrovne odbornosti a schopností na miestnej úrovni (Voženílková, 2016).

Jüptner (2012) sa vo svojich analýzach zaoberal dvoma možnosťami zavedenia priamej voľby starostov v závislosti od veľkosti obcí. Prvým návrhom bolo obmedziť priamu voľbu na malé obce s maximálne 1 500 obyvateľmi. Takéto riešenie by mohlo zabezpečiť jednoduchší spôsob riadenia a prehľadnosť volebného procesu. Druhý návrh, ktorý Jüptner uprednostňuje, zahŕňal fakultatívnu voľbu. V rámci tohto modelu by obce mali možnosť vybrať si medzi tradičným systémom s radou a modelom, kde by priamo volený starosta prebral výkonné právomoci rady. Tento model bol inšpirovaný slovenským systémom jednokolovej voľby, ktorý sa využíva v menších obciach. Jüptner zdôrazňuje, že nový systém by mal byť navrhnutý tak, aby zohľadňoval špecifiká jednotlivých obcí. Je nevyhnutné dosiahnuť rovnováhu medzi efektívnym fungovaním miestnej samosprávy a zachovaním demokratickej legitimity volených predstaviteľov. Kolman (2021) upozorňuje na viaceré riziká spojené s priamou voľbou starostov, najmä v súvislosti s volebnými kampaňami a marketingovými stratégiami. Podľa neho môže byť súboj kandidátov o miestne pozície v samospráve nekompromisný a takticky vypočítavý, čo voličom často znemožňuje jasne rozlíšiť pravdu od zavádzania. Kolman tiež upozorňuje, že tento systém môže zvýhodniť kandidátov, ktorí vynikajú rečníckymi schopnosťami alebo popularitou, ale nemusia mať potrebnú odbornú kvalifikáciu na riadenie obce. Názory odborníka jednoznačne vyjadrujú negatívny postoj voči zavedeniu priamej voľby, pričom zdôrazňuje, že najmä implementácia by si vyžiadala rozsiahle legislatívne zmeny. Tento proces by bol právne náročný a mohol by viesť k nejasnostiam alebo rizikovým situáciám. Ďalším významným problémom je podľa Kolmana zvýšené riziko korupcie, keďže kolektívne rozhodovanie vo forme rady poskytuje účinnejšie mechanizmy na jej obmedzenie. Priama voľba by zároveň mohla oslabiť zodpovednosť starostov a zvýšiť ich náchylnosť na manipuláciu či vonkajšie vplyvy. Naopak, bývalý prezident Českej republiky Miloš Zeman vyjadril podporu priamej voľbe starostov, pričom však zdôraznil absenciu politickej zhody na tejto otázke (Voženílková, 2016). Bouzková (2023) uskutočnila prieskum medzi starostami a primátormi, ktorý ukázal rozdielne názory na túto tému. Proti zavedeniu priamej voľby sa postavilo 77 starostov, ktorí vyjadrili obavy, že priamo volený starosta nemusí mať dostatočnú podporu v zastupiteľstve, čo by mohlo oslabiť jeho schopnosť efektívne vykonávať svoju funkciu. Tí, ktorí podporujú priamu voľbu, ju však podmieňujú úpravami právomocí starostov a legislatívnymi zmenami.

Ministerstvo vnútra Českej republiky v roku 2013 vypracovalo návrh na zavedenie priamej voľby starostov a primátorov. Tento český model predpokladal, že realizácia reformy sa uskutoční v nasledujúcom roku. Návrh bol nakoniec pozastavený a diskusie na túto tému sa predĺžili. Tento fakt poukazuje na to, že diskusia o tejto problematike trvá už viac než desať rokov. V pôvodnej fáze sa odkazovalo na potrebu počkať na získanie skúseností s priamou voľbou prezidenta, no aj napriek dlhému času uplynulému od tejto iniciatívy je zaujímavé, že prvotné odhodlanie na okamžitú implementáciu sa zmenilo na pomalý priebeh diskusií, ktoré neustále nachádzajú nové argumenty proti realizácii. V tejto fáze sa zvažovali rôzne úvahy a pripravovaná reforma čerpala aj zo skúseností Slovenska a Poľska a podľa slov realizátorov reformy sa zároveň zohľadňovali špecifické lokálne podmienky Českej republiky (Týden, 2013). Pri zvažovaní mechanizmu priamej voľby starostov v Českej republike bolo nevyhnutné prispôsobiť tento návrh špecifickým podmienkam kategorizácie obcí, ktorá súvisí s kompetenciami miestnej samosprávy. Ministerstvo vnútra navrhlo, že priama voľba starostov sa bude uplatňovať iba v menších obciach. Problémom sa ukázalo definovanie týchto obcí. Pôvodný návrh počítal s kritériom počtu obyvateľov, no analýza ukázala, že približne 5350 obcí

má menej ako 1500 obyvateľov. Ministerstvo preto upravilo návrh a rozhodlo, že priama voľba bude zavedená len v obciach, kde nie je zriadená obecná rada, pretože v týchto obciach preberá všetky kompetencie starosta. (Ministerstvo vnitra České republiky, 2011). Odborné organizácie ako SMO-ČR označovalo tento plán za problematický, pretože aj v malých obciach môže miestne zastupiteľstvo rozhodnúť o zriadení obecnej rady zvýšením počtu členov zastupiteľstva na 15. Takýto krok by spôsobil, že priama voľba starostu by závisela od rozhodnutia miestneho zastupiteľstva, pričom rozdiel by bol aj v právomociach a kompetenciách starostu. (SMO-ČR, 2011). Navrhovaný priamo volený starosta by nebol členom zastupiteľstva a nezískal by nové kompetencie. Prevzal by však kompetencie rady obce. Tento systém môže spôsobovať problémy, ak bude zastupiteľstvo politicky v opozícii voči starostovi. To by mohlo obmedziť jeho schopnosť realizovať volebný program. Na Slovensku má starosta väčšie právomoci, čo umožňuje efektívnejšie fungovanie aj v prípade politických konfliktov. Ministerstvo vnútra ČR navrhuje zmierniť tieto problémy zakotvením funkcie starostu do ústavy alebo umožnením, aby sa stal členom zastupiteľstva, podobne ako v Maďarsku (Ministerstvo vnitra České republiky, 2011). Zavedenie priamej voľby starostov v Česku prináša množstvo otázok, predovšetkým ohľadom jednotnosti pravidiel pre obce, mechanizmu odvolania starostov a ich vzťahu k zastupiteľstvu. Skúsenosti zo Slovenska, Poľska a Maďarska môžu byť cenným zdrojom inšpirácie, avšak vyžadujú úpravy zohľadňujúce špecifickosť a odlišnú organizáciu územnej samosprávy v Českej republike (Posker, 2013).

3 DISKUSIA

Diskusia o zavedení priamej voľby starostov v Českej republike je sústredená na viacero zásadných otázok. Jedným z kľúčových aspektov je definovanie rozsahu priamej voľby. V prípade Českej republiky sa diskutuje o tom, či by sa priama voľba mala týkať všetkých obcí, alebo by mala byť obmedzená na menšie obce s počtom obyvateľov do 1 500, ako to navrhuje Jüptner (2012). Tento prístup by mohol zabezpečiť jednoduchší proces voľby, pričom zároveň zohľadňuje špecifické podmienky jednotlivých regiónov. Tento názor je podporovaný aj českými odborníkmi, ktorí zdôrazňujú, že menšie obce s jednoduchšou správou by mali mať možnosť zvoliť starostu priamo, čo by zjednodušilo správu a zvýšilo demokratickú legitimitu týchto funkcií. Avšak, tento model si vyžaduje aj ďalšie legislatívne úpravy a analýzu dopadov na politickú stabilitu v jednotlivých obciach.

Ďalším dôležitým bodom diskusie je výber volebného systému, ktorý by bol použitý v prípade zavedenia priamej voľby. Systém jednokolovej voľby, ktorý je aplikovaný na Slovensku, sa javí ako vhodný pre menšie obce, kde je proces voľby relatívne jednoduchý a prehľadný. Na druhej strane, ako naznačuje Kolman (2021), pri väčších mestách a obciach by mohol byť výhodnejší dvojkolový systém, ktorý by umožnil lepšiu selekciu kandidátov a znížil riziko polarizácie miestnej politiky. Tento model by zároveň umožnil získať širšiu podporu občanov a vyhnúť sa potenciálnej fragmentácii hlasov, ktorá by mohla vzniknúť pri jednokolovom systéme. V tomto kontexte je dôležité zvážiť aj možné komplikácie spojené s organizovaním volebného procesu, najmä v prípade, že by bol systém zavedený na rôznych úrovniach obcí s rôznymi legislatívnymi podmienkami.

Posilnenie právomocí starostov je ďalšou zásadnou otázkou. V súčasnom systéme v Českej republike starostovia nemajú rovnaké exekutívne právomoci ako ich slovenskí kolegovia, čo môže spôsobiť problémy v prípade, že by bola zvolená priama voľba. Teoretické analýzy, ako aj skúsenosti zo Slovenska, naznačujú, že priama voľba by mala byť sprevádzaná zmenou právomocí starostov, aby získali širší exekutívny dosah, ktorý by im umožnil efektívnejšie riadiť obce. Sokol (2022) uvádza, že víťaz volieb by mal mať zodpovednosť za rozpočet obce, schvaľovanie investičných projektov a ďalšie strategické kompetencie, ktoré sú v súčasnosti v kompetencii obecnej rady. Tým by sa zvýšila zodpovednosť starostov voči občanom, čo je

základom pre demokratickú legitimitu celej volebnej reformy. Ako ukazuje Voženílková (2016), vyššia zodpovednosť starostov by mala byť kompenzovaná adekvátnymi platovými podmienkami. Tento krok by mohol podporiť väčšiu motiváciu kandidátov na výkon funkcie a prispieť k profesionalizácii miestnej samosprávy. Na druhej strane však môže dôjsť k nežiaducemu efektu, ak by sa zvýšili odmeny bez primeranej legislatívnej kontroly, čo by mohlo viesť k neprimeranému nárastu moci v rukách starostov a zvýšiť riziko korupcie, ako upozorňuje Kolman (2021).
Ďalší aspekt, ktorý je nevyhnutný pri implementácii priamej voľby, je zabezpečenie politickej ochoty a verejnej diskusie o tejto téme. Podľa analýz od Bouzkovej (2023), diskusia medzi starostami a primátormi ukazuje, že názory na zavedenie priamej voľby sú rozdelené. Až 77 % starostov sa vyjadrilo proti zmene, pretože sa obávajú, že priamo zvolený starosta nebude mať dostatočnú podporu v miestnom zastupiteľstve, čo by mohlo ovplyvniť efektívnosť správy. Tieto obavy sú legitímne, a preto by bolo dôležité, aby sa pri implementácii priamych volieb zohľadnili aj obavy miestnych samospráv a vypracovali sa opatrenia na zamedzenie možných konfliktov medzi starostom a zastupiteľstvom.

4 ZÁVER

Diskusia o mechanizmoch voľby starostov a primátorov v Slovenskej a Českej republike odhaľuje zásadné rozdiely v legislatívnych rámcoch a politických tradíciách oboch krajín, ktoré ovplyvňujú spôsob vykonávania týchto funkcií. Tieto rozdiely sa týkajú nielen samotného procesu voľby, ale aj politických a administratívnych výziev, ktorým čelí miestna samospráva. V Českej republike sa v posledných rokoch čoraz častejšie diskutuje o možnosti zavedenia priamej voľby starostov, pričom podpora tejto zmeny zostáva rozdelená v politických kruhoch. Argumenty pre zmenu voľby sú relevantné, avšak spoločne s nimi sa vynárajú aj potenciálne negatívne dôsledky, ktoré tento systém môže priniesť. Ministerstvo vnútra Českej republiky vypracovalo analýzu, ktorá sa zaoberá praktickými krokmi pre implementáciu priamej voľby starostov, avšak návrh zatiaľ neprešiel do fázy vládneho rokovania, čo indikuje potrebu ďalších politických úvah a vybudovania širšieho konsenzu. Otázka, či by sa priama voľba mala implementovať jednotne na celom území, alebo by sa malo rozhodovať na úrovni jednotlivých obcí, je stále predmetom diskusie. Vzhľadom na rôznorodosť obcí v Českej republike je nevyhnutné zohľadniť špecifické podmienky v jednotlivých regiónoch a zapojiť odborníkov a predstaviteľov miestnej samosprávy, aby sa zvážili všetky praktické a legislatívne aspekty tohto procesu. Zavedenie priamej voľby starostov a primátorov by nevyhnutne viedlo k úprave kompetencií týchto funkcionárov, čo by si vyžiadalo aj prispôsobenie vzdelávacieho systému a volebného procesu, vrátane mechanizmov, ktoré zabezpečujú ich transparentnosť a efektívnosť. Všetky tieto faktory podčiarkujú potrebu dôkladnej analýzy a komplexného posúdenia všetkých implikácií spojených s implementáciou tohto modelu voľby, aby sa dospelo k informovanému rozhodnutiu, ktoré bude najlepšie vyhovovať politickým, administratívnym a sociálnym potrebám miestnych samospráv.

Použitá literatura

1. BRIX, Richard a Martin ŠVIKRUHA. 2012. Voľby zástupcov miestnej a regionálnej samosprávy v Čechách a na Slovensku. In: *Dny prava 2012*. Brno: Fakulta práva, Masarykova univerzita, pp. 297-310 . ISBN 978-80-210-6319-8
2. BOUZKOVÁ, Adéla. 2023. *Přímá volba starostů v České republice:* diplomová práca. Brno: AMBIS vysoká škola, a.s, 58 s.
3. CAISOVÁ, Pavlína. 2021. *Formální aspekty municipálního rozvoje - přímá volba starostů v ČR:* diplomová práca. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 104 s.

4. ČERMÁK, Daniel a Renáta, MIKEŠOVÁ. 2018. Starostové, starostky a jejich priority. In: *Sociologický časopis* [online], vol. 54, no 4, pp. 561-592. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/26510223.
5. JÜPTNER, Petr. 2012. Přímá volba starostů v evropské komparaci a české diskusi. In*: Acta Politologica* [online], vol. 4, no 3, pp. 232-245. [cit. 2024-12-08] ISSN 1803–8220. Dostupné z: https://acpo.vedeckecasopisy.cz/publicFiles/00323.pdf
6. KOLÁŘOVÁ, Libuše. 2016. Přímá volba starostů: Obce nejsou pro. www.deník.cz. Dostupné z: https://www.denik.cz/jihocesky-kraj/prima-volba-starostu-obce-nejsou-pro-20160809.html
7. KOLMAN, Petr. 2021. Správní právo: Přímá volba starostů – tři poznámky [online]. www.epravo.cz [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: https://www.epravo.cz/top/clanky/spravni-pravo-prima-volba-starostu-tri-poznamky-113477.html
8. KOVÁČOVÁ, Simona a Dominika, CEVÁROVÁ. 2022. Syndrómy volebnej demokracie v kontexte komunálnych volieb starostu na Slovensku. In: *Politické vedy* [online], pp. 105-123 [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: DOI:10.24040/politickevedy. 2022.25.1105-129
9. MICHÁLEK, Jakub. 2017. Piráti předložili návrh na přímou volbu a odvolatenost starostů a primátorů.[online] www.pirati.cz [cit. 2024-12-09] .Dostupné z: https://www.pirati.cz/jak-pirati-pracuji/pirati-predlozili-navrh-na-primou-volbu-a-odvolatenost-starostu-a-primatoru/
10. MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. 2008. *Analýza možností zavedení přímé volby starostů v ČR:* analytická správa. Praha: Ministerstvo vnítra ČR, 21 s.
11. POSKER, Tomáš. 2013. *Přímá volba starostů v České republice*: diplomová práca. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 54 s.
12. POLČÁK, Stanislav. 2008. *Přímá volba starostů aneb Jak silného chceme starostu mít:* záznam z konferencie. Praha: Konference o dokončení reformy a aktuální aspekty veřejné správy, 5 s.
13. SLOBODA, Matúš a Tomáš, ČERNENKO. 2022. Súťaživosť vo voľbách starostov a primátorov na lovensku: preteky jedného bežca. In: *Politické vedy,* vol. 1, s. 49-73.
14. SOKOL, Petr. 2022. Jak se volí starosta: Proč v Česku neexistuje přímá volba a jaké by měla výhody a nevýhody [online]. www.reflex.cz. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: https://www.reflex.cz/prima-volba-starosty
15. SVAZ MĚST A OBCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. 2011. Přímá volba starostů – co možná nevíte [online]. [cit. 2024-12-10]. Dostupné z: https://www.smocr.cz/cs/cinnost/sprava-obce/a/prima-volba-starostu-co-mozna- nevite?
16. VOŽENÍLKOVÁ, Martina. 2016. *Přímá volba hejtmanů a/nebo starostů*: policy paper. Praha: Institut pro politiku a společnost, 7 s.
17. Zákon č. 253/1994 Z. z. o právnom postavení a platových pomeroch starostov obcí a primátorov miest
18. Zákon č. 128/2000 Sb. Zákon o obcích (obecní zřízení)
19. Zákon č. 180/2014 Z. z. o podmienkach výkonu volebného práva
20. Zákon č. 491/2001 Sb. Zákon o volbách do zastupitelstev obcí a o změně některých zákonů
21. ŽUPOVÁ, Eliška. 2018. *Sociálne kompetentnosti starostov obcí na Slovensku*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Fakulta verejnej správy. 114 s. ISBN 978-80-8152-62

Kontakt
Mgr. Helena Boškajová
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta sociálnych vied
Bučianska 4/A, Trnava 917 01
email: boskajova1@ucm.sk

FRAGMENTÁCIA SÍDELNEJ ŠTRUKTÚRY SLOVENSKA: VYSOKÝ POČET MALÝCH OBCÍ, PROBLÉMY A MOŽNÉ RIEŠENIA OKRESOV REVÚCA A MEDZILABORCE

FRAGMENTATION OF SLOVAKIA'S SETTLEMENT STRUCTURE: THE HIGH NUMBER OF SMALL MUNICIPALITIES, PROBLEMS, AND POSSIBLE SOLUTIONS IN THE REVÚCA AND MEDZILABORCE DISTRICTS

Tomáš Petrufka

Abstrakt

Tematika malých obcí v Slovenskej republike je problematikou, o ktorej sa vedú diskusie v oblasti verejnej správy už niekoľko rokov, keďže súčasne nastavený model negatívne ovplyvňuje napredovanie samotnej územnej samosprávy. Malé obce majú komplikácie z personálneho, ako aj finančného hľadiska. Aj na základe týchto faktorov článok cieli na identifikovanie možností reformy fungovania malých obcí na Slovensku so špecifickým zameraním na okresy Revúca a Medzilaborce. Na spracovanie článku bola využitá vedecká metóda deskripcie v rámci aktuálneho stavu problematiky. Z hľadiska dvoch riešených okresov bola použitá dedukcia a analýza z hľadiska dát. Výstupom článku sú na mieru kreované originálne návrhy centier, ktoré by zastrešovali jednotlivé vybrané samosprávy v okresoch. Vytvorené návrhy by mohli byť využité v budúcej reforme verejnej správy.

Klúčové slova: *územná samospráva, fragmentácia, Revúca, Medzilaborce*

Abstract

The issue of small municipalities in the Slovak Republic has been a topic of discussion in the field of public administration for several years, as the current model negatively impacts the progress of local self-government itself. Small municipalities face challenges from both a personnel and financial perspective. Based on these factors, this article aims to identify possibilities for reforming the functioning of small municipalities in Slovakia, with a specific focus on the districts of Revúca and Medzilaborce. The scientific method of description was used to analyze the current state of the issue. With regard to the two districts under consideration, deduction and data analysis were employed. The article's output consists of tailor-made, original proposals for centers that would oversee the individual selected municipalities within the districts. The proposals developed could be utilized in future public administration reform.

Key words: *self-government, fragmentation, Revúca, Medzilaborce*

ÚVOD

Slovenská republika má na svoju malú rozlohu veľký počet obcí (predovšetkým s nízkym počtom obyvateľov), kde je potrebné financovať všetky jednotlivé obecné úrady, a takisto aj orgány obcí. Je žiaduce si uvedomiť, že tieto vynakladané finančné prostriedky na chod samotných obecných úradov a orgánov jednotlivých obcí na Slovensku stoja štátny rozpočet nemalý objem prostriedkov. Tieto financie by mohli byť poskytované na dôležitejšie projekty na rozvoj obcí, ako je najmä infraštruktúra, ktorá je v mnohých obciach málo rozvinutá.

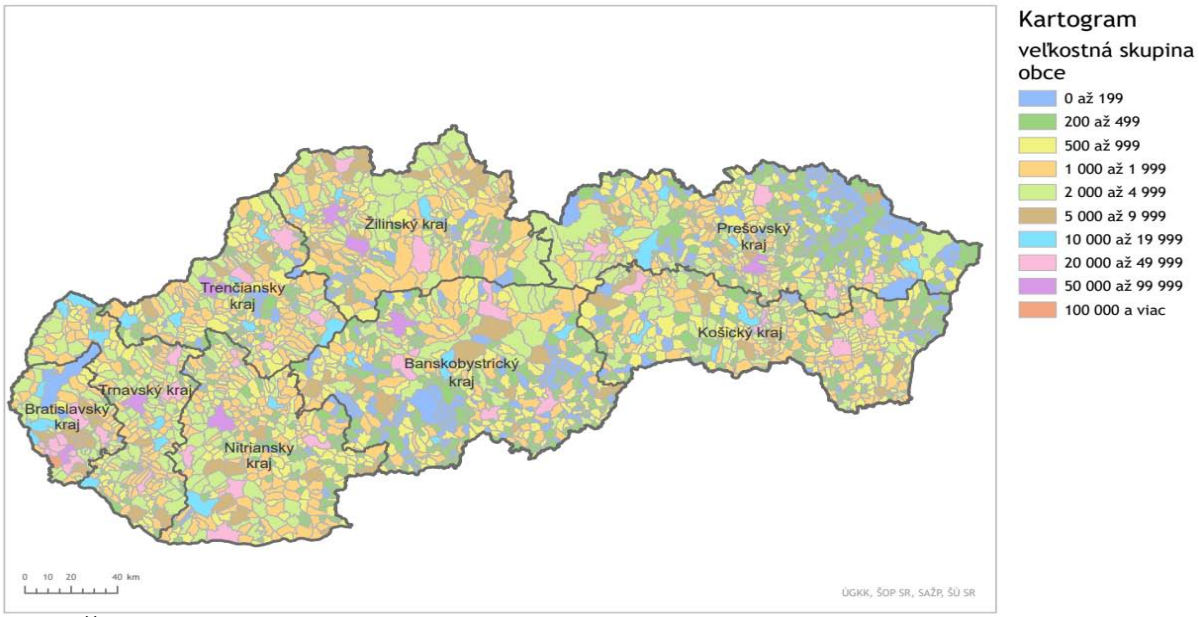
V prvej kapitole článku sa venujeme priblíženiu témy fragmentácie sídelnej štruktúry na Slovensku, kde sa zameriavame aj na samotné veľkostné kategórie obcí podľa počtu obyvateľov, hospodárnosť obcí, či poskytovanie obecných služieb, s premostením na Banskobystrický samosprávny kraj a Prešovský samosprávny kraj. Druhá kapitola prináša detailný postup písania celého článku. V tretej kapitole už sústredíme našu pozornosť na vybrané okresy Revúca a Medzilaborce, ich veľkostné skupiny obcí a hlavne na nami navrhnuté reformy. Tie by sa mohli v týchto okresoch zrealizovať a prakticky sa od nich inšpirovať aj ostatné okresy v Slovenskej republike. V závere zhŕňame poznatky článku a poukazujeme na problémy, ktoré by sa mohli spomínanou reformou riešiť, a tým zlepšiť samotný chod obcí nielen v okresoch Revúca a Medzilaborce, ale aj v ostatných okresoch kompletne celého štátu.

1 AKTUÁLNY STAV V SEGMENTE

Na povrchu územia Slovenskej republiky v súčasnej dobe stojí 2 890 obcí, z ktorých je drvivá väčšina vidieckeho charakteru, čo aj vďaka rozlohe samotného Slovenska môžeme označiť za vysoko fragmentovanú sídelnú štruktúru. Najväčším problémom sídelnej štruktúry sú malé obce, a to nielen rozlohovo, ale práve aj z dôvodu nízkeho počtu obyvateľov, keďže predovšetkým v Prešovskom samosprávnom kraji, ale aj v Banskobystrickom kraji sa nachádza nemalý počet obcí, ktoré majú do 500 obyvateľov, ba dokonca ešte oveľa menej (Brix, 2019).

Ako uvádza Klimovský (2009), tak zaujímavým faktom je aj to, že obce (v ponímaní hlavne tých vidieckych), ktoré sa vyskytujú v Prešovskom samosprávnom kraji (prevažne na severovýchode), a taktiež v Banskobystrickom kraji (najmä na východe), patria takisto aj práve do tých regiónov, ktoré sú v rámci Slovenska rozvinuté v tej najmenšej miere. Vyskytovanie občanov Slovenskej republiky v tak malých obciach poskytujúcich nedostatočné služby môže spočívať aj v určitom historickom previazaní života na vidieku, ako aj naznačil autor Falťan (2010). Na nasledujúcej vizuálnej ukážke môžeme jasne vidieť, aký je súčasný stav sídelnej štruktúry na Slovensku, a to na základe veľkostných skupín obcí, ktoré máme dostupné prostredníctvom Štatistického úradu Slovenskej republiky, ktorý získal cenné dáta na základe sčítania obyvateľov v roku 2021.

Obrázok 1 Rozdelenie slovenských obcí na základe veľkostných skupín obyvateľov



Zdroj: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2022, Sčítanie obyvateľov, bytov a domov 2021

Na obrázku 1 vidíme, že sídelná štruktúra Slovenskej republiky obsahuje kvantum obcí nie len do 500 obyvateľov, ale dokonca aj pod hranicou 200. Podľa ilustrácie ďalej môžeme konštatovať, že regióny, ktoré majú problémy s vysokým počtom obcí a s nízkym počtom obyvateľov, sú Banskobystrický samosprávny kraj na východe a Prešovský samosprávny kraj na severnej časti východu. Údaje vychádzajú teda presne tak, ako uvádzal ešte Klimovský v roku 2009, o čom sme písali na predchádzajúcej strane, čo nám môže znázorňovať skutočnosť, že sa situácia od tej doby nezlepšila. Na základe slov autorov Goryunov a Belousova (2017) je logické, že obyvateľstvo migruje do regiónov, ktoré sú vyspelejšie, najmä kvôli zdržiavajúcim sa ekonomickým aktivitám v týchto oblastiach, a tak nastáva sťahovanie z vidieckych obcí do miest, inak povedané urbanizácia. Autori taktiež spomínajú presúvanie obyvateľstva nie priamo do centra miest, ale do obcí v jeho blízkom okolí, čo už označujú za pretransformovanie mestského priestoru.
Pre samotnú územnú samosprávu a jej finančné prostriedky sú rozhodujúcimi aspektmi hospodárnosť a efektívnosť. Tieto aspekty znázorňujú elimináciu zbytočného míňania financií a ich najväčšieho možného správneho využívania s čo najnižšími výdavkami, čo platí nie len pre územnú samosprávu, ale aj pre celý štát (Cíbik, 2024). S daným tvrdením sa zhoduje aj skupina autorov Roubínek a kol. (2015), ktorí vidia financovanie územných samospráv a ich účinnosť za dominantnú prioritu, keďže ich správne financovanie je podstatné pre umožňovanie vykonávania fundamentálnych služieb pre obyvateľov jednotlivých samospráv. Za tieto základné služby, ktoré by mali byť správne poskytované všetkými obcami pre obyvateľov ich území, označujú Jetmar a Maličká (2020) materské a základné školy, kanalizáciu, ochranu či zabezpečovanie komplexnej lokálnej infraštruktúry. Pri poukázaní na slová Švikruhu a Bardoviča (2024) sa v prípade sídelnej štruktúry Slovenska, v ponímaní poskytovania služieb obcí pre svojich obyvateľov, naznačuje, že obce s malým počtom obyvateľov (najmä do 500) sú vo veľkej miere neschopné poskytovať služby, ktoré sme už spomínali pri autoroch vyššie.
Zásadným faktom pre tento článok je, že malé obce na Slovensku majú nie len finančné, ale aj personálne problémy pokrytia potrieb orgánov jednotlivých obcí, ako vo svojej monografii spomína aj autor Palúš (2018). V samotnom zákone 369/1990 Zb. (znenie k aprílu 2026) sa uvádza, že minimálny počet poslancov pre tie najmenšie obce (do 40 obyvateľov) je stanovený na 3. Od 41 do 500 obyvateľov sú to 3 až 5 poslanci. Na základe týchto skutočností sa nám javí potreba zredukovania počtu orgánov v malých obciach na Slovensku, keďže v nich je často problém nájsť dostatočný počet zástupcov, a tiež ich financovať.
Ako píše Tekeli (2013), tak zásadnými typmi reforiem na lokálnej úrovni samospráv sú amalgamizácia a municipalizácia, kde pri amalgamizácii dochádza k ukončeniu správy verejných záležitostí na úrovní pôvodných lokalít a ide teda o zlúčenie administratívnych vecí. Naopak pri municipalizácii ide skôr o pridružení obcí k centru ako je mesto. V interpretácii Komunálneho výskumného a poradenského centra (2014) sa na slovenské pomery navrhuje zlučovať obce s tým, aby sa udržali ich pôvodné identity, a teda nezanikli. Menšie obce by tak mohli mať administratívne centrum vo väčších blízkych obciach a mohli by sa tak naďalej rozvíjať. Každá obec v tomto väčšom administratívnom celku by volila svojich poslancov do zastupiteľstva, čím by sa zabezpečilo spravodlivé zastúpenie obyvateľov jednotlivých obcí.

2 METODOLÓGIA

Predkladaný článok si kladie za hlavný cieľ identifikovať možnosti reformy fungovania malých obcí na Slovensku so špecifickým zameraním na okresy Revúca a Medzilaborce. Fundamentom spracovania článku bolo analyzovanie dostupných literárnych zdrojov z hľadiska sféry malých obcí, ktoré boli čerpané z domácich, ako aj zo zahraničných prameňov. Avšak, z dôvodu cielenia na problematiku v rámci Slovenskej republiky, tvorili

gro slovenské publikácie. Na základe získaných poznatkov nasledovala deskripcia aktuálneho stavu v rámci segmentu fragmentácie malých obcí na Slovensku, ktorá slúžili takisto aj pre záverečnú dedukciu. Významnými boli dáta získané od Štatistického úradu Slovenskej republiky, ktorými inštitúcia disponuje prostredníctvom sčítania obyvateľov za rok 2021. Vďaka týmto údajom sme mohli priamo vizualizovať veľkostné skupiny obcí na území celého štátu. Z daných dát bolo jasne pozorovateľné, že najviac vyskytujúcich sa malých obcí s nízkym počtom obyvateľov (199 a menej) sa nachádza na území Prešovského samosprávneho kraja a Banskobystrického samosprávneho kraja. Aj na základe týchto skutočností sme si stanovili na skúmanie okresy z dvoch vyššie spomínaných vyšších územných celkov, a to konkrétne Revúca a Medzilaborce.
Analýzou údajov z portálu Sodbtn (2022) sme vytvorili Excel tabuľky, kde sme zreteľne poukázali na fragmentáciu sídelnej štruktúry cez veľkostné kategórie obcí podľa počtu obyvateľov a ich špecifické sumáre v skúmaných okresoch. V deskripcii tabuliek prinášame taktiež vypočítané percentuálne podiely. Následne pri oboch riešených okresoch predkladáme ilustrácie, kde sme vytvorili centrá obecných orgánov (označené červenými bodmi). Tieto centrá majú spočívať v zastrešení orgánov obcí, teda starostu/primátora a zastupiteľstva. Jednotlivé obce by volili svojich vlastných zástupcov, aby sa dosiahlo spravodlivé zastupovanie všetkých obcí v rámci daných centier. Jednotlivé obce sme priraďovali k daným centrám podľa ich špecifických vzdialeností. Konkrétne priradenia obcí k centrám sú uvádzané pod obrázkami (obrázok 2 a 3). Potrebnosť kreovania centier obecných orgánov vidíme najmä z dôvodu nedostatočného finančného a personálneho pokrytia malých obcí, kde by spomínané centrá mohli danú situáciu v určitej miere riešiť. V závere zhŕňame získané výsledky a prinášame konkrétne návrhy riešenia skúmanej problematiky.

3 PROBLÉMY A MOŽNÉ RIEŠENIA VYBRANÝCH OKRESOV

V tretej kapitole článku sa venujeme už priamo problémom a možným riešeniam nami vybraných okresov, a to okresu Revúca nachádzajúceho sa v Banskobystrickom samosprávnom kraji a okresu Medzilaborce ležiaceho v Prešovskom samosprávnom kraji. Dôvodom výberu okresov je, že sa zaraďujú (ako sme už spomínali v prvej kapitole) medzi najmenej rozvinuté regióny v Slovenskej republike.

3.1 Okres Revúca

Pre okres Revúca, ktorý má sumárne 42 obcí, sme na začiatok vypracovali tabuľku, kde sme zaznamenali počet obcí v konkrétnych veľkostných kategóriách podľa počtu obyvateľov prostredníctvom verejne dostupných údajov (Sodbtn, 2022).

Tabuľka 1 Veľkostné kategórie obcí okresu Revúca

Veľkostná kategória obcí podľa počtu obyvateľov	Počet obcí
Pod 100	6
101-250	10
251-500	11
501-1000	8
1001-2000	4
2001-5000	1
Nad 5000	2

Zdroj: Sodbtn, 2022, Okres Revúca, vlastné spracovanie

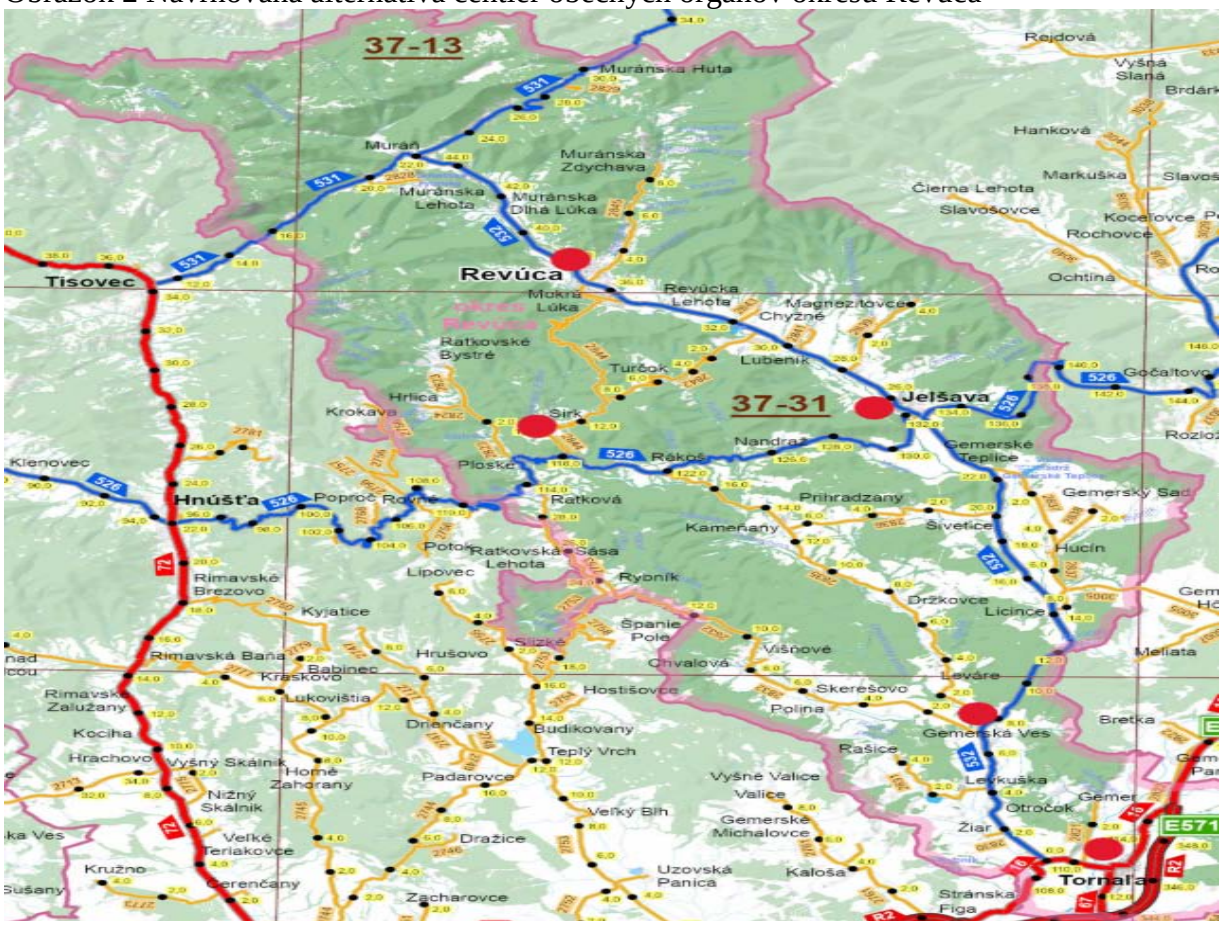
Na základe údajov z tabuľky 1 môžeme vidieť, že okres Revúca má zo 42 obcí až 27 obcí, ktoré nepresahujú 500 obyvateľov, čo je až 64 % zo všetkých obcí. Konkrétne sa tu nachádza

6 obcí pod 100 obyvateľov (14 % z celkového počtu obcí), 10 obcí v rozmedzí 101-250 (24 % obcí) a 11 obcí, v ktorých žije 251-500 obyvateľov (26 % obcí). Počet obcí, ktoré obýva 501-1000 obyvateľov je 8, čo tvorí 19 % zo všetkých obcí. Súčet obcí s 1001 až 2000 obyvateľmi je 4, teda 10 %. Od 2001 do 5000 obyvateľov sa nachádza v okrese 1 obec (2 % zo všetkých obcí) a nad 5000 sú 2 obce, čo je 5 %. Na základe týchto informácií môžeme usúdiť, že v tomto okrese je roztrieštená sídelná štruktúra a predovšetkým sa tu nachádza veľký počet obcí s nízkym počtom obyvateľov, kde najmenšia obec Hrlica dosahovala za rok 2021 len 56 obyvateľov. Celkový počet obyvateľov pri sčítaní obyvateľstva v roku 2021 dosahoval v okrese Revúca 38 669 obyvateľov (Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2022; Sodbtn, 2022).

Pri tomto okrese, ale všeobecne aj pri všetkých jednotlivých malých obciach na Slovensku je potrebné si uvedomiť, že všetky tieto malé obce majú svoje obecné úrady so starostami a zastupiteľstvami, ktoré stoja rozpočet obce finančné prostriedky, ktoré by mohli byť využité na iné účely, ako napr. pri výstavbe infraštruktúry, poskytovaní služieb a všeobecnom rozvoji obce. Ďaleko vhodnejšou alternatívou by mohlo byť presunutie verejnej správy (obecných orgánov) do určitého väčšieho centra, ktoré by bolo akýmsi pomyselným „stredom“ pre jednotlivé obce, čím by sa mohli ušetriť financie, ktoré smerujú do neefektívneho chodu obecných úradov (Černěnko a kol. 2017).

V nasledujúcom obrázku si vyobrazujeme mapu okresu Revúca, kde by mohla nastať pomyselná úprava, teda kde by mohli vzniknúť centrá obecných orgánov (označené červenými bodmi) pre špecifické obce tohto okresu.

Obrázok 2 Navrhovaná alternatíva centier obecných orgánov okresu Revúca



Zdroj: Cestná databanka, 2024, Mapa okresu Revúca, vlastné spracovanie

Pri vychádzaní z obrázku číslo 2 sme pre okres Revúca vybrali alternatívu riešenia pre možné ušetrenie finančných prostriedkov a možnosť kvalitnejšej správy pre menšie obce v podobe kreovania piatich centier obecných orgánov. Centrá by sa mohli nachádzať v obciach Revúca, Sirk, Jelšava, Gemerská Ves a Tornaľa. V týchto piatich nami vytvorených centrách by mohli sídliť obecné orgány pre okolité obce v rámci okresu Revúca. Táto určitá reforma by mohla ušetriť finančné prostriedky na chod obecných úradov, a taktiež zefektívniť správu obci. Obec Revúca by bola centrum pre obce Muráň, Muránska Huta, Muránska Lehota, Muránska Dlhá Lúka, Muránska Zdychava, Mokrá Lúka a Revúcka Lehota. Pod centrum v obci Sirk by spadali Ratkovské Bystré, Hrlica, Turčok, Ploské, Ratková, Sása, Rybník, Rákoš a Kameňany. Pod Jelšavou by sa nachádzali Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Nandraž, Prihradzany, Šivetice, Gemerské Teplice, Gemerský Sad a Hucín. Gemerská Ves by bola centrom obecných orgánov pre obce Chvalová, Višňové, Polina, Skerešovo, Držkovce, Leváre a Licince. Posledným centrom by bola obec Tornaľa, ktorá by plnila úlohu centra obecných orgánov aj pre obce Rašice, Levkuška, Žiar, Otročok a Gemer.

3.2 Okres Medzilaborce

V okrese Medzilaborce sa nachádza 23 obcí, ktoré sme do tabuľky 2 zakomponovali podľa špecifických veľkostných kategórií, aby sme mohli preukázať, aké malé obce sa z pohľadu počtu obyvateľov nachádzajú v tomto okrese (Slovensko v kocke, 2022).

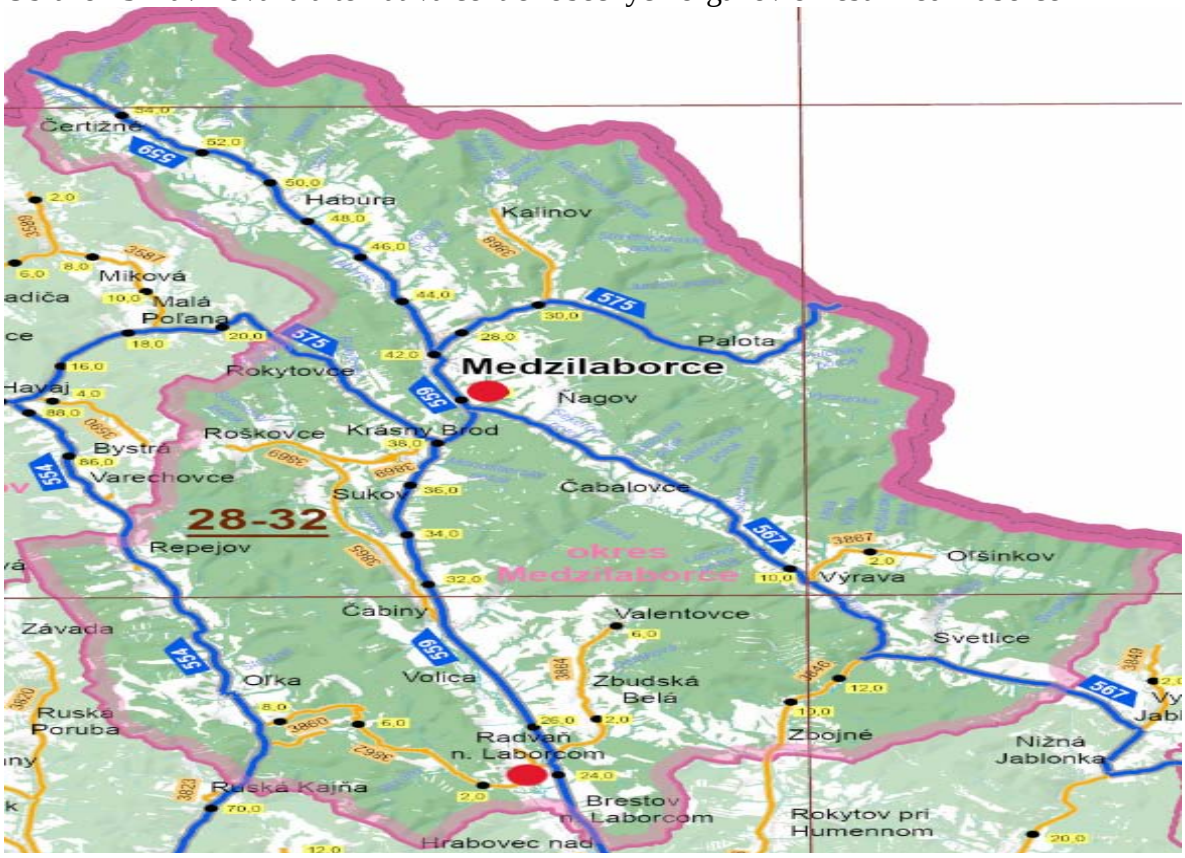
Tabuľka 2 Veľkostné kategórie obcí okresu Medzilaborce

Veľkostná kategória obcí podľa počtu obyvateľov	Počet obcí
Pod 100	3
101-250	9
251-500	9
501-1000	1
Nad 5000	1

Zdroj: Sodbtn, 2022, Okres Medzilaborce, vlastné spracovanie

Prostredníctvom údajov z tabuľky 2 vidíme, že okres Medzilaborce má z celkového počtu 23 obcí až 3 obce pod 100 obyvateľov, čo je 13 % zo všetkých obcí. 39 percentuálnych bodov, teda 9 obcí z okresu, má počet obyvateľov medzi 101-250. Totožný súčet obcí a z toho vyplývajúci percentuálny pomer majú aj obce s počtom obyvateľov 251-500. Zo záveru tabuľky môžeme vyčítať, že v okrese sa nachádza 1 obec v kategórii 501-1000 obyvateľov, čo predstavuje 4,5 % obcí a 1 obec, ktorá má vyše 5000 obyvateľov, čo je takisto 4,5 %. Pri takomto počte obcí s malým počtom obyvateľov je veľmi nehospodárne financovať jednotlivé orgány obcí. Skutočnosť vyplýva z faktu, keď zoberieme napr. do úvahy, že najmenšia obec v okrese Medzilaborce s názvom Oľšinkov zaznamenala len 20 obyvateľov, čo je z celkového počtu celého okresu, v porovnaní s údajmi zo sčítania obyvateľov v roku 2021 iba 0,18 %, keďže v okrese býva 11 056 ľudí (Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2022; Sodbtn, 2022). Pri okrese Medzilaborce sme podobne, ako pri okrese Revúca vytvorili realizovateľné centrá obecných orgánov, ktoré môžu byť určitou cestou pre zefektívnenie územnej samosprávy, čo sme zilustrovali v obrázku číslo 3 červenými bodmi.

Obrázok 3 Navrhovaná alternatíva centier obecných orgánov okresu Medzilaborce



Zdroj: Cestná databanka, 2024, Mapa okresu Medzilaborce, vlastné spracovanie

Podľa obrázku 3, kde je vidieť, že okres Medzilaborce je rozlohovo takmer o polovicu menší než okres Revúca, navrhujeme vytvorenie dvoch centier pre obecné orgány, a to v okresnom meste Medzilaborce a v obci Radvaň nad Laborcom. Sme toho názoru, že tieto dve centrá sú pre takúto rozlohu dostačujúce a dokážu zastrešiť všetkých 23 obcí na tomto území. Centrum Medzilaborce by malo v správe obce Čertižné, Habura, Kalinov, Palota, Rokytovce, Ňagov, Roškovce, Krásny Brod, Sukov, Čabalovce, Výrava, Oľšinkov, Svetlice. Ďalšie centrum sídliace v obci Radvaň nad Laborcom by spravovalo obce Repejov, Oľka, Čabiny, Volica, Valentovce, Zbudská Belá, Zbojné a Brestov nad Laborcom.

ZÁVER

Sídelná štruktúra Slovenskej republiky je celkovo silne fragmentovaná, a to nie len v strednej, ale predovšetkým aj vo východnej časti územia. Ako sme uviedli na príkladoch z okresov Revúca a Medzilaborce, tak by z nášho pohľadu bolo vhodnou metódou pre takýto typ sídelnej štruktúry vytvorenie určitých centier obecných orgánov. Tie by mali volených zástupcov zo všetkých obcí, ktoré by pokrývali, čo by mohlo mať za následok ušetrenie finančných prostriedkov prostredníctvom zrušenia vysokého a neefektívneho počtu obecných úradov, a teda vyplácanie veľkého počtu starostov a poslancov v rámci obecného zastupiteľstva. Ušetrené finančné prostriedky by sa mohli ďalej investovať do rozvoja obcí v podobe infraštruktúry, keďže nemalý počet týchto obcí nemá ani len prístup k základným potrebám, ako sú poskytovanie pitnej vody, plynofikácie či vybudovaných kanalizácií. Táto určitá reforma, ako sme uviedli v príkladoch okresov Revúca a Medzilaborce, by bola prakticky možná uskutočniť po celom území Slovenska, keďže sa v tomto štáte nachádza veľký počet obcí s nízkym počtom obyvateľov.

Na záver si môžeme položiť otázku, ako reálne často potrebujú navštevovať obecné úrady obyvatelia v malých obciach, či naozaj zbytočne nevyhadzujeme verejné financie za nadbytočné záležitosti a nakoniec, či táto reforma by nebola vhodnejšou pre hospodárnosť obcí na Slovensku.

Použitá literatúra

1. BRIX, R. 2019. Sídelná štruktúra Slovenska, In: *Komunálna samospráva na Slovensku optikou verejnej politiky*. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, s. 51-58. ISBN 978-80-572-0022-2.
2. CESTNÁ DATABANKA. 2024. Mapy cestnej siete – mapy okresov [online]. [cit. 2026-03-29]. Dostupné z: https://www.cdb.sk/sk/Vystupy-CDB/Mapy-cestnej-siete-SR/Mapy-okresov.alej
3. CÍBIK, L. 2024. *Otvorenosť a hospodárnosť miestnych samospráv na Slovensku*. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave. 84 s. ISBN 978-80-572-0486-2.
4. ČERNĚNKO, T. a kol. 2017. *Skrytý poklad v samospráve: alternatívne možnosti sústredenia výkonu správy v samosprávach* [online]. Bratislava: Inštitút finančnej politiky (MF SR) a Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja (NHF EU v Bratislave). 26 s. [cit. 2026-03-29]. Dostupné z: https://www.mfsr.sk/files/archiv/priloha-stranky/19968/70/Skryty-poklad-samosprave.pdf
5. FALŤAN, Ľ. 2010. Sídelná štruktúra Slovenska (diferenciácie v čase a priestore) - Vidiecke sídla ako súčasť sídelnej štruktúry – komplementarita alebo dichotomický protiklad?. In: *Geographia Slovaca*. Roč. 27, č. 1, s. 5-18. ISSN 1210-3519.
6. GORYUNOV, A. P. a A. V. BELOUSOVA. 2017. Processes of integration and fragmentation of economic space: The Structure of Settlement Systems. In: *Spatial economics* [online]. no. 4. pp. 81-91. [cit. 2026-03-30]. Dostupné z: DOI: 10.14530/se.2017.4.081-099
7. JETMAR, M. a L. MALIČKÁ. 2020. Aplikace Metody DEA při zkoumání efektivnosti obcí. In: *Socioekonomické a humanitní studie* [online]. Roč. 12, č. 6, s. 5-34. [cit. 2026-03-30]. Dostupné z: DOI: 10.61357/sehs.v12i2.41
8. KLIMOVSKÝ, D. 2009. O možných riešeniach fragmentovanej lokálnej sídelnej štruktúry. In: *Acta Politologica*. Roč. 1, č. 2, s. 182-213. ISSN 1803-8220.
9. KOMUNÁLNE VÝSKUMNÉ A PORADENSKÉ CENTRUM. 2014. *Zlučovanie a spolupráca obcí* [online]. [cit. 2026-03-30]. Dostupné z: https://www.komunal.eu/images/Zlu%C4%8Dovanie_a_spolupr%C3%A1ca_obc%C3%AD.pdf
10. PALÚŠ, I. 2018. *Formy uskutočňovania obecnej samosprávy*. Košice: UPJŠ. 252 s. ISBN 978-80-8152-663-3.
11. ROUBÍNEK, P. a kol. 2015. Changes in the financing of munucipalities and local governments of selected cities: possible effects on disintegration processes and municipal policy. In: *E+M Economics and Management* [online]. vol. 18, no. 1. pp 134-150. [cit. 2026-03-31]. ISSN 2336-5604. Dostupné z: DOI: 10.15240/tul/001/2015-1-011
12. SLOVENSKO V KOCKE. 2022. Okres Medzilaborce [online]. [cit. 2026-03-31]. Dostupné z: https://slovenskovkocke.sk/okres-medzilaborce
13. SODBTN. 2022. Mapy okresov [online]. [cit. 2026-03-31]. Dostupné z: http://www.sodbtn.sk/obce/okresy_mapa.php
14. ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. 2022. Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2021 [online]. [cit. 2026-03-31]. Dostupné z: https://gis.scitanie.sk/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=061f02f96ed546db9aec3344f552fb54

15. ŠVIKRUHA, M. a J. BARDOVIČ. 2024. Malé obce a problém poskytovania vybraných služieb: Prípad Slovenska. In: *Central european papers* [online]. Roč. 12, č. 1, s. 39-62. [cit. 2026-03-31]. Dostupné z: DOI: 10.25142/cep.2024.003
16. TEKELI, J. 2013. Zlučovanie a rozdelenie slovenských obcí. In: *Lus et Administratio* [online]. Roč. 2, č. 2, s. 103-119. [cit. 2026-03-31]. Dostupné z: https://repozytorium.ur.edu.pl/server/api/core/bitstreams/47b18f56-9628-4d14-ab5b-f38391bfaefd/content
17. *Zákon 369/1990 Zb. o obecnom zriadení.*

Kontaktné údaje

PhDr. Tomáš Petrufka
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Fakulta sociálnych vied
Bučianska 4/A, 917 01 Trnava
Tel: 033 5565 557
email: petrufka1@ucm.sk

ZHODNOCENÍ SYSTÉMU KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ VE SPOJENÝCH STÁTECH: KRITICKÁ ANALÝZA MONOGRAFIE *U.S. EMERGENCY MANAGEMENT IN THE 21ST CENTURY: FROM DISASTER TO CATASTROPHE* OD AUTORŮ CUTTER, GALL AND RUBIN

REVISITING THE U.S. EMERGENCY MANAGEMENT SYSTEM: A CRITICAL ANALYSIS OF THE MONOGRAPH *U.S. EMERGENCY MANAGEMENT IN THE 21ST CENTURY: FROM DISASTER TO CATASTROPHE* BY THE BOOK'S AUTHORS CUTTER, GALL, AND RUBIN

Patrik Šebesta

Abstrakt

Monografie *U.S. Emergency Management in the 21st Century: From Disaster to Catastrophe* (česky: *Řízení mimořádných událostí v USA v 21. století: Od neštěstí ke katastrofě*), vydaná v roce 2025, se zabývá současnou strukturou, fungováním a omezeními systému řízení mimořádných událostí v USA v době eskalujících mimořádných událostí a krizí. Autoři kombinují empirické případové studie (např. hurikán Katrina, rozsáhlá tornáda či lesní požáry v Kalifornii) s analýzou reakcí krizového řízení na tyto mimořádné události a katastrofy. Současně hodnotí vývoj krizové politiky ve Spojených státech, roli Federální agentury pro krizové řízení (FEMA), Národního systému řízení incidentů (NIMS) a mechanismů víceúrovňového řízení. Z legislativního, právního a institucionálního hlediska monografie poukazuje na roztříštěnost pravomocí a výzvy spojené s dosažením účinné integrace při absenci jednotného právního rámce. Publikace tak poskytuje cenný komparativní základ pro studium integrovaných systémů reakce na mimořádné události v jiných zemích, včetně České republiky. Ačkoli je monografie pozitivně hodnocena pro svůj srozumitelný styl psaní a empirickou hloubku, bývá současně kritizována za omezenou teoretickou inovativnost a spíše popisný než vysvětlující analytický přístup.

Klíčová slova: *krizové řízení, integrovaný záchranný systém, americký systém krizového řízení, soft-integrace, formální integrace, víceúrovňová správa, Federální agentura pro krizové řízení (FEMA), Národní systém řízení incidentů (NIMS), srovnávací analýza, řízení rizika, odolnost vůči katastrofám, institucionální fragmentace*

Abstract

The monograph *U.S. Emergency Management in the 21st Century: From Disaster to Catastrophe*, published in 2025, examines the current structure, functioning, and limitations of the U.S. emergency management system at a time of escalating emergencies and crises. The authors combine empirical case studies (e.g., Hurricane Katrina, major tornadoes, and extensive wildfires in California) with an analysis of crisis management responses to these emergencies and disasters. In doing so, they evaluate the development of crisis policy in the United States, the role of FEMA (Federal Emergency Management Agency), the National Incident Management System (NIMS), and mechanisms of multi-level governance. From a legislative, legal, and institutional perspective, the monograph highlights the fragmentation of authority and the challenges associated with achieving effective integration in the absence of a unified legal framework. As such, the publication provides a valuable comparative basis for the study of integrated emergency response systems in other countries, including the Czech

Republic. Although the monograph is positively evaluated for its clear writing style and empirical depth, it has also been criticized for its limited theoretical innovation and its more descriptive than explanatory analytical approach.

Keywords: *emergency management, integrated rescue system, U.S. emergency system, soft integration, formal integration, multi-level governance, Federal emergency management (FEMA), National Incident Management System (NIMS), comparative analysis, risk governance, disaster resilience, institutional fragmentation*

1. CONCEPTUAL FRAMEWORK AND THEORETICAL FOCUS

The authors adopt the "hazard-risk-vulnerability" paradigm as the primary interpretative framework for understanding the emergency management system in the United States. Contemporary disasters are therefore understood not merely as natural phenomena, but as sociotechnical processes shaped by demographic development, land-use patterns, infrastructure, and public administration structures.

This perspective aligns the monograph with broader developments in disaster management theory, which has gradually shifted from a reactive and event-driven model toward a systemic understanding emphasizing resilience, preparedness, mitigation, and adaptive capacity.

The monograph relies primarily on an applied conceptual framework rather than on the development of an original theoretical model. The authors draw upon established concepts such as risk governance, institutional resilience, and multi-level governance. As a result, the book remains accessible to practitioners and policymakers; however, this accessibility somewhat limits its theoretical contribution.

Readers with legal or political science backgrounds will appreciate the publication's normative insights, although the text contains relatively few clearly defined analytical categories regarding institutional, legal, or organizational barriers in emergency management.

2. METHODOLOGY AND EMPIRICAL CERTAINTY

The methodological approach of the monograph can best be described as a case-study-oriented policy analysis.

The book examines numerous major disasters, including tornadoes (Joplin, Tuscaloosa-Birmingham, Moore), hurricanes (Sandy, Harvey, Irma, Maria), and California wildfires. These cases form the empirical basis for evaluating both the successes and failures of the U.S. emergency management system.

The use of case studies enables the authors to provide contextually rich insights into interactions among local, state, and federal institutions, including FEMA, NIMS, and the Incident Command System (ICS). Nevertheless, the monograph also demonstrates several methodological limitations.

Case selection appears influenced primarily by media visibility and political significance rather than by a systematically defined sampling strategy. Consequently, the analysis risks overemphasizing highly publicized disasters while underrepresenting smaller yet structurally important emergencies.

Moreover, the integration of qualitative and quantitative data remains largely descriptive and is not sufficiently incorporated into a coherent analytical framework. The publication also fails to employ comparative case-study logic capable of isolating causal mechanisms behind successful or unsuccessful emergency responses.

From a critical academic perspective, the empirical strength of the publication lies primarily in the richness of its narrative and the policy-relevant lessons it offers, rather than in its contribution to rigorous causal explanation.

3. LEGAL AND GOVERNANCE ARCHITECTURE OF CRISIS MANAGEMENT

From the perspective of public law, the publication provides a valuable, albeit somewhat implicit, critique of the American legal framework for emergency management.

The authors repeatedly emphasize the fragmentation of authority among federal, state, and local actors, as well as the tensions between legal competence, institutional practice, and political responsibility.

Particularly significant is the analysis of FEMA's evolving role, which demonstrates how policy changes during the Trump administration contributed to the institutional weakening of the federal emergency management system's capabilities, including reductions in staffing capacity and strategic preparedness.

The publication implicitly addresses key public law concepts such as subsidiarity, federalism, and accountability; however, these concepts are not systematically theorized. A more legally focused analysis might have explored questions concerning the enforceability of federal obligations, judicial review of discretionary emergency decisions, or compensation mechanisms following catastrophic events.

Consequently, the monograph functions more as a sociological and policy-oriented analysis than as a fully developed legal-institutional study, despite providing substantial material for further legal interpretation.

4. ESTABLISHMENT OF AN INTEGRATED RESCUE SYSTEM

Throughout the monograph, the authors repeatedly emphasize the importance **of** interagency coordination, information sharing, and unified command structures based on NIMS and ICS. At the same time, however, they point to the persistent operational limitations of these systems during real-time emergency response operations.

The publication documents recurring problems related to interagency communication, overlapping jurisdictions, and differing levels of preparedness and training among participating agencies.

Conceptually, the book implicitly aligns with the understanding of an integrated emergency response system as a network of formally distinct yet functionally interdependent actors. Nevertheless, it does not define this concept with the same degree of terminological precision characteristic of Czech legislation governing the Integrated Rescue System.

The American emergency management framework can therefore be described as functionally integrated but formally fragmented. From the perspective of comparative legal analysis, the publication thus provides valuable indirect evidence regarding the extent to which integration may be achieved through governance mechanisms, operational coordination, and institutional practice rather than through a unified legal structure.

5. STRENGTHS AND WEAKNESSES OF THE PUBLICATION

For researchers and experts engaged in the comparative study of emergency management and integrated rescue systems, the principal strengths of the monograph lie in its empirical depth and policy-oriented analytical approach.

The publication provides a detailed and up-to-date account of the functioning of a highly decentralized emergency management system operating under conditions of increasing environmental and societal risk. The inclusion of recent disasters — particularly Hurricane Maria in Puerto Rico and the California wildfires — adds significant contemporary relevance to the analysis and illustrates the adaptation pressures confronting modern emergency management systems.

The concluding chapters of the monograph are explicitly devoted to identifying the shortcomings of the current system and outlining possible directions for future reform.

The authors identify three major interconnected challenges facing the United States:

1. the increasing scale and frequency of catastrophic events;
2. the institutional weakening of the federal emergency management system's capabilities; and
3. growing inequalities in societal vulnerability and post-disaster recovery outcomes.

In response to these challenges, the authors advocate for a more adaptive, resilient, and equitable emergency management system. They emphasize the necessity of long-term investments in mitigation strategies, community preparedness, and integrated recovery planning.

From a critical scholarly perspective, several aspects of this policy agenda deserve closer examination.

First, the authors' criticism of federal austerity measures occasionally appears politically prescriptive rather than analytically neutral. While this rhetorical approach strengthens the publication's persuasive impact, it simultaneously weakens the methodological objectivity expected from an academic monograph.

Second, the proposed reforms remain predominantly programmatic and insufficiently institutionalized. The authors repeatedly call for improved coordination, enhanced planning mechanisms, and stronger community engagement; however, they do not adequately elaborate on the legislative, administrative, or budgetary instruments necessary to implement these objectives effectively.

At the same time, the limitations of the publication are equally significant. The relatively limited degree of theoretical innovation, uneven methodological rigor, and insufficient engagement with legal-institutional analysis reduce the monograph's value as a standalone source for advanced comparative legal research.

The publication is therefore best understood as a supplementary analytical resource illustrating the operational reality of a highly fragmented yet operationally interconnected emergency management system, rather than as a comprehensive doctrinal or theoretical work.

For scholars focusing on the Czech Integrated Rescue System, the monograph primarily serves as a comparative reference point illustrating the contrast between a legally integrated but operationally complex system and a system that is operationally integrated but legally fragmented.

For readers familiar with public law theory, the book ultimately functions more as a diagnostic manifesto concerning the present condition of American emergency management than as a detailed institutional blueprint for reform.

6. OVERALL EVALUATION AND SCIENTIFIC CONTRIBUTION OF THE MONOGRAPH

Overall, *U.S. Emergency Management in the 21st Century: From Disaster to Catastrophe* represents a timely and intellectually relevant - albeit ultimately introductory, contribution to the academic and professional literature on emergency management.

Its principal value lies in synthesizing a broad spectrum of empirical evidence into a coherent account of the systemic vulnerabilities and institutional pathologies characterizing the U.S. emergency management system.

The publication successfully demonstrates the urgency of structural reform while simultaneously making the highly specialized field of emergency management more accessible to a broader audience, including students, practitioners, and policymakers.

From a critical academic perspective, however, the monograph does not provide a fully theorized, methodologically rigorous, or legally explicit analysis of the fundamental structures of emergency management governance.

For legal scholars interested in the comparative architecture of integrated emergency response systems, the publication should therefore be regarded primarily as a valuable empirical

supplement suitable for secondary analysis — particularly in comparison with other national systems, including the Czech Integrated Rescue System — rather than as an independent theoretical foundation.
Despite these limitations, the monograph remains a useful and intellectually stimulating contribution to contemporary discussions concerning crisis governance, institutional resilience, and the future evolution of emergency management systems in democratic states.

Sources

1. CUTTER, Susan L.; GALL, Melanie a RUBIN, Claire B. *U.S. emergency management in the 21st century: from disaster to catastrophe*. 2nd edition. New York, NY: Routledge, 2025. ISBN 978-1032970509.

Contact

JUDr. Ing. Patrik Šebesta, DiS.
The Police Academy of the Czech Republic in Prague
State University, Czech Republic, EU
email: sebesta.patrik@pacr.eu

PŘÍRODNÍ VĚDY

NATURAL SCIENCES

NOVÉ DIAGNOSTICKÉ MARKERY KARCINÓMU PANKREASU SO ZAMERANÍM NA METALOPROTEINÁZY

NEW DIAGNOSTIC MARKERS OF PANCREATIC CANCER WITH A FOCUS ON METALLOPROTEINASES

Tomáš Gajdzik, Veronika Roškovičová, Jana Kaťuchová

Abstrakt

Karcinóm pankreasu, najmä pankreatický duktálny adenokarcinóm, patrí medzi malignity s najnepriaznivejšou prognózou. Dôvodom je neskorá diagnostika, nízka resekabilita a limitovaná výpovedná hodnota dostupných sérových markerov. Prehľadová štúdia sumarizuje súčasné poznatky o nových diagnostických a prognostických biomarkeroch karcinómu pankreasu so zameraním na matrixové metaloproteinázy a ich inhibítory. Osobitná pozornosť je venovaná MMP-7, MMP-11, MMP-2, MMP-9 a TIMP-1, ktoré sa podieľajú na remodelácii extracelulárnej matrix, invázii, stromálnej interakcii a metastatickom šírení. Literatúra naznačuje, že najväčší klinický potenciál majú multimarkerové panely kombinujúce CA 19-9 s proteázami a ďalšími sérovými proteínmi. Samostatný marker však zatiaľ nedosiahol spoľahlivosť vhodnú na plošný skríning.

Kľúčová slova: *karcinóm pankreasu, pankreatický duktálny adenokarcinóm, metaloproteinázy, MMP-7, MMP-11, TIMP-1, biomarkery*

Abstract

Pancreatic cancer, particularly pancreatic ductal adenocarcinoma, is among the malignancies with the poorest prognosis. This is mainly caused by late diagnosis, low resectability, and limited performance of available serum markers. This review summarizes current knowledge on novel diagnostic and prognostic biomarkers of pancreatic cancer with a focus on matrix metalloproteinases and their inhibitors. Special attention is paid to MMP-7, MMP-11, MMP-2, MMP-9, and TIMP-1, which are involved in extracellular matrix remodeling, invasion, tumor-stroma interaction, and metastatic spread. Current evidence suggests that the greatest clinical potential lies in multimarker panels combining CA 19-9 with proteases and additional serum proteins. However, no single biomarker has yet achieved sufficient reliability for population-based screening.

Keywords: *pancreatic cancer, pancreatic ductal adenocarcinoma, metalloproteinases, MMP-7, MMP-11, TIMP-1, biomarkers*

1 ÚVOD

Pankreatický duktálny adenokarcinóm (PDAC) predstavuje najčastejší histologický typ karcinómu pankreasu a zároveň jednu z najagresívnejších solidných malignít. Podľa GLOBOCAN 2022 bolo celosvetovo evidovaných približne 510 992 nových prípadov karcinómu pankreasu a 467 409 úmrtí, čo dokumentuje mimoriadne vysoký pomer mortality k incidencii [1]. Populačné údaje SEER uvádzajú päťročné relatívne prežívanie 13,7 % pre všetky štádiá spolu, pričom iba približne 15,4 % pacientov je diagnostikovaných v lokalizovanom štádiu. Pri vzdialených metastázach klesá päťročné prežívanie na približne 3,4 % [2].

Klinická potreba nových markerov vyplýva z faktu, že včasné štádiá PDAC sú často asymptomatické alebo sprevádzané nešpecifickými príznakmi. Zobrazovacie metódy a endoskopická ultrasonografia sú kľúčové pri diagnostike, no nie sú vhodné ako plošný skríning. Sérový marker CA 19-9 sa používa najmä v monitorovaní ochorenia a v hodnotení odpovede na liečbu, avšak jeho diagnostická senzitivita a špecificita sú limitované, najmä pri skorých štádiách, cholestáze, pankreatitíde a u Lewis-negatívnych pacientov [3].

2 SÚČASNÉ LIMITY DIAGNOSTIKY A POTREBA NOVÝCH BIOMARKEROV

Ideálny biomarker PDAC by mal byť neinvazívny, reprodukovateľný, dostupný v sére alebo inom ľahko získateľnom biologickom materiáli, mal by rozlišovať medzi benígnymi a malígnymi pankreatickými léziami a zároveň odrážať biologickú agresivitu nádoru. Súčasný výskum sa preto presúva od jediného markeru k panelom, ktoré kombinujú marker nádorovej záťaže, zápalu, stromálnej remodelácie a invazivity. Práve os matrixových metaloproteináz (MMP) a ich inhibítorov (TIMP) je z tohto hľadiska mimoriadne relevantná, pretože PDAC je charakteristický výraznou desmopláziou, zmenenou extracelulárnou matrix a interakciou nádorových buniek so stromou [4].

Tabuľka 1 Prehľad dôvodov potreby nových diagnostických markerov pri PDAC

Klinický problém	Dôsledok pre pacienta	Požadovaná vlastnosť nového markeru
Neskorý záchyt ochorenia	nízka resekabilita a vysoký podiel metastatických štádií	schopnosť zachytiť biologicky agresívne alebo skoré ochorenie
Limitácie CA 19-9	falošná pozitivita pri cholestáze a zápale, falošná negativita u časti pacientov	vyššia špecificita a doplnková hodnota k CA 19-9
Desmoplastická stroma PDAC	invázia, rezistencia na liečbu, metastázovanie	odraz stromálnej remodelácie a invazivity nádoru
Heterogenita nádoru	rozdielna biologická agresivita pri podobnom štádiu	využitie multimarkerových panelov a prognostickej stratifikácie

3 METALOPROTEINÁZY V PATOBIOLÓGII KARCINÓMU PANKREASU

Matrixové metaloproteinázy sú skupinou zinok-dependentných endopeptidáz, ktoré sa podieľajú na degradácii a remodelácii extracelulárnej matrix, štiepení membránových receptorov, uvoľňovaní rastových faktorov, angiogenéze a migrácii buniek. V nádore pankreasu sú MMP zapojené do dynamickej interakcie medzi nádorovými bunkami, fibroblastmi asociovanými s nádorom, imunitnými bunkami a zložkami stromálneho mikroprostredia. Systematický prehľad literatúry o MMP pri PDAC ukazuje, že mnohé MMP sú v nádorovom tkanive nadmerne exprimované, no ich klinická interpretácia je kontextovo závislá a nemožno generalizovať, že každá MMP jednoznačne podporuje progresiu nádoru [4].

Pre diagnostiku majú najväčší význam tie MMP a TIMP, ktoré sú merateľné v sére alebo plazme a zároveň sú biologicky spojené s inváziou, stromálnou aktiváciou alebo metastatickým správaním. MMP-2 a MMP-9 patria medzi najviac študované gelatinázy, MMP-7 medzi matrilysíny s významom v epiteliálnej invazivite a MMP-11 medzi stromálne metaloproteinázy spájané s progresiou nádoru. TIMP-1 je tradične chápaný ako inhibítor MMP, avšak v onkológii má aj MMP-nezávislé účinky, ktoré môžu súvisieť s proliferáciou, antiapoptotickými mechanizmami, zápalom a invazivitou [4,9].

4 VYBRANÉ METALOPROTEINÁZY A TIMP-1 AKO POTENCIÁLNE MARKERY PDAC

4.1 MMP-7

MMP-7 (matrilysín-1) je produkovaný predovšetkým epiteliálnymi nádorovými bunkami a má schopnosť štiepiť viaceré zložky bazálnej membrány, E-kadherín, proteoglykány a molekuly regulujúce bunkovú signalizáciu. Tým sa môže podieľať na uvoľňovaní nádorových buniek z epitelu, invázii a metastatickom šírení. Kuhlmann a kol. hodnotili MMP-7 v plazme a pankreatickej šťave ako biomarker karcinómu pankreasu, pričom poukázali na jeho potenciál pri odlíšení malignity od chronickej pankreatitídy [5]. Novšie práce zdôrazňujú, že MMP-7 môže súvisieť nielen s diagnostikou, ale aj s prognózou, pretože jeho vyššie hladiny boli spájané so závažnejším priebehom a kratším prežívaním pacientov s PDAC [6].

4.2 MMP-11

MMP-11 (stromelyzín-3) sa líši od viacerých iných MMP tým, že je úzko spätá so stromálnou zložkou nádoru a s aktiváciou tumor-stromálnej komunikácie. Jej expresia sa opisuje najmä vo fibroblastoch asociovaných s nádorom a v stromálnom mikroprostredí, čím môže odrážať desmoplastickú odpoveď typickú pre PDAC. Zhang a kol. označili MMP-11 za potenciálny nádorový promótor a diagnostický/prognostický biomarker PDAC [7]. Hoci ide o sľubný marker, jeho zavedenie do klinickej praxe si vyžaduje štandardizáciu analytických metód a validáciu vo väčších kohortách.

4.3 MMP-2 a MMP-9

MMP-2 a MMP-9 patria medzi gelatinázy a patria k najviac študovaným MMP pri PDAC. Ich funkcia súvisí s degradáciou kolagénu IV a bazálnej membrány, čo je dôležité pre lokálnu inváziu a metastázovanie. Literatúra však ukazuje nejednotné výsledky: časť štúdií opisuje ich asociáciu s pokročilým štádiom, lymfatickými metastázami a horším prežívaním, zatiaľ čo iné štúdie nepreukázali jednoznačný vzťah ku klinickým parametrom. Táto heterogenita pravdepodobne odráža rozdiely v biologickom materiáli, metodike merania a štádiu ochorenia [4].

4.4 TIMP-1

TIMP-1 je tkanivový inhibítor metaloproteináz, ktorý reguluje proteolytickú aktivitu MMP, avšak jeho biologická úloha v nádore nie je iba inhibičná. TIMP-1 môže ovplyvňovať proliferáciu, apoptózu, angiogenézu a zápalovú odpoveď. Niektoré práce uvádzajú jeho diagnostický a prognostický význam pri PDAC a koreláciu s klinickými prejavmi pokročilého ochorenia, vrátane kachexie a systémovej zápalovej odpovede [9]. Recentné publikácie naznačujú aj možnú súvislosť TIMP-1 s venóznou inváziou a invazívnym fenotypom PDAC [10].

Tabuľka 2 Prehľad vybraných MMP/TIMP markerov pri karcinóme pankreasu

Marker	Biologická funkcia	Potenciál v diagnostike/prognóze	Hlavné limity
MMP-7	epiteliálna invázia, štiepenie ECM a bunkových receptorov	odlíšenie malignity od benígnych lézií; možný prognostický význam	heterogenita hladín, potreba kombinácie s CA 19-9
MMP-11	stromálna interakcia, desmoplázia, podpora	potenciálny sérový a tkanivový marker	limitované klinické kohorty, potreba validácie

	progresie	agresivity PDAC	
MMP-2/MMP-9	degradácia bazálnej membrány, invázia a angiogenéza	asociácia s inváziou a štádiom v časti štúdií	nejednotné výsledky a kontextovo závislá úloha
TIMP-1	regulácia MMP, proliferácia, zápal, antiapoptotické efekty	diagnostický/prognostický potenciál; súvislosť s invazívnym fenotypom	ovplyvnenie zápalom, kachexiou a komorbiditami

5 MULTIMARKEROVÉ PANELY

Súčasný vývoj biomarkerov smeruje k panelom, ktoré kombinujú klasický marker CA 19-9 s proteázami, markerom stromálnej aktivity, zápalu, metabolizmu alebo extracelulárnych vezikúl. Dôvodom je biologická heterogenita PDAC a fakt, že jeden marker zvyčajne nedokáže súčasne zachytiť nádorovú záťaž, skoré ochorenie, zápalové zmeny a metastatický potenciál. Príkladom je kombinácia MMP-7, syndekánu-1 a CA 19-9, ktorá bola publikovaná ako sérový biomarkerový panel pre diagnostiku PDAC [8]. Podobné prístupy využívajú proteomické a multiplexné platformy, strojové učenie a integráciu klinických údajov.

Metaloproteinázy sú v multimarkerových paneloch zaujímavé práve preto, že reprezentujú iný biologický rozmer než CA 19-9. Zatiaľ čo CA 19-9 odráža najmä glykoproteínovú nádorovú záťaž, MMP a TIMP môžu prinášať informáciu o invazivite, stromálnej remodelácii a schopnosti metastázovania. Ich praktické využitie však závisí od analytickej štandardizácie, definovania cut-off hodnôt a overenia prínosu nad rámec etablovaných markerov a zobrazovacích metód.

6 LIMITY SÚČASNÝCH POZNATKOV

Výsledky štúdií o MMP pri PDAC sú sľubné, ale zatiaľ neumožňujú zavedenie jednotného markeru do rutinného skríningu. Medzi hlavné obmedzenia patria malé a heterogénne súbory pacientov, rozdielne kontrolné skupiny, variabilita biologického materiálu, rozdiely medzi sérom, plazmou, tkanivom a pankreatickou šťavou, ako aj vplyv cholestázy, zápalu, chronickej pankreatitídy a kachexie. Navyše, MMP môžu mať kontextovo závislé účinky: niektoré podporujú inváziu, iné môžu v určitých situáciách pôsobiť aj tumor-supresívne. Preto je nevyhnutné opatrne interpretovať ich samostatnú diagnostickú hodnotu [4].

ZÁVER

Nové diagnostické markery karcinómu pankreasu predstavujú kľúčovú oblasť výskumu vzhľadom na neskorú diagnostiku, nízke prežívanie a obmedzenia CA 19-9. Metaloproteinázy, najmä MMP-7, MMP-11, MMP-2, MMP-9 a ich inhibítor TIMP-1, sú biologicky relevantné pre inváziu, remodeláciu extracelulárnej matrix a metastatické šírenie PDAC. Najväčší potenciál nemajú ako izolované markery, ale ako súčasť multimarkerových panelov, ktoré kombinujú informácie o nádorovej záťaži, stromálnej aktivite a invazivite. Pre klinickú implementáciu sú potrebné prospektívne multicentrické štúdie, štandardizované analytické postupy a validácia v kohortách pacientov so skorým ochorením, chronickou pankreatitídou a vysokým rizikom vzniku PDAC.

POUŽITÁ LITERATURA

1. FERLAY, J., ERVIK, M., LAM, F., LAVERSANNE, M., COLOMBET, M., MERY, L., PIÑEROS, M., ZNAOR, A., SOERJOMATARAM, I. a BRAY, F. Global Cancer

Observatory: Cancer Today. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2024. Dostupné z: https://gco.iarc.who.int/today.
2. NATIONAL CANCER INSTITUTE. SEER Cancer Stat Facts: Pancreatic Cancer. Surveillance, Epidemiology, and End Results Program. Dostupné z: https://seer.cancer.gov/statfacts/html/pancreas.html.
3. BALLEHANINNA, U. K. a CHAMBERLAIN, R. S. The clinical utility of serum CA 19-9 in the diagnosis, prognosis and management of pancreatic adenocarcinoma: an evidence based appraisal. Journal of Gastrointestinal Oncology. 2012, 3(2), 105-119.
4. SLAPAK, E. J., DUFORT, C. C., FINKELSTEIN, D., et al. Matrix Metalloproteases in Pancreatic Ductal Adenocarcinoma: Key Drivers of Disease Progression? Biology. 2020, 9(4), 80. DOI: 10.3390/biology9040080.
5. KUHLMANN, K. F. D., van TILL, J. W. O., BOERMEESTER, M. A., et al. Evaluation of matrix metalloproteinase 7 in plasma and pancreatic juice as a biomarker for pancreatic cancer. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention. 2007, 16(5), 886-891. DOI: 10.1158/1055-9965.EPI-06-0779.
6. VAN DOREN, S. R. MMP-7 marks severe pancreatic cancer and alters tumor cell signaling by proteolytic release of ectodomains. Biochemical Society Transactions. 2022, 50(2), 839-851.
7. ZHANG, X., et al. Matrix Metalloproteinase 11 as a Novel Tumor Promoter and Diagnostic and Prognostic Biomarker for Pancreatic Ductal Adenocarcinoma. Pancreas. 2020. DOI: 10.1097/MPA.0000000000001583.
8. YABLECOVITCH, D., NADLER, M., BEN-HORIN, S., et al. Serum matrix metalloproteinase-7, Syndecan-1, and CA 19-9 as a biomarker panel for diagnosis of pancreatic ductal adenocarcinoma. Cancer Medicine. 2024, 13(17), e70144. DOI: 10.1002/cam4.70144.
9. PROKOPCHUK, O., GRÜNWALD, B., NITSCHE, U., et al. Elevated systemic levels of the matrix metalloproteinase inhibitor TIMP-1 correlate with clinical markers of cachexia in patients with chronic pancreatitis and pancreatic cancer. BMC Cancer. 2018, 18, 128.
10. SUNG, Y.-N., KIM, M.-J., JUN, S.-Y., et al. Tissue inhibitor of metalloproteinase 1 as a biomarker of venous invasion in pancreatic ductal adenocarcinoma. American Journal of Cancer Research. 2025, 15(3), 1248-1263. DOI: 10.62347/ovuj4436.

KONTAKT

MUDr. Tomáš Gajdzik., PhD., MHA, MPH
I. chirurgická klinika Lekárskej fakulty UPJŠ a Univerzitnej nemocnice L. Pasteura, Košice
Trieda SNP 1, 040 11 Košice, Slovenská republika
e-mail: tomas.gajdzik@unlp.sk

RADIAČNÁ ZÁŤAŽ PRI DENTÁLNOM CBCT A JEJ POROVNANIE S INÝMI ZOBRAZOVACÍMI METÓDAMI V ZUBNOM LEKÁRSTVE

RADIATION EXPOSURE IN DENTAL CBCT AND COMPARISON WITH OTHER DENTAL IMAGING MODALITIES

Richard Lago, Denisa Nikodemová, Anita Zubáková, Viera Lehotská

Abstrakt

V posledných desaťročiach sledujeme exponenciálny nárast využívania zdrojov ionizujúceho žiarenia v medicíne po celom svete. Radiačná záťaž pacienta predstavuje dôležitý faktor pri indikovaní a realizácii zobrazovacích vyšetrení v stomatológii. CBCT predstavuje v súčasnosti štandardnú metódu v dentálnej rádiológii. V našej štúdii sme analyzovali veľkosť plošných dávok pacientov pri CBCT a OPG vyšetrení prostredníctvom aplikovanej plošnej dávky (DAP) pri rôznych parametroch vyšetrenia. Dospeli sme k záveru, že pacienti, ktorí podstupujú vyšetrenie pomocou OPG majú podstatne nižšiu radiačnú záťaž ako pacienti vyšetrení CBCT prístrojom. DAP pri CBCT vyšetreniach sa pohyboval v rozpätí 150 – 1 550 mGy.cm^2 a pri OPG vyšetreniach 30 - 135 mGy.cm^2. Naše výsledky sme porovnali so zahraničnými štúdiami.

Kľúčové slová: *radiačná záťaž, plošná dávka, kuželová počítačová tomografia (CBCT)*

Abstract

In recent decades, an exponential increase in the use of ionizing radiation sources in medicine has been observed worldwide. Patient radiation exposure represents an important factor in the indication and performance of diagnostic imaging examinations in dentistry. CBCT currently represents a standard imaging modality in dental radiology. In our study, we analyzed patient dose-area product values during CBCT and OPG examinations by evaluating the applied dose-area product (DAP) under different examination parameters. We concluded that patients undergoing OPG examinations are exposed to significantly lower radiation doses compared to patients examined using CBCT devices. The DAP values for CBCT examinations ranged from 150 to 1,550 mGy·cm², whereas for OPG examinations they ranged from 30 to 135 mGy·cm². Our results were compared with findings reported in international studies.

Key words: *radiation exposure, dose–area product (DAP), cone-beam computed tomography (CBCT)*

1 ÚVOD

Diagnostika s využitím ionizujúceho žiarenia predstavuje neoddeliteľnú súčasť modernej stomatologickej praxe a takmer každé diagnostické hodnotenie či terapeutický postup si vyžaduje rádiologické zobrazenie poskytujúce cenné informácie z hľadiska prevencie, presnej diagnostiky ochorení, monitorovania priebehu liečby, hodnotenia liečebných výsledkov a následného kontrolného sledovania pacientov (recall).

V posledných rokoch sa pozornosť odborníkov stále viac sústreďuje na problematiku radiačnej záťaže pacienta v dentálnej praxi, najmä s ohľadom na používanie modernej zobrazovacej technológie, akou je **kužeľová počítačová tomografia (cone-beam computed tomography, CBCT)**. Táto technológia poskytuje trojrozmerné priestorové zobrazenie s vysokým rozlíšením, ktoré významne zlepšuje diagnostiku a plánovanie liečby, avšak je spojená s vyšším ožiarením pacienta v porovnaní s konvenčnými metódami, ako sú

intraorálny a panoramatický röntgen. Tieto tradičné zobrazovacie modality zostávajú základnými diagnostickými nástrojmi v zubnom lekárstve a poskytujú nevyhnutný referenčný rámec pre hodnotenie dávok žiarenia pri porovnaní s CBCT.
Cieľom tejto štúdie je analyzovať radiačnú záťaž pacienta pri použití CBCT v porovnaní s intraorálnym a panoramatickým röntgenom, identifikovať faktory ovplyvňujúce veľkosť dávky a navrhnúť možnosti jej optimalizácie v súlade s princípom ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

Prečo riešime otázku zvyšujúcej sa radiačnej záťaže v zubnej ambulancii:

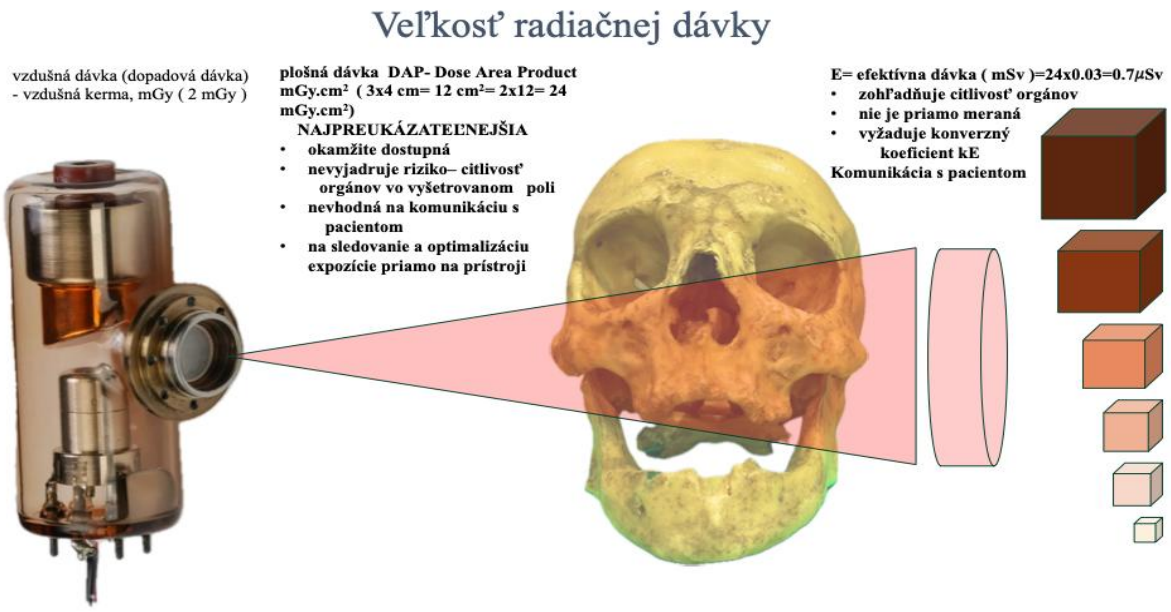
- nárast počtu zubných lekárov (rok 2009 počet ZL bol 2633, rok 2024 počet ZL je 2966, tj. 12% nárast) Zdroj: SKZL, (2025).
- väčšia dostupnosť ošetrení poskytovaných v zubnej ambulancii (moderné postupy)
- narastajúci záujem o ošetrenie v zubnej ambulancii
- vykonávanie komplikovanejších zákrokov hlavne v oblasti dentálnej implantológie
- väčší počet per operačných aj post operačných komplikácií
- s tým spojený nárast prístrojov využívajúcich ionizujúce žiarenie na korektnú diagnostiku
- narastajúce radiačné zaťaženie pacientov

Potreba zhotovenia rtg v zubnej ambulancii:

- preventívne prehliadky (kariézne lézie, kostné lézie, patologické procesy)
  - deti do 18 r. 2x ročne
  - dospelý od 18 r. života 1x ročne (každé 2 roky BW RTG, každé 3 roky OPG)
- kariológia
- endodontická terapia
- chirurgická terapia
- čeľustná ortopédia
- parodontológia
- dentálna hygiena
- protetická terapia

2 METÓDY

Na hodnotenie veľkosti radiačnej záťaže sa v tejto práci použijú dve základné dozimetrické veličiny (obr. 1). Prvou z nich je plošná dávka – **dose area product (DAP)**, resp. **vzdušná kerma**, udávaná v jednotkách mGy·cm², ktorá sa javí ako jedna z najpraktickejších a najlepšie reprodukovateľných veličín. Pri moderných röntgenových zariadeniach je hodnota DAP dostupná okamžite, napríklad na ovládacom paneli nástenného intraorálneho röntgenového prístroja alebo na monitore rádiologického softvéru pri OPG a CBCT vyšetreniach. Jej výhodou je možnosť priameho monitorovania a optimalizácie radiačnej záťaže priamo na prístroji. Nevýhodou však zostáva skutočnosť, že DAP nevyjadruje biologické riziko ani rozdielnu radiosenzitivitu jednotlivých orgánov v ožiarenej oblasti, a preto nie je vhodná na komunikáciu rizika s pacientom.
Druhou hodnotenou veličinou používanou na komunikáciu rizika z ožiarenia je **efektívna dávka (E)**, vyjadrovaná v jednotkách mSv (resp. mSv). Na rozdiel od plošnej dávky zohľadňuje rozdielnu citlivosť jednotlivých tkanív a orgánov na ionizujúce žiarenie, a preto predstavuje vhodný nástroj na hodnotenie celkového biologického rizika a jeho komunikáciu s pacientom. Efektívna dávka však nie je meraná priamo, ale je vypočítavaná pomocou konverzných koeficientov odvodených z experimentálnych a simulačných modelov.



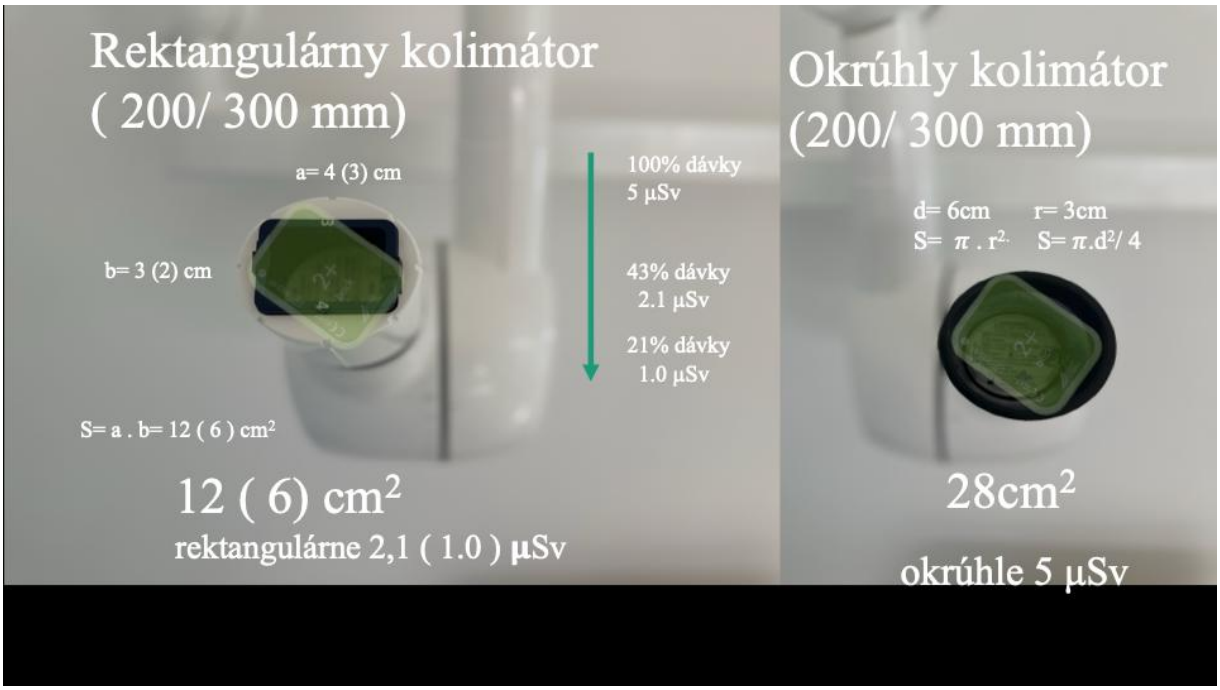
Obr. 1. Znázornenie kužeľovitého **zväzku žiarenia**, vychádzajúceho zo zdroja ionizujúceho žiarenia, prechádzajúceho vyšetrovanou oblasťou a dopadajúceho na plochý detektor. **DAP (Dose Area Product).**

Pri návšteve stomatologickej ambulancie sa pacient najčastejšie stretáva s tromi základnými typmi rádiologických zobrazovacích zariadení. Na Slovensku však, na rozdiel od viacerých krajín Európy a sveta, nie je súčasťou povinného materiálno-technického vybavenia stomatologickej ambulancie trojrozmerný (3D), panoramatický ani intraorálny röntgenový prístroj inštalovaný priamo v miestnosti, v ktorej je pacient vyšetrovaný. Z tohto dôvodu sú pacienti často referovaní na iné pracoviská disponujúce príslušným technickým vybavením.
Otázka efektivity tohto postupu zostáva predmetom diskusie. Z hľadiska diagnostických možností ošetrujúceho lekára, ako aj komfortu pacienta, je však možné jednoznačne konštatovať, že prítomnosť minimálne intraorálneho diagnostického röntgenového prístroja predstavuje nevyhnutný štandard. Jeho dostupnosť umožňuje rýchlu a efektívnu diagnostiku bez potreby odosielania pacienta na iné špecializované pracovisko.
Okrem výrobcom prednastavených expozičných parametrov má zubný lekár, rádiologický technik, alebo rádiológ viacero možností, ako ovplyvniť a optimalizovať radiačnú záťaž pacienta bez zníženia kvality diagnostického výsledku. Medzi najdôležitejšie patrí:

1. **Výber typu detektora** – použitie digitálnych senzorov typu CCD/CMOS alebo fotostimulačných fosforových platničiek umožňuje dosiahnuť diagnosticky vyhovujúci obraz pri nižšej dávke v porovnaní s klasickými filmami.
2. **Nastavenie kolimácie** – voľba kruhového alebo rektangulárneho kolimátora a jeho správne umiestnenie môže významne redukovať ožiarenú plochu, čím sa priamo znižuje dávka (Obr. 2).
3. Úprava vzdialenosti medzi zdrojom žiarenia a povrchom vyšetrovanej oblasti vedie k zníženiu plošnej dopadovej dávky v súlade so zákonom inverzného štvorca.
4. **Výber zobrazovanej oblasti a projekcie** – správnym výberom lokalizácie (napr. frontálna vs. distálna oblasť) a typu projekcie (periapikálna vs. bitewingová) sa minimalizuje ožiarenie okolitých tkanív.
5. **Prispôsobenie expozičných parametrov pacientovi** – úprava napätia (kV), prúdu (mA) a doby expozície podľa veku, veľkosti a telesnej konštitúcie pacienta umožňuje znížiť dávku pri zachovaní diagnostickej kvality obrazu.

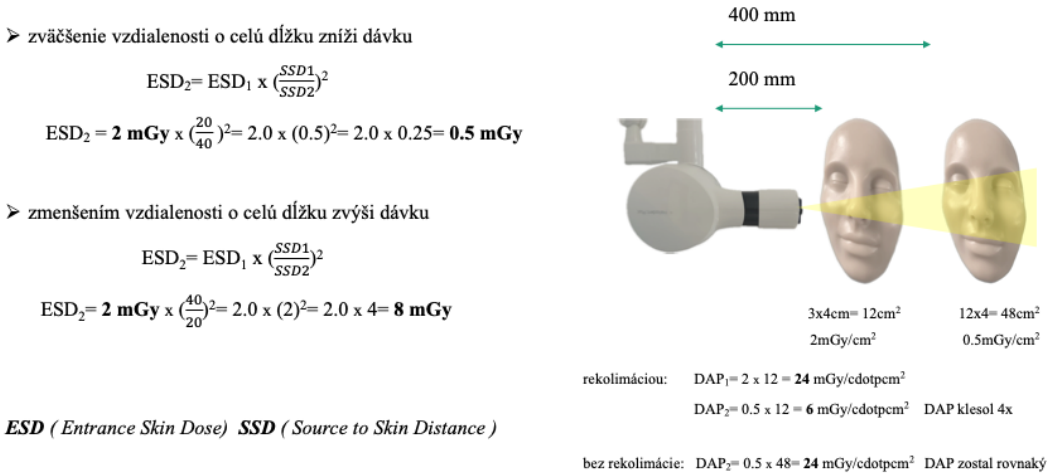
6. **Správne umiestnenie a fixácia detektora alebo filmu** – zamedzenie pohybu počas expozície minimalizuje potrebu opakovaných snímok.

Všetky tieto kroky spoločne umožňujú **optimalizovať radiačnú záťaž pacienta** a dodržiavať princíp ALARA (As Low As Reasonably Achievable), pričom neznižujú kvalitu diagnostického výsledku.



Obr. 2. Ovplyvnenie veľkosti radiačnej záťaže správnou voľbou kolimačného zariadenia a jeho nastavením.

Veľmi dôležitým parametrom ovplyvňujúcim veľkosť radiačnej dávky pacienta je výber kolimačného zariadenia. V intraorálnej rádiológii sa štandardne používa kolimátor kruhového tvaru s dĺžkou približne 200 mm, avšak s možnosťou rektangulárnej kolimácie. Tvar kolimačného zariadenia má zásadný vplyv na veľkosť radiačnej záťaže, pričom prechod z kruhového na rektangulárny kolimátor môže viesť k redukcii dávky žiarenia až päťnásobne.
Na druhej strane, použitie rektangulárneho kolimátora si vyžaduje správnu voľbu držiakov snímkovacích platničiek alebo senzorov kompatibilných s daným typom kolimátora. Nesprávne nastavenie filmu alebo digitálneho detektora môže viesť k chybnej projekcii a potrebe opakovanej expozície, čím sa pôvodná výhoda zníženia radiačnej dávky eliminuje.



Obr. 3. Dôležitosť nastavenia vzdialenosti od zdroja žiarenia po povrch kože vyšetrovaného objektu.

Mnohí diagnostickí pracovníci sa pokúšali redukovať radiačnú záťaž pacienta zmenou vzdialenosti medzi zdrojom ionizujúceho žiarenia a povrchom vyšetrovaného úseku. Je však potrebné si uvedomiť, že zmenou tejto vzdialenosti dochádza aj k zmene veľkosti ožiarenej plochy. Pri zväčšení vzdialenosti zo 200 mm na 400 mm klesá hodnota vstupnej dávky podľa zákona inverzného štvorca, teda zo 2 mGy na 0,5 mGy. Naopak, pri zmenšení vzdialenosti zo 400 mm na 200 mm sa hodnota vstupnej dávky štvornásobne zvyšuje, konkrétne z 2 mGy na 8 mGy.
Pri správnej rekolimácii však dochádza pri zväčšení vzdialenosti medzi zdrojom žiarenia a povrchom tela k zníženiu plošnej dopadovej dávky, ako je znázornené na obr. 3. Typ použitého detekčného systému predstavuje významný faktor ovplyvňujúci veľkosť radiačnej dávky pacienta pri intraorálnych rádiologických vyšetreniach.
V klinickej praxi sa využívajú analógové röntgenové filmy rôznych tried citlivosti (D, E, F), fotostimulačné fosforové platničky (PSP) a digitálne detektory typu CCD/CMOS, pričom jednotlivé systémy sa výrazne líšia svojou detekčnou účinnosťou a expozičnými nárokmi a sú v súčasnosti postupne nahrádzané digitálnymi technológiami, ktoré v porovnaní s analógovými filmami môžu viesť k redukcii dávky až o 60–80 % (Obr. 4).



Obr. 4. Výber správneho detekčného zariadenia rovnako okrem kvality výsledného diagnostického obrazu má vplyv na veľkosť radiačnej záťaže.

Optimalizácia expozičných podmienok zohráva kľúčovú úlohu pri minimalizácii radiačnej záťaže a zároveň prispieva k efektívnemu využitiu zobrazovacieho systému a predstavuje základný predpoklad bezpečného a kvalitného vykonávania rádiologických vyšetrení. (Tab. 1).

Intraorálny rtg prístroj Dentsply Sirona Heliodent Plus

	kruhový tubus ø 6 cm				obmedzené pole 3x4 cm				2x3 cm
	200 mm	300 mm	200 mm	300 mm	200 mm	300 mm	200 mm	300 mm	200 mm 300 mm
	60 kV		70 kV		60 kV		70 kV		60/70 kV
Čas expozície (sekundy)	mGy/cm²		mGy/cm²		mGy/cm²		mGy/cm²		mGy/cm²
0.01	3	1	3	2	1	1	1	1	
0.05	13	7	17	9	6	3	7	4	
0.06	16	8	21	10	7	3	9	4	
0.08 DR, CR	**22**	**11**	**28**	**14**	**9**	**5**	**12**	**6**	**½ dávky**
0.10	27	13	34	17	12	6	15	7	
0.16 Film	**43**	**22**	**55**	**28**	**18**	**9**	**24**	**12**	**½ dávky**
1.0	269	134	344	172	115	58	148	74	
2.0	538	269	689	344	230	115	295	148	
2.50	672	336	861	431	288	144	369	185	
3.20	860	430	1102	551	369	184	472	236	

Tab. 1. Hodnoty plošnej dávky (DAP) v závislosti od nastavených expozičných parametrov.

Tak ako ovládací panel intraorálneho röntgenového prístroja, aj ovládacie rozhranie panoramatického (OPG) a CBCT prístroja poskytuje možnosť individuálneho prispôsobenia expozičných parametrov. Priemerná radiačná záťaž pri panoramatickom rádiologickom vyšetrení sa pohybuje približne v rozmedzí hodnôt DAP 70–130 mGy·cm², a to za predpokladu, že je snímkovaná celá horná a dolná čeľusť v plnom rozsahu (Tab. 2). Uvedené

hodnoty môžu byť ovplyvnené viacerými faktormi, ako sú použité expozičné parametre, typ a generácia prístroja, morfologické charakteristiky pacienta, ako aj zvolený snímkovací protokol. Významným optimalizačným nástrojom je možnosť zúženia zorného poľa (Field of View, FOV), ktorá je dostupná pri panoramatickom snímkovaní, no predovšetkým pri CBCT vyšetreniach (Tab. 3, Tab. 4). Redukcia veľkosti zorného poľa umožňuje cielené zobrazenie vyšetrovanej oblasti, čím dochádza k výraznému zníženiu radiačnej dávky pre pacienta pri zachovaní dostatočnej diagnostickej výpovednej hodnoty obrazu. Zvýšenie priestorového rozlíšenia je spravidla spojené s nárastom expozičných parametrov, a tým aj s vyššími hodnotami dávky. Z tohto dôvodu je nevyhnutné dôsledne zvážiť klinickú indikáciu CBCT vyšetrenia, respektíve diagnostickú oblasť, ktorá má byť zobrazovaná. Voľba rozlišovacej schopnosti (Obr. 5) by mala byť prispôsobená konkrétnemu diagnostickému účelu, ako je endodontická diagnostika, ortodontické plánovanie, kariologické vyšetrenie alebo chirurgické zákroky.

OPG- hodnoty DAP (Dose Area Product- súčin dávky a plochy) Expozícia 2D Pan

Program	**Maximálny efektívny čas žiarenia**	**Hodnoty naprogramované výrobcom**							
	Sekundy	kV/ mA	**DAP mGy/cm²**	kV/ mA	DAP mGy/cm²	kV/ mA	**DAP mGy/cm²**	kV/ mA	DAP mGy/cm²
P1	14.1	63/6	**51**	63/8	**68**	69/12	**121**	72/14	**151**

Tab. 2. Hodnoty DAP pri zhotovení OPG čeľuste a sánky.

CBCT- **5cm x5.5cm**, Expozície 3D, pevné nastavenie 85 kV a hodnota prúdu 4-13 mA

Program SD				
kV/mA	85/7	85/7	85/10	85/13
Čas žiarenia	2.6s	4.4s	4.4s	4.4s
mGy/cm² **5 cm x 5.5 cm**	**79**	**135**	**193**	**250**

Program HD				
kV/mA	85/4	85/5	85/6	85/7
Čas žiarenia	14.4s	14.4s	14.4s	14.4s
mGy/cm² **5 cm x 5.5 cm**	**276**	**345**	**414**	**483**

Program Low dose				
kV/mA	85/6	85/7	85/10	85/13
Čas žiarenia	2.2s	2.2s	2.2s	2.2s
mGy/cm² **5 cm x 5.5 cm**	**17**	**19**	**27**	**35**

Tab. 3. DAP pri zhotovení CBCT veľkosti FOV 5x5.5cm, rôznej rozlišovacej schopnosti a rozdielneho veku a telesných charakteristík pacienta.

CBCT- **17cm x13cm**, Expozície 3D, pevné nastavenie 85 kV a hodnota prúdu 4-13 mA

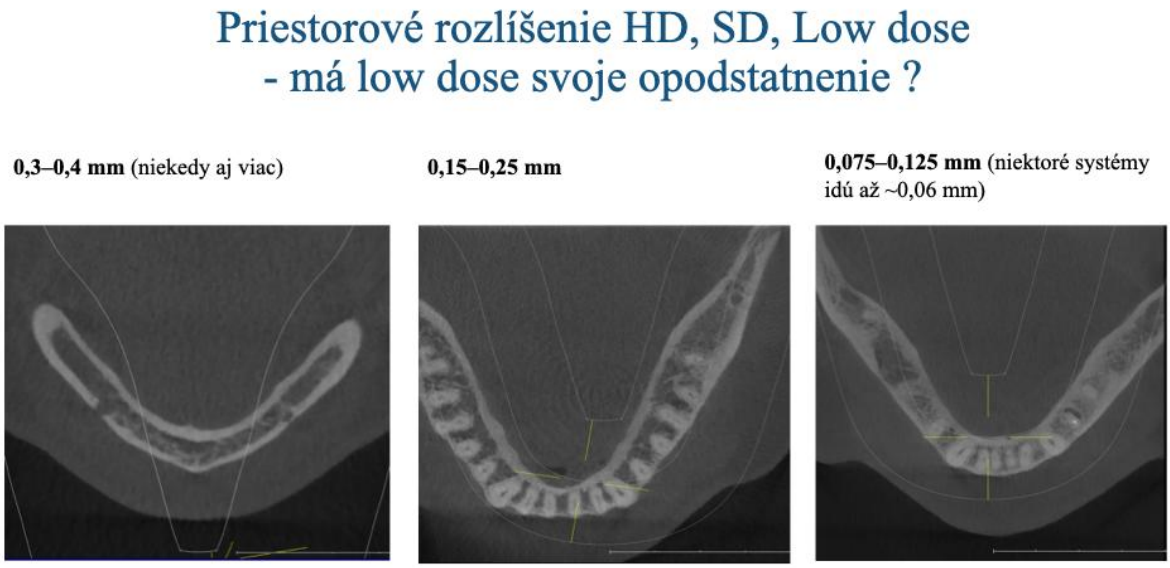
Program SD				
kV/mA	85/7	85/7	85/10	85/13
Čas žiarenia	4.5s	5.9s	5.9s	5.9s
mGy/cm² **17 cm x 13 cm**	**444**	**586**	**836**	**1087**

Program HD				
kV/mA	85/4	85/5	85/6	85/7
Čas žiarenia	16.7s	16.7s	16.7s	16.7s
mGy/cm² **17 cm x 13 cm**	**1047**	**1308**	**1570**	**1832**

Program Low dose				
kV/mA	85/6	85/7	85/10	85/13
Čas žiarenia	3.9s	3.9s	3.9s	3.9s
mGy/cm² **17 cm x 13 cm**	**152**	**178**	**254**	**329**

Tab. 4. DAP pri zhotovení CBCT veľkosti FOV 17x13cm, rôznej rozlišovacej schopnosti a rozdielneho veku a telesných charakteristík pacienta.

Rozsah hodnôt dávkového plošného súčinu (DAP) je jednoznačne najširší pri použití CBCT v porovnaní s intraorálnym a panoramatickým röntgenovým vyšetrením. Táto výrazná variabilita je podmienená najmä rozdielmi v použitých zobrazovacích protokoloch, veľkosti zorného poľa (Field of View, FOV), nastavenej rozlišovacej schopnosti, veku a telesných charakteristikách pacienta, ako aj voľbou expozičných parametrov a technickými vlastnosťami jednotlivých CBCT zariadení. Významný vplyv na výslednú radiačnú záťaž má taktiež klinická indikácia vyšetrenia a rozsah zobrazovanej anatomickej oblasti.



Obr. 5. Rozdiel v kvalite výsledného 3D rádiologického obrazu zobrazeného na snímke v axiálnej rovine. Priestorové rozlíšenie sledujeme v HD, SD a LOW DOSE kvalite.

3 DISKUSIA

Radiačná záťaž pri stomatologických röntgenových vyšetreniach patrí k najnižším v oblasti diagnostickej rádiológie. Efektívne dávky pri bežne používaných metódach, ako sú intraorálne röntgenové snímky, panoramatické röntgenové vyšetrenie (OPG) či CBCT s malým zorným poľom, sa pohybujú v rozmedzí jednotiek až desiatok mikrosievertov. Tieto hodnoty sú porovnateľné s dávkami, ktorým je človek vystavený v rámci prirodzeného radiačného pozadia alebo počas bežných aktivít, napríklad pri leteckej doprave (Obr.6).
Na ilustráciu relatívnej veľkosti dávky možno stomatologické vyšetrenia prirovnať k príjmu prirodzene rádioaktívneho draslíka obsiahnutého v potravinách, najmä v banánoch, alebo k expozícii kozmickému žiareniu počas krátkych letov. Jedna intraorálna stomatologická snímka zodpovedá približne dávke prirodzeného pozadia za jeden deň, zatiaľ čo panoramatické vyšetrenie je porovnateľné s dávkou prijatou počas krátkeho európskeho letu.



Obr. 6. Porovnanie radiačnej záťaže pri niektorých dentálnych röntgenových vyšetreniach s prírodným radiačným pozadím.

4 ZÁVER

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) predstavuje efektívnu trojrozmernú rádiologickú zobrazovaciu metódu, ktorá umožňuje presné a detailné zobrazenie štruktúr tvrdých zubných a kostných tkanív v troch rovinách. CBCT poskytuje obrazy s vysokou diagnostickou kvalitou, vysokou rozmerovou presnosťou a minimálnou mierou geometrického skreslenia, čo umožňuje jej široké uplatnenie v stomatologickej diagnostike.

Z dostupných údajov vyplýva, že systematické sledovanie radiačnej záťaže pri dentálnych CBCT vyšetreniach na Slovensku v súčasnosti nie je možné bez zavedenia samostatného kódového označenia výkonov v systéme zdravotných poisťovní. Absencia samostatného kódu znemožňuje presné monitorovanie počtu realizovaných CBCT vyšetrení, analyzovanie trendov nárastu radiačných expozícií, sledovanie rozdielov v používaní protokolov zorného poľa (Field of View, FOV) medzi jednotlivými pracoviskami, ako aj systematickú implementáciu a kontrolu optimalizačných postupov radiačnej ochrany.

Zavedenie samostatného výkonového kódu pre dentálne CBCT vyšetrenia by zároveň umožnilo porovnávanie klinickej praxe s diagnostickými referenčnými úrovňami (DRÚ) a vytvorilo by predpoklady pre stanovenie národných DRÚ, ktoré v súčasnosti pre dentálne CBCT vyšetrenia na Slovensku absentujú.

Je jednoznačne preukázané, že použitie CBCT je spojené so zvýšenou radiačnou záťažou pacienta v porovnaní s konvenčnými dentálnymi zobrazovacími metódami, a to približne 10- až 13-násobne. Z tohto dôvodu je nevyhnutné zvyšovať povedomie zubných lekárov a ostatných zdravotníckych pracovníkov o princípoch radiačnej ochrany, nakoľko správna voľba expozičných parametrov a rozsahu zobrazovanej oblasti predstavuje kľúčový faktor optimalizácie radiačnej ochrany v stomatologickej rádiológii v súlade s princípom ALARA.

Použitá literatúra

1. BAGANOVIČ, A. et al., IAEA survey of dental cone beam computed tomography practice and related patient exposure in nine Central and Eastern European countries. Denomaxillofacial Radiology (2019) 48, 20190157.

2. Dental Radiology for Dental Practitioners, Part I. Part II. - Suffolk Radiation Technical Services, U.K. (2013).
3. IAEA SAFETY STANDARDS AND RELATED PUBLICATIONS, Safety Reports Series No. 108, Radiation Protection in Dental Radiology, Vienna 2022.
4. KALINOWSKA-ROZYLO I, 2020. Imaging Techniques in Dental Radiology, Acquisition, Anatomic Analysis and Interpretation of Radiographic Images, 2020. SPRINGER, ISBN: 978-3-030-41371-2.
5. LEHOTSKÁ V, KRŠÁKOVÁ A, 2018, VEDA, ISBN: 978-80-224-1644-3, Rádiológia pre stomatológov, 2018, Časť prvá, Všeobecná rádiológia.
6. MALLYA, S. M., LAM, E., 2019. Oral Radiology: Principles and Interpretations, ELSEVIER. ISBN: 978-0-323-54383-5.
7. SOUKUPOVÁ, L. a kol. Radiológia. Praha: Grada Publishing.
8. ŠALÁT. D. et al., Nová legislatíva v radiačnej ochrane na Slovensku. Slov. radiol. 25 (1), 2018, 36-38.
9. TYNDALL, D.A. et al., Position statement of the Ameriacan Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone baem computed tomography. Vol. 113 No 6 June 2012.

Kontaktné údaje

MUDr. Richard Lago
EURO DENTAL s.r.o.
Zochova 16, 811-03 Bratislava
Tel: +421 917 700 118
e-mail: drlagorichard@yahoo.com, lago1@uniba.sk

KVANTITATÍVNE STANOVENIE DEOXYNIVALENOLU V KRMIVÁCH PRE KONE

DETERMINATION OF DEOXYNIVALENOL IN FEED FOR HORSES

Michaela Harčárová, Lukáš Bujňák, Alena Hreško Šamudovská, Alica Tvrdá

Abstrakt

Základnými zložkami krmív pre kone bývajú obilniny ako ovos, jačmeň alebo kukurica. Prítomnosť obilnín v krmivách pre kone prináša riziko výskytu mikroskopických húb, pre ktoré sú vhodným substrátom na rast a produkciu mykotoxínov. Deoxynivalenol je jedným z načastejšie sa vyskytujúcim mykotoxínom, ktorý u zvierat spôsobuje najmä podráždenie gastrointestinálneho traktu s následnou anorexiou a stratou hmotnosti. Táto práca bola zameraná na kvantitatívne stanovenie deoxynivalenolu (mg/kg) v 23 vzorkách krmív pre kone pomocou ELISA testu. Výskyt deoxynivalenolu bol potvrdený vo všetkých vzorkách (100 %) s rozsahom koncentrácií od 0,136 – 3,491 mg/kg a priemernou hodnotou hladín deoxynivalenolu 1,715 mg/kg.

Kľúčové slová: *mykotoxíny, kone, kontaminácia*

Abstract

The basic components of horse feed are cereals such as oats, barley or corn. The presence of cereals in fodder for horses carries with it the risk of the occurrence of microscopic fungi, for which they are a suitable substrate for the growth and production of mycotoxins. Deoxynivalenol is one of the most frequently occurring mycotoxins, which in animals mainly causes irritation of the gastrointestinal tract with subsequent anorexia and weight loss. This work was focused on the quantitative determination of deoxynivalenol (mg/kg) in 23 horse feed samples. The presence of deoxynivalenol was confirmed in all samples (100%) with a concentration range of 0.136-3.491 mg/kg and an average value of deoxynivalenol levels of 1.715 mg/kg.

Keywords: *contamination, horse, mycotoxins*

1 ÚVOD

Druhy mikroskopických vláknitých húb rodu *Fusarium* sa vyskytujú na celom svete a prednostne pôsobia ako kontaminanty niekoľkých druhov obilnín ako je kukurica, jačmeň a ovos (Liesener a kol. 2010), ktoré tvoria hlavnú zložku krmiva používaného pre kone. Slamená podstielka môže byť tiež kontaminovaná a viesť k dodatočnej expozícii toxínom (Raymond a kol. 2003). Existujú však zriedkavé informácie o citlivosti koňa na účinky rôznych typov toxínov produkovaných *Fusarium* spp., ako je napríklad deoxynivalenol (Gross a kol., 2015). Vo všeobecnosti je deoxynivalenol najčastejšie detekovaný trichotecén v obilninách a nachádza sa v najvyšších koncentráciách. Podávanie krmiva kontaminovaného týmto mykotoxínom môže spôsobovať u zvierat anorexiu, znížený prírastok hmotnosti, podráždenie gastrointestinálneho aparátu a zmenenú imunitnú odozvu organizmu, pričom existujú zjavné medzidruhové rozdiely (Cortinovis a kol., 2012). Štúdie naznačujú, že ošípané vykazujú výrazne vyššiu citlivosť na deoxynivalenol v porovnaní s hydinou a prežúvavcami a kone sú zaradené medzi menej vnímavé zvieratá. Negatívne účinky deoxynivalenolu u zvierat sú sprostredkované mnohostrannými mechanizmami vrátane akútnej toxicity, spomalenia

rastu, narušenia črevnej bariéry, imunosupresie a hepatotoxicity. Chronická expozícia deoxynivalenolom môže viesť k zníženiu účinnosti konverzie krmiva o 15 – 30 %, čo má za následok ročné ekonomické straty najmä v chovoch ošípaných a hydiny (Vanhoutte a kol., 2021).
Na riešenie rizík spojených s kontamináciou krmovín prostredníctvom deoxynivalenolu, medzinárodné regulačné orgány stanovili maximálne smerodajné limity pre tento mykotoxín v krmivách (Tabuľka 1). Napriek zavedeniu regulačných limitov pre deoxynivalenol v krmivách pre zvieratá v mnohých krajinách zostáva globálna miera kontaminácie obilnín alarmujúco vysoká (Lin a kol., 2025).
Cieľom tejto práce bolo zistiť prítomnosť deoxynivalenolu v 23 vzorkách krmív pre kone prostredníctvom imunoenzymatickej analýzy - ELISA a výsledné koncentrácie porovnať s aktuálne platnou legislatívou.

Tabuľka 1 Smerodajné hodnoty deoxynivalenolu (mg/kg) v kŕmnych surovinách a krmivách určených pre zvieratá

Mykotoxín	**Kŕmne suroviny a krmivá určené pre zvieratá**	**Smerodajná hodnota v mg/kg (ppm) krmiva v prepočte na 12% vlhkosť**
Deoxynivalenol	*Kŕmne suroviny:*	
	- obilniny a obilninové výrobky okrem vedľajších výrobkov z kukurice	8
	- vedľajšie výrobky z kukurice	12
	Doplnkové a kompletné krmivá okrem:	**5**
	- doplnkové krmivá pre ošípané	0,9
	- doplnkové krmivá pre teľatá, jahňatá a kozľatá	2

Zdroj: Vlastná tabuľka, prepracované podľa Odporúčania Komisie zo 17. augusta 2006 o prítomnosti deoxynivalenolu, zearalenónu, ochratoxínu A, T-2 a HT-2 a fumonizínov vo výrobkoch určených pre zvieratá

2 MATERIÁL A METODIKA

2.1 Príprava vzoriek

Celkovo bolo vyšetrených 23 vzoriek suchého krmiva pre kone, ktoré boli získané od rôznych predajcov na východnom Slovensku. Reprezentatívne vzorky boli odobraté v množstve á 500g a uskladnené v suchom sklade pri laboratórnej teplote. Príprava vzoriek prebiehala podľa protokolu Veratox for deoxynivalenol 5/5 (Neogen Corporation, Lansing, USA) nasledovným spôsobom: z každej vzorky bolo odobratých 10 g, ktoré boli zhmomogenizované mletím. Následne bolo k vzorkách pridaných 100 ml destilovanej vody a potom prebiehalo pretrepávanie vzoriek pomocou orbitálnej trepačky (Orbital Shaker-Biosan). Premiešané vzorky boli prefiltrované cez filtračný papier Whatman 1 (Cytiva, Kent, UK) a 5 ml získaného filtrátu bolo použitých na kvantitatívne stanovenie deoxynivalenolu prostredníctvom ELISA analýzy.

2.2 Kvantitatívne stanovenie deoxynivalenolu pomocou ELISA testu

Princípom tohoto testu je kompetícia neznačeného deoxynivalenolu zo vzoriek a štandardov (0; 0,25; 0,5; 1; a 2 ppm) o väzobné miesta protilátok, s enzýmom značeným deoxynivalenolom (konjugátom). Pomocou kalibračnej krivky pri vlnovej dĺžke 650 nm boli

odčítané výsledné hodnoty koncentrácií (mg.kg-1; ppm) prostredníctvom ELISA readera (Dynex Technologies, Inc., Chantilly, USA).

3 VÝSLEDKY

Z výsledkov, ktoré sú uvedené v tabuľke 2 vyplýva, že deoxynivalenol bol prítomný vo všetkých 23 vzorkách krmiva pre kone (100 %). Maximálna koncentrácia deoxynivalenolu predstavovala hodnotu 3,491 mg/kg a priemerná hodnota koncentrácií deoxynivalenolu bola 1,715 mg/kg. V nami vyšetrených vzorkách krmív pre kone nebola presiahnutá smerodajná hodnota uvedená v Odporúčaní Komisie zo 17. augusta 2006 o prítomnosti deoxynivalenolu, zearalenónu, ochratoxínu A, T-2 a HT-2 a fumonizínov vo výrobkoch určených pre zvieratá, ktorá je pre doplnkové a kompletné krmivá stanovená na 5 mg/kg (Tabuľka 1).

Tabuľka 2 Koncentrácie deoxynivalenolu (mg/kg) v krmivách pre kone

Deoxynivalenol	**Krmivá pre kone (n=23)**
Počet vzoriek s výskytom deoxynivalenolu	23/23
Incidencia (%)	100
Maximálna koncentrácia (mg/kg)	3,491
Minimálna koncentrácia (mg/kg)	0,136
Priemerná hodnota koncentrácií (mg/kg)	1,715
Median (mg/kg)	1,483

4 DISKUSIA

Najväčší ekonomický význam v súvislosti s krmivom pre kone majú doplnkové krmivá, najmä kombinované krmivá na báze obilnín. Pokiaľ ide o jadrové obilné krmivá, najdôležitejšími komponentmi bývajú kukurica, ovos a jačmeň. Skutočnosť, že kone zvyčajne skonzumujú 1 – 5,5 kg týchto krmív denne úzko súvisí aj s možnosťou intoxikácie prostredníctvom mykotoxínov. Obilniny totiž predstavujú vhodný substrát na rast mikroskopických vláknitých húb a následnú produkciu ich sekundárnych metabolitov – mykotoxínov. Keďže kôň je monogastrický druh, predpokladá sa, že môže byť citlivejší na nepriaznivé účinky mykotoxínov, ale okrem špecifickej citlivosti na fumonizíny sa o pôsobení ostatných mykotoxínov vie len málo. Najzávažnejším negatívnym účinkom fumonizínu B1 u koní je, že spôsobuje smrteľnú leukoencefalomaláciu a kritická koncentrácia fumonizínu B1 v krmive pre kone je stanovená na približne 10 000 µg/kg (EFSA, 2022).

O iných mykotoxínoch sa vie oveľa menej, keďže u koní sa vykonalo len veľmi málo štúdií a bolo hlásených ešte menej prípadov mykotoxikóz (Morgavi a Riley, 2007). Raymond a kol. (2005; 2008) kŕmili kone prirodzene kontaminovaným krmivom s vysokými hladinami deoxynivalenolu (11 000 – 15 000 µg/kg) a zearalenónu (800 – 2 000 µg/kg) a následne pozorovali znížený príjem krmiva ako prevládajúci (s deoxynivalenolom súvisiaci) účinok, ale špecifické účinky zearalenónu neboli hlásené. Naproti tomu Johnson a kol. (1997) kŕmili kone jačmeňom s obsahom deoxynivalenolu v koncentrácii až 44 000 µg/kg a nepozorovali žiadne nežiaduce účinky, konkrétne žiadne odmietanie krmiva. Títo autori dospeli k záveru, že kone nemusia byť tak náchylné na toxické účinky deoxynivalenolu ako iné monogastrické zvieratá (ošípané a hydina).

V nami vyšetrených 23 vzorkách krmív pre kone sa potvrdil výskyt deoxynivalenolu (100 %) a maximálna hodnota deoxynivalenolu predstavovala hodnotu 3,491 mg/kg. V podobnej štúdii vykonanej v Nemecku, Liesener a kol. (2010) zistili tiež 100 % výskyt deoxynivalenolu v 62 vzorkách krmív pre kone a maximálna koncentrácia deoxynivalenolu bola 4,900 mg/kg. Okrem deoxynivalenolu potvrdili aj vysokú incidenciu ďalších mykotoxínov, a to zearalenónu (98 %), fumonizínu B1 (94 %) a 100 % výskyt ochratoxínu A

(Liesener a kol., 2010). Možno skonštatovať, že výsledky vyššie spomenutého prieskumu v Nemecku poukazujú na to, že mykotoxíny sú prítomné v komerčných krmivách pre kone v podobe multitoxínovej kontaminácie. Podobne ako v našich výsledkoch, koncentrácie toxínov boli vo väčšine prípadov relatívne nízke, pod úrovňami, ktoré sa zvyčajne považujú za kritické alebo dokonca toxické. Podobný výskum na zistenie koncentrácií deoxynivalenolu bol zaznamenaný v Taliansku a cieľom štúdie bolo stanovenie deoxynivalenolu v kŕmnych komponentoch určených na kŕmenie koní. Cortinovis a kol. (2012) potvrdili prítomnosť deoxynivelanolu vo vzorkách kukurice, jačmeňa, ovsa a v ryžových otrubách. Deoxynivalenol bol zistený v 38,9 % z celkového počtu testovaných vzoriek (n = 72) v koncentráciách v rozmedzí od 0,2 do 1,9 mg/kg. Najčastejšie kontaminovaným zrnom bol jačmeň (73,3 %) s priemernou koncentráciou 0,6 mg/kg a najvyššie koncentrácie deoxynivalenolu boli zistené v kukurici, až do 1,9 mg/kg. Taktiež vo svojej práci potvrdili fakt, že spoločný výskyt fuzáriotoxínov v obilninách a v krmive pre zvieratá je opakujúcim sa trendom v súvislosti s monitoringom mykotoxínov (Cortinovis a kol. 2012).

5 ZÁVER

Vzhľadom na globálnu prevalenciu a pretrvávajúcu hrozbu kontaminácie obilnín a krmiva deoxynivalenolom je potrebné vedieť o tejto možnosti kontaminácie, druhovo špecifických metabolických dráhach a mnohostranných mechanizmoch toxicity – vrátane imunotoxicity. Budúce úsilie v súvislosti s manažmentom mykotoxínov by sa malo zamerať na zdokonaľovanie detekcie v reálnom čase a diferencovanie regulačných štandardov a pri presadzovaní integrovaných riešení kombinujúcich biodegradačné postupy, používanie rezistentných odrôd plodín a presné riadenie kŕmenia zvierat bezpečnými krmivami. Prepojenie teoretických poznatkov s praktickými opatreniami môže v konečnom dôsledku zmierniť vplyv deoxynivalenolu na zdravie zvierat a podporiť udržateľný rozvoj systémov živočíšnej výroby.

Poďakovanie

Táto práca bola podporená prostredníctvom grantu VEGA č. 1/0698/24.

Použitá literatúra

1. CORTINOVIS, C. BATTINI, M. CALONI, F. Deoxynivalenol and T-2 toxin in raw feeds for horses. Journal of Equine Veterinary Science, 2012, 32.2, 72-74.
2. EFSA PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN (CONTAM); SCHRENK, D., BIGNAMI, M., BODIN, L., CHIPMAN, J. K., DEL MAZO, J., GRASL-KRAUPP, B., HOGSTRAND, C., LEBLANC, J. C., NIELSEN, E., NTZANI, E., PETERSEN, A., SAND, S., SCHWERDTLE, T., VLEMINCKX, C., WALLACE, H., DAENICKE, S., NEBBIA, C. S., OSWALD, I. P., ROVESTI, E., STEINKELLNER, H., HOOGENBOOM, L. R. Assessment of information as regards the toxicity of fumonisins for pigs, poultry and horses. EFSA Journal, 2022, 20, 8.
3. GROSS, M., BAUER, J. I., WEGNER, S., FRIEDRICH, K., MACHNIK, M., USLEBER, E. Mycotoxicoses in horses: toxins, occurrence in feed, and the search for markers of exposure. Applied equine nutrition and training, 2015, 43-58.
4. JOHNSON, P. J., CASTEEL, S. W., MESSER, N. T. Effect of feeding deoxynivalenol (vomitoxin)-contaminated barley to horses. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 1997, 9, 219-21.
5. LIESENER, K., CURTUI, V., DIETRICH, R., MÄRTLBAUER, E., USLEBER, E. Mycotoxins in horse feed. Mycotoxin Research, 2010, 26, 23-30.

6. LIN, Y., WANG, R., LIU, S., ZHAO, H., WEN, B., CHEN, S., GUO, R., WANG, L., XIA, X., XU, Y., DING, K. Deoxynivalenol and Its Metabolites: Contamination, Metabolism, and Toxicity. Toxins (Basel), 2025, 17, 555.
7. MORGAVI, D. P., RILEY, R. T.An historical overview of field disease outbreaks known or suspected to be caused by consumption of feeds contaminated with *Fusarium* toxins. Animal Feed Science and Technology, 2007, 137, 201-212.
8. ODPORÚČANIE KOMISIE zo 17. augusta 2006 o prítomnosti deoxynivalenolu, zearalenónu, ochratoxínu A, T-2 a HT-2 a fumonizínov vo výrobkoch určených pre zvieratá. Dostupné na internete: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006H0576-20160802&from=DE
9. RAYMOND, S. L., SMITH, T. K., SWAMY, H. V. Effects of feeding a blend of grains naturally contaminated with Fusarium mycotoxins on feed intake, serum chemistry, and hematology of horses, and the efficacy of a polymeric glucomannan mycotoxin adsorbent. Journal of Animal Science, 2003, 81, 2123-2130.
10. RAYMOND, S. L., SMITH, T. K., SWAMY, H. V. Effects of feeding a blend of grains naturally contaminate with *Fusarium* mycotoxins on feed intake, metabolism, and indices of athletic performance of exercised horses. Journal of Animal Science, 2005, 83, 1267-73.
11. VANHOUTTE, I., DE TENDER, C., DEMEYERE, K., ABDALLAH, M. F., OMMESLAG, S., VERMEIR, P., SAEGER, S., DEBODE, J., MEYER, E., CROUBELS, S., et al. Bacterial Enrichment Cultures Biotransform the Mycotoxin Deoxynivalenol into a Novel Metabolite Toxic to Plant and Porcine Cells. Toxins, 2021,13, 552.

Kontakt

MVDr. Michaela Harčárová, PhD.
Katedra výživy a chovu zvierat
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach,
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 910 504 880
email: michaela.harcarova@uvlf.sk

EUROPEAN BADGERS (*MELES MELES*): SILENT WILDLIFE HOSTS OF CANINE PARVOVIRUS TYPE 2 (CPV-2) IN SLOVAKIA (CENTRAL EUROPE)

Patrícia Petroušková, Andrea Pelegrinová, Monika Drážovská, Marián Prokeš, Ľuboš Korytár, Anna Ondrejková

Abstract

Canine parvovirus type 2 (CPV-2) is mainly associated with domestic dogs, but its circulation in wildlife remains poorly understood. This study investigated CPV-2 infection in European badgers (*Meles meles*) from Slovakia. In total, 53 biological samples (14 intestinal tissues and 39 rectal swabs) were examined by real-time PCR. CPV-2 DNA was detected in six samples (11.3%). *VP2* sequencing identified four CPV-2b and two CPV-2a isolates. Several sequences carried "Asian-like" markers (5G, 267Y, 324I, 370R). Phylogenetic analysis showed clustering with European strains from domestic dogs and wild carnivores. Viable CPV-2 was successfully isolated on MDCK cells. These findings suggest that European badgers may represent overlooked wildlife hosts involved in CPV-2 circulation at the wildlife–domestic animal interface.

Keywords: *canine parvovirus, European badger, Slovakia, VP2 phylogeny, virus isolation*

1 INTRODUCTION

Canine parvovirus type 2 (CPV-2) is one of the most important viral pathogens of domestic dogs, causing acute gastroenteritis, particularly in puppies and immunologically naive animals (Tuteja *et al*. 2022). Since its emergence in the 1970s (Appel *et al*. 1979), the original CPV-2 has undergone continuous antigenic and genetic evolution, resulting in the global spread of variants such as CPV-2a, CPV-2b, and CPV-2c (Miranda *et al*. 2016). Mutations in the VP2 capsid protein influence antigenic properties, host range, receptor binding, and viral adaptation (Hueffer *et al*. 2003). Although domestic dogs are considered the main host of CPV-2, the virus has also been detected in a broad range of wild carnivores (Miranda *et al*. 2017; Sarchese *et al*. 2025). Molecular studies have shown that CPV-2 strains from domestic and wild carnivores are often closely related, supporting the possibility of cross-species transmission. The high environmental stability of CPV-2 further facilitates indirect transmission through contaminated feces, soil, fomites, and shared habitats (Steinel *et al*. 2001).

The European badger (*Meles meles*) is a widespread mustelid in Central Europe, commonly inhabiting forested and rural landscapes, but it may also use agricultural and peri-urban environments. Despite its ecological relevance and potential contact with virus-contaminated habitats, its role in CPV-2 epidemiology remains poorly understood (Ndiana *et al*. 2021). Available data on CPV-2 infection in badgers are limited, and information from Central Europe is still lacking.

Therefore, this study aimed to investigate CPV-2 infection in European badgers from Slovakia using molecular detection, *VP2* sequence analysis, phylogenetic comparison, and virus isolation. By focusing on this overlooked wildlife species, the study contributes to a better understanding of CPV-2 circulation, viral diversity, and potential transmission at the wildlife–domestic animal interface.

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 Sample collection

The study was conducted in Slovakia during 2023–2025 and included 53 biological samples (14 small intestinal samples and 39 rectal swabs) collected from several administrative regions. Sampling sites represented typical badger habitats, including forested areas, forest edges, meadows, agricultural landscapes, and peri-urban zones. Badgers were obtained during the legal hunting season, from 1 September to 30 November, in accordance with Slovak hunting legislation. No animals were killed specifically for this study. All samples were collected post-mortem from legally hunted individuals.

2.2 Real-time PCR screening

DNA was isolated according to the manufacturer's instructions using the DNeasy Blood & Tissue Kit (Qiagen, Germany). For each intestinal sample, 25 mg of tissue was processed, while rectal swabs were resuspended in 400 µL of phosphate-buffered saline (PBS, pH 7.4). CPV-2 DNA was detected using a probe-based real-time PCR assay targeting a 93 bp fragment of the *VP2* gene. In positive samples, CPV-2 DNA copy numbers were estimated using a standard curve prepared from 10-fold serial dilutions of DNA extracted from a commercial live attenuated CPV vaccine using the following formula:

$$\text{copies}/\mu\text{L} = \frac{\text{c [ng}/\mu\text{L]} \times 10^{-9}\,\text{g/ng} \times 6.022 \times 10^{23}}{(\text{N [bp]} \times \text{MW [g/mol]})}$$

For statistical comparisons of viral DNA loads among sample types, DNA copy numbers were normalized to the amount of input material.

2.3 Full-length *VP2* gene amplification

The complete *VP2* gene (1,755 bp) was amplified from real-time PCR-positive badger samples. Purified PCR products were subjected to Sanger sequencing. The obtained sequences were analyzed using BLASTn and submitted to GenBank. Amino acid sequences were then evaluated to determine the CPV-2 antigenic variant based on the residue at position 426 of the VP2 protein. Comparative analysis of amino acid substitutions was performed against reference CPV-2 strains retrieved from GenBank using Geneious Prime v2025.2.1 software.

2.4 Phylogenetic analysis

Phylogenetic relationships were assessed using *VP2* gene sequences from CPV-2-positive badger samples and selected GenBank reference sequences from domestic dogs and wild carnivores. Sequences were aligned in MEGA v12 using ClustalW. A maximum likelihood (ML) tree was constructed under the Tamura 3-parameter model with Gamma distribution (+G) and invariant sites (+I). Branch support was evaluated with 1,000 bootstrap replicates.

2.5 Cell culture and virus isolation

Virus isolation was attempted from CPV-2-positive samples using MDCK (Madin-Darby Canine Kidney; CCL-34, ATCC, USA) cell line. MDCK cells were grown to confluence in Minimal Essential Medium (MEM; Sigma-Aldrich, Germany) supplemented with 10% fetal bovine serum (FBS) (Sigma-Aldrich) and 1% antibiotic antimycotic solution (10,000 U/mL penicillin, 10 mg/mL streptomycin, and 25 µg/mL amphotericin B; Sigma-Aldrich) at 37 °C with 5% CO_2 and 95% humidity. Samples were homogenized in serum-free MEM (Sigma-Aldrich) supplemented with 1% antibiotic and antimycotic solution (Sigma-Aldrich), clarified by centrifugation, and filtered through 0.22 µm filters. Serially diluted suspension (10^{-1}–10^{-4})

were inoculated onto confluent MDCK monolayers. Inoculated MDCK cells were incubated at 37 °C in a 5% CO_2 incubator for 1 h. After adsorption, the inoculum was removed and cells were cultured in MEM supplemented with 2% FBS (Sigma-Aldrich) and 1% antibiotics (Sigma-Aldrich). Cells were cultured at 37 °C in 5% CO_2 for 5–6 days and monitored daily for cytopathic effect (CPE) using an inverted microscope (Optica S.r.l., Italy). Non-infected cells were used as a negative control. Viral supernatant from a laboratory-confirmed CPV-2-positive dog was used as a positive control (Pelegrinová *et al*. 2024). When no CPE was observed, up to three blind passages were performed. Viral replication was subsequently confirmed by PCR detection of CPV-2 DNA targeting the *VP2* gene in cell culture supernatants.

2.6 Statistical analysis

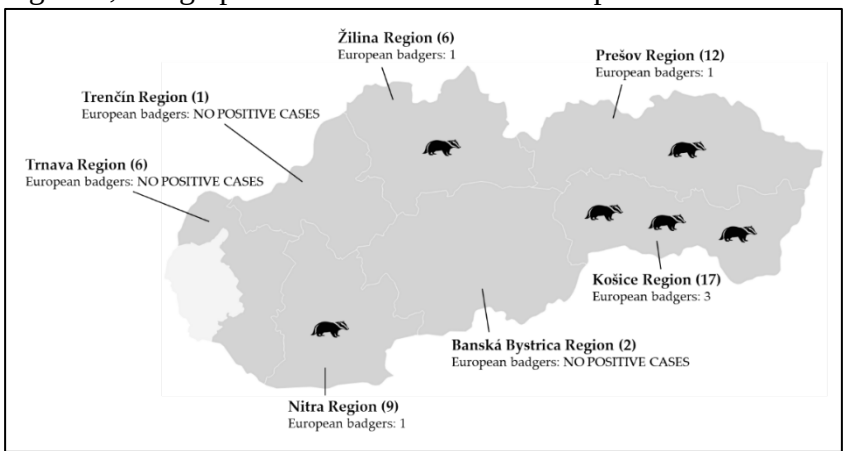
CPV-2 positivity rates were calculated with 95% confidence intervals using the Wilson/Brown method. Viral DNA copy numbers were compared using the Mann–Whitney U test. Differences in CPV-2 prevalence between sample types were evaluated using the Chi-square test and Fisher's exact test. Statistical analyses were performed using GraphPad Prism v8.0.

3 RESULTS AND DISCUSSION

Wild carnivores may contribute to the maintenance and spread of pathogens traditionally associated with domestic animals (Yon *et al*. 2019). Although CPV-2 is mainly linked to domestic dogs, its detection in several wildlife species (Miranda *et al*. 2017; Sarchese *et al*. 2025) indicates a broader host range and possible circulation at the wildlife–domestic animal interface (Behdenna *et al*. 2019). The role of European badgers in CPV-2 ecology remains poorly understood and available molecular data are still limited. Due to their ecological behaviour, use of shared habitats, and potential contact with contaminated environments, badgers may represent overlooked hosts involved in CPV-2 circulation. Here, we aimed to provide new insights into the diversity of CPV-2 circulating among among European badgers in Slovakia by combining molecular analysis and virus isolation.

Samples (n = 53) were obtained from seven of the eight administrative regions of Slovakia. Sampling coverage varied by region: only rectal swabs were available from the Žilina and Banská Bystrica regions, whereas only intestinal tissue was available from the Trenčín Region. The highest number (17/53; 32.1%) of badger samples originated from the Košice Region (Figure 1). This uneven regional distribution reflects the opportunistic nature of wildlife sampling, which is often dependent on legal hunting, carcass availability, and passive surveillance activities. Therefore, regional comparisons should be interpreted carefully and regarded as indicative rather than representative of true regional prevalence.

Figure 1, Geographical distribution of CPV-2 positives from European badgers in Slovakia.



European badger icons indicate the number and regional distribution of CPV-2-positive badgers. Created with Datawrapper (https://www.datawrapper.de/)

Real-time PCR screening detected CPV-2 DNA in 6 out of 53 European badger samples, corresponding to an overall positivity rate of 11.3% (95% CI: 5.3–22.6). Positive results were found in both examined sample types: 4/39 rectal swabs (10.3%; 95% CI: 4.1–23.6) and 2/14 intestinal tissue samples (14.3%; 95% CI: 2.5–39.9). These results confirm that European badgers can be exposed to CPV-2 and may harbour the virus in both intestinal tissues and rectal swabs. The detection of CPV-2 in rectal swabs is particularly relevant for wildlife surveillance, as this matrix is practical, relatively easy to collect post-mortem, and directly linked to virus shedding.

Regional distribution showed that the highest number of positive badger samples originated from the Košice Region, where CPV-2 DNA was detected in 3/17 samples (17.6%; 95% CI: 6.2–41.0). No CPV-positive badgers were detected in the Trenčín and Trnava Regions. However, due to unequal sample numbers across regions, these differences should be interpreted with caution.

The median viral DNA load reached 4.75×10^2 copies/µL in rectal swabs and 3.67×10^{8} copies/mg in intestinal tissue samples, indicating a higher viral burden in intestinal tissues. This finding is consistent with the known intestinal tropism of CPV-2, as the virus preferentially replicates in rapidly dividing intestinal epithelial cells (Decaro and Buonavoglia 2012). However, the result should be interpreted cautiously due to the limited number of positive intestinal samples. Nevertheless, the higher viral load detected in intestinal tissues may suggest active intestinal infection rather than incidental environmental contamination.

The full-length *VP2* gene (1,755 bp) was successfully amplified and sequenced from all six CPV-2-positive badger samples. Based on the amino acid residue at position 426 of the VP2 protein, four badger isolates were classified as CPV-2b and two isolates as CPV-2a. In the VP2 protein sequence analysis, the emphasis was placed on residues at positions 5, 267, 324, 370, and 440, which are considered important sites contributing to CPV-2 genetic variability, host adaptation, and antigenic evolution (Li *et al*. 2017). Among the CPV-2a variants, one rectal swab isolate (PX146845) showed the amino acid profile 5A, 267F, 297A, 324Y, 370Q, and 440T, clustering with European CPV-2a strains detected in domestic dogs and wild carnivores. The second CPV-2a isolate from intestinal tissue (PX146844) carried the substitutions F267Y and Y324I, corresponding to CPV-2 strains with “Asian-like” markers. Among the CPV-2b variants, three badger isolates (PX146858–PX146860) showed a profile

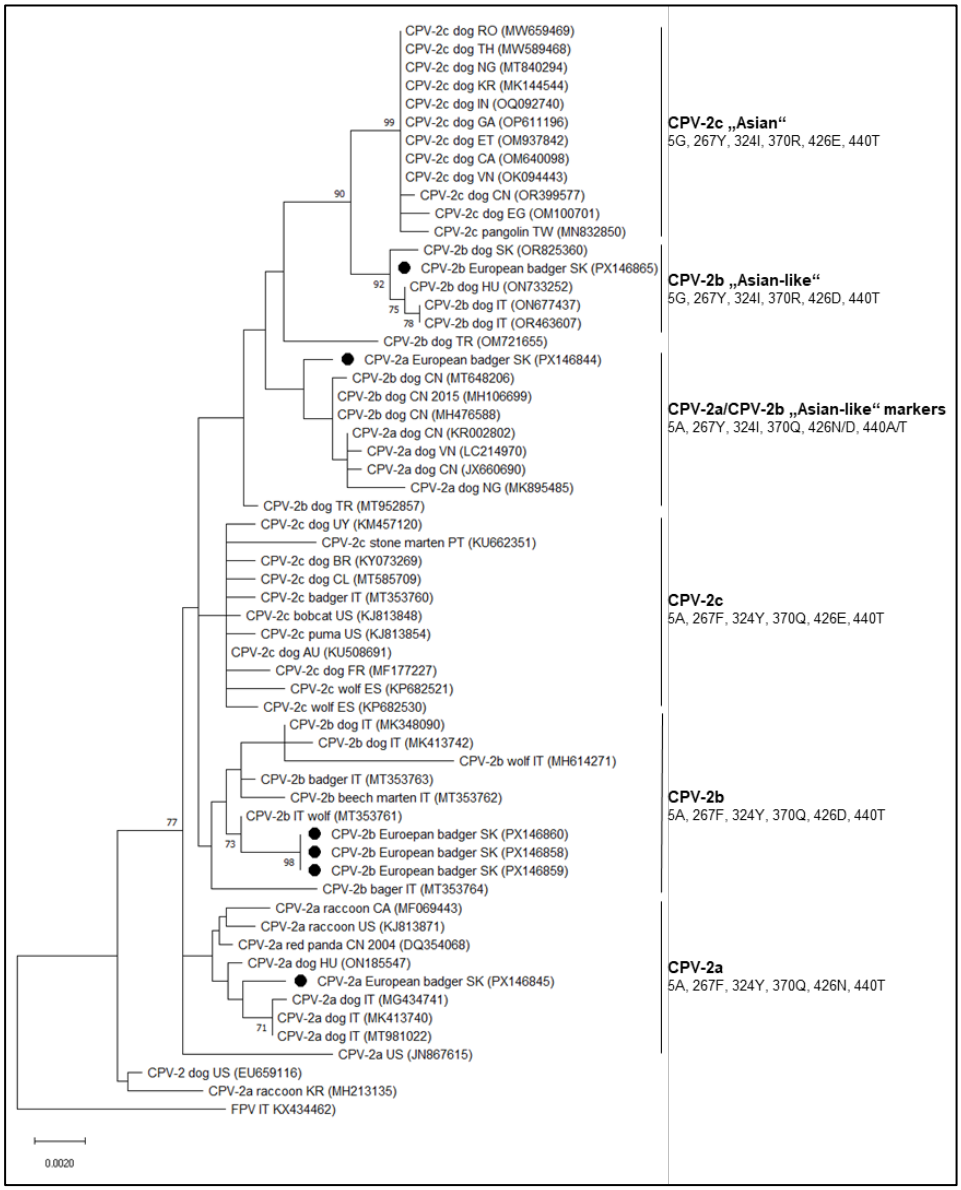
similar to European CPV-2b strains, with an additional S552I substitution. One CPV-2b isolate (PX146865) carried the amino acid signature 5G, 267Y, 324I, and 370R, characteristic of “Asian-like” CPV-2b strains (Schirò *et al*. 2022) (Table 1).

Table 1, Amino acid profile of CPV-2 sequences from European badgers. Amino acid substitutions compared with reference sequences (in red) are shown in bold.

CPV-2 variant	**GenBank Acc. No.**	**Amino acid position of VP2 protein (584 aa)**							
		5	**267**	**297**	**324**	**370**	**426**	**440**	**552**
CPV-2a	KX434454	A	F	A	Y	Q	N	T	S
CPV-2a	PX146845	A	F	A	Y	Q	N	T	S
CPV-2a	PX146844	A	**Y**	A	**I**	Q	N	T	S
CPV-2b	KR559895	A	F	A	Y	Q	N	T	S
CPV-2b	PX146858	A	F	A	Y	Q	D	T	**I**
CPV-2b	PX146859	A	F	A	Y	Q	D	T	**I**
CPV-2b	PX146860	A	F	A	Y	Q	D	T	**I**
CPV-2b	PX146865	**G**	**Y**	A	**I**	**R**	D	T	S

Phylogenetic analysis confirmed that Slovak CPV-2 sequences clustered with CPV-2 strains previously reported from domestic dogs and wild carnivores in Europe, suggesting that viruses circulating in Slovak badgers are genetically related to strains present in the European carnivore population (Figure 2). This pattern supports the assumption that CPV-2 transmission is not restricted to domestic dogs but may involve repeated spillover events between domestic and wild carnivores (Van Arkel *et al*. 2019). The detection of “Asian-like” markers in badger-derived isolates is particularly important, as it indicates that recently emerging CPV-2 lineages are not confined to domestic dog populations but may also be detected in wildlife hosts. Whether badgers act only as spillover hosts or contribute to local virus maintenance remains unclear; however, the presence of genetically diverse CPV-2 variants suggests that they should be included in future surveillance studies.

Figure 2, Phylogenetic analysis of CPV-2 isolates detected in this study.

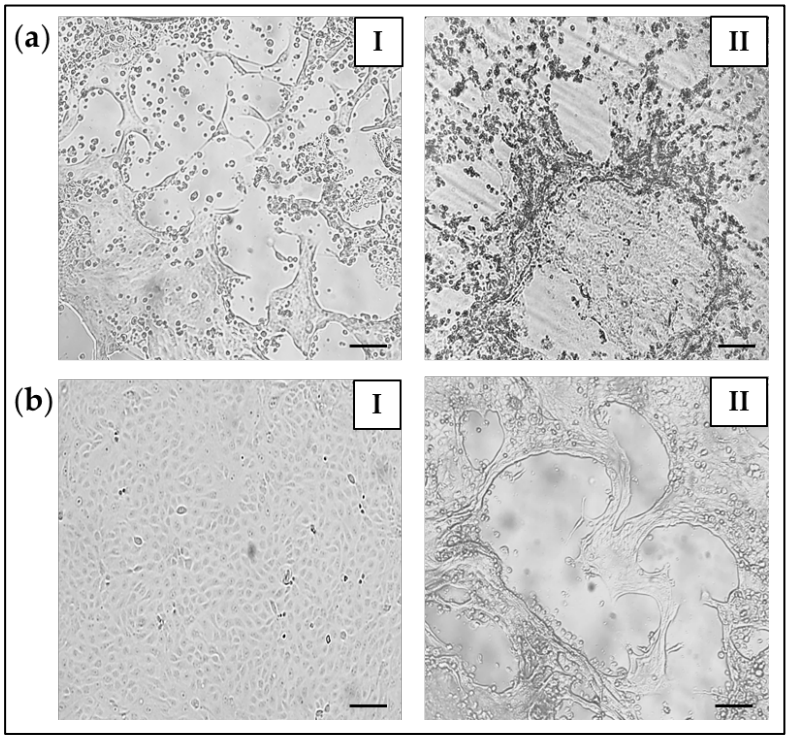


The phylogenetic tree was constructed based on the complete VP2 nucleotide sequences (1,755 bp) of CPV-2 strains obtained in this study and reference strains retrieved from the GenBank. Feline panleukopenia virus (FPV; KX434462) was used as an out-group. Black circles indicate badger-derived sequences from this study. Bootstrap values≥ 70% are indicated at the respective branches. The antigenic variants and selected amino acid residues in positions 5, 267, 324, 370, 426, and 440 are reported.

A significant finding of this study was the successful isolation of viable CPV-2 from positive badger samples on MDCK cells. Serially diluted sample suspensions reduced nonspecific cytotoxic effects and allowed detection of characteristic parvovirus-associated CPE, including cell rounding, plaque formation, clumping, and detachment of infected cells (Figure 3). Tissue-derived samples produced CPE during the first passage, whereas rectal swabs usually required one to two passages. CPV-2 replication in cultures showing CPE was confirmed by *VP2* gene amplification. Virus isolation is an important complement to molecular detection because PCR alone confirms the presence of viral DNA but does not distinguish between infectious and non-infectious viral particles. The successful recovery of viable CPV-2

therefore strengthens the evidence that European badgers may carry infectious virus and could contribute to environmental contamination or transmission under natural conditions. Although the precise epidemiological role of badgers remains to be clarified, these findings indicate that they should not be overlooked in CPV-2 surveillance.

Figure 3, Cytopathic effect of representative CPV-2-positive isolates on MDCK cells.



(a) small intestine sample PX146844 (I); rectal swab sample PX146860 (II); (b) controls: negative control - non-infected MDCK (I); positive control - viral supernatant from CPV-2 positive dog (OR825360) (II). Scale bars = 100 µm.

4 CONCLUSION

Here, we provide evidence of CPV-2 circulation in European badgers in Slovakia, confirmed by molecular detection, VP2 sequence analysis, and virus isolation. The identification of CPV-2a and CPV-2b variants, including isolates with "Asian-like" markers, demonstrates that badgers can harbour genetically diverse CPV-2 strains. The recovery of infectious virus further supports their potential involvement in CPV-2 circulation in wildlife. These findings highlight the importance of including European badgers in wildlife monitoring programs to better understand CPV-2 ecology, viral diversity, and potential transmission between domestic and wild carnivores, particularly in regions where domestic dogs, hunting activities, and wild carnivore populations overlap.

Acknowledgement

This work was financially supported by the project VEGA 1/0402/25 funded by the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic and the Slovak Academy of Sciences.

Sources

1. TUTEJA, D., BANU, K. and MONDAL, B. Canine Parvovirology—A Brief Updated Review on Structural Biology, Occurrence, Pathogenesis, Clinical Diagnosis, Treatment and Prevention. In *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 2022, vol. 82, article no. 101765. doi: 10.1016/j.cimid. 2022.101765.
2. APPEL, M. J., SCOTT, F. W. and CARMICHAEL, L. E. Isolation and Immunisation Studies of a Canine Parco-like Virus from Dogs with Haemorrhagic Enteritis. In *Veterinary Record*. 1979, vol. 105, p. 156–159. doi: 10.1136/vr.105.8.156
3. MIRANDA, C. and THOMPSON, G. Canine Parvovirus: The Worldwide Occurrence of Antigenic Variants. In *Journal of General Virology*. 2016, vol. 97, p. 2043–2057. doi: 10.1099/jgv.0.000540.
4. HUEFFER, K., PARKER, J. S. L., WEICHERT, W. S., GEISEL, R. E., SGRO, J.-Y. and PARRISH, C. R. The Natural Host Range Shift and Subsequent Evolution of Canine Parvovirus Resulted from Virus-Specific Binding to the Canine Transferrin Receptor. In *Journal of Virology*. 2003, vol. 77, p. 1718–1726. doi: 10.1128/jvi.77.3.1718-1726.2003.
5. MIRANDA, C., SANTOS, N., PARRISH, C. and THOMPSON, G. Genetic characterization of canine parvovirus in sympatric free-ranging wild carnivores in Portugal. In *Journal of Wildlife Diseases*. 2017, vol. 53, p. 824–831. doi: 10.7589/2016-08-194.
6. SARCHESE, V., DI PROFIO, F., ROBETTO, S., ORUSA, R., VUILLERMOZ, B., PELLEGRINI, F., MARSILIO, F., MARTELLA, V. and DI MARTINO, B. Molecular Survey for Major Canine Enteric Viral Pathogens in Wild Carnivores, Northwestern Italy. In *Veterinary Sciences*. 2025, vol. 12, no. 814. doi: 10.3390/vetsci12090814.
7. STEINEL, A., PARRISH, C. R., BLOOM, M. E. and TRUYEN, U. Parvovirus Infections in Wild Carnivores. In *Journal of Wildlife Diseases*. 2001, vol. 37, no. 3, p. 594–607. doi: 10.7589/0090-3558-37.3.594.
8. NDIANA, L. A., LANAVE, G., DESARIO, C., BERJAOUI, S., ALFANO, F., PUGLIA, I., FUSCO, G., COLAIANNI, M. L., VINCIFORI, G., CAMARDA, A. et al. Circulation of Diverse Protoparvoviruses in Wild Carnivores, Italy. In *Transboundary and Emerging Diseases*. 2021, vol. 68, no. 4, p. 2489–2502. doi: 10.1111/tbed.13917.
9. PELEGRINOVÁ, A. et al. The first evidence of Asian-like CPV-2b in Slovakia in a vaccinated dog with an acute fatal course of parvovirus infection: a case report. In *Veterinary Research Communications*. 2024, vol. 48, no. 5., p. 3253-3262. doi: 10.1007/s11259-024-10492-z.
10. YON, L., DUFF, J. P., ÅGREN, E. O., ERDÉLYI, K., FERROGLIO, E., GODFROID, J., HARS, J., HESTVIK, G., HORTON, D., KUIKEN, T. et al. Recent changes in infectious disease in European wildlife. In *Journal of Wildlife Diseases*. 2019, vol. 55, no. 1, p. 3–43. doi: 10.7589/2017-07-172.
11. BEHDENNA, A., LEMBO, T., CALATAYUD, O., CLEAVELAND, S., HALLIDAY, J. E. B., PACKER, C., LANKESTER, F., HAMPSON, K., CRAFT, M. E., CZUPRYNA, A. et al. Transmission Ecology of Canine Parvovirus in a Multi-Host, Multi-Pathogen System. In *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2019, vol. 286, article no. 20182772. doi: 10.1098/rspb.2018.2772.

12. DECARO, N. and BUONAVOGLIA, C. Canine Parvovirus—A Review of Epidemiological and Diagnostic Aspects, with Emphasis on Type 2c. In *Veterinary Microbiology*. 2012, vol. 155, no. 1, p. 1–12. doi: 10.1016/j.vetmic.2011.09.007.
13. LI, G., JI, S., ZHAI, X., ZHANG, Y., LIU, J., ZHU, M., ZHOU, J. and SU, S. Evolutionary and Genetic Analysis of the VP2 Gene of Canine Parvovirus. In *BMC Genomics*. 2017, vol. 18, article no. 534. doi: 10.1186/s12864-017-3935-8.
14. SCHIRÒ, G., MIRA, F., CANUTI, M., VULLO, S., PURPARI, G., CHIARAMONTE, G., DI BELLA, S., CANNELLA, V., RANDAZZO, V., CASTRONOVO, C. et al. Identification and Molecular Characterization of a Divergent Asian-like Canine Parvovirus Type 2b (CPV-2b) Strain in Southern Italy. In *International Journal of Molecular Sciences*. 2022, vol. 23, article no. 11240. doi: 10.3390/ijms231911240.
15. VAN ARKEL, A., KELMAN, M., WEST, P. and WARD, M. P. The Relationship between Reported Domestic Canine Parvovirus Cases and Wild Canid Distribution. In *Heliyon*. 2019, vol. 5, article no. e02511. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02511.

Contact

RNDr. Patrícia Petroušková, PhD.
University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice
Komenského 73, 04181 Košice
Slovakia
email: patricia.petrouskova@uvlf.sk

BILANCIA ŽIVÍN V TMR A UKAZOVATELE MLIEČNEJ ÚŽITKOVOSTI

NUTRIENT BALANCE IN TMR AND MILK UTILITY INDICATORS

Petra Timkovičová Lacková, Iveta Maskaľová, Tomáš Mihok, Beáta Fraňová

Abstrakt

Výživa dojníc predstavuje jeden z rozhodujúcich faktorov ovplyvňujúcich produkciu a kvalitu mlieka. V práci sme hodnotili bilanciu živín v TMR a jej vzťah k ukazovateľom mliečnej úžitkovosti dojníc v 1. fáze laktácie. Hodnotenie bolo realizované na farme holsteinských dojníc v období od Januára do December 2023. Analyzovaný obsah dusíkatých látok bol nižší v porovnaní s vypočítaným obsahom, pričom obsah škrobu a tuku bol nižší ako odporúčané hodnoty. Denný príjem energie pokryl potrebu dojníc, zatiaľ čo príjem dusíkatých látok na deň bol deficitný. Priemerná produkcia mlieka dosiahla 41,2 kg/deň, avšak obsah bielkovín a tuku v mlieku nedosiahol požadované normy kvality. Naše výsledky poukazujú na potrebu optimalizácie obsahu dusíkatých látok a tuku v TMR s cieľom zlepšiť kvalitu mlieka a efektívnosť využitia živín.

Kľúčové slová: *výživa; bielkoviny; mlieko; živiny*

Abstract

Dairy cow nutrition is one of the decisive factors affecting milk production and quality. In this work, we evaluated the nutrient balance in TMR and its relationship to milk yield indicators in dairy cows in the 1st stage of lactation. The evaluation was carried out on a Holstein dairy farm from January to December 2023. The analyzed crude protein was lower compared to the calculated content, while a lower starch and fat content was also recorded compared to the recommended values. Daily energy intake covered the dairy cows' needs, while crude protein intake was deficient. Average milk production reached 41.2 kg/day, however, the protein and fat content in milk did not reach the required quality standards. Our results indicate the need to optimize the protein and fat content in TMR in order to improve milk quality and the efficiency of nutrient utilization.

Keywords: *nutrition; protein; milk; nutrients*

1 ÚVOD

Hodnotenie úrovne výživy dojníc je založené na formovaní kŕmnej dávky (KD), kde sa na základe druhu a kvality krmív stanovuje ich dávka podľa kapacity príjmu krmiva a normovanej potreby živín. Princípy hodnotenia výživy a formovania KD sú založené na analytickom hodnotení krmív, kapacite príjmu sušiny a stanovení normovanej potreby živín podľa úrovne produkcie, zastúpenia mliečnych komponentov, hmotnosti a telesného rámca zvierat so zohľadnením požiadaviek procesov trávenia a metabolizmu zvierat. Porovnávanie analyzovaného obsahu živín v sušine žľabovej vzorky KD s vypočítaným obsahom živín vo formovanej KD slúži na kontrolu presnosti dávkovania a miešania krmív v kŕmnom voze. Presné dávkovanie a miešanie krmív do KD v kŕmnom voze s pravidelným prihŕňaním krmiva na žľabe zabezpečujú monitorovanie denného príjmu krmiva a hodnotenie zvyškov krmiva na žľabe ako hlavný nástroj kontroly výživy dojníc. Kontrola nutričného zloženia KD

analýzou žľabovej vzorky a kontrola príjmu sušiny odhadom a vážením zvyškov krmiva na žľabe predstavujú vhodný nástroj hodnotenia denného príjmu živín a energie oproti potrebe u dojníc v produkčnej skupine. Správne formovanie KD a manažment kŕmenia patria medzi hlavné aspekty úspešného riadenia výživy dojníc (Maskaľová a Vajda, 2016).
Adekvátna úhrada živín v KD predstavuje základný predpoklad pre zabezpečenie optimálnej produkcie mlieka, požadovaného zastúpenia zložiek mlieka a efektívneho využitia dusíka v organizme dojníc. Nedostatočný príjem energie alebo dusíkatých látok môže viesť k poklesu produkcie mlieka, zníženiu obsahu bielkovín a tuku v mlieku a k zhoršeniu reprodukčných ukazovateľov. Naopak, nadmerný príjem dusíkatých látok pri nedostatočnom zabezpečení energie spôsobuje zvýšenú produkciu amoniaku v bachore a následné zvýšenie koncentrácie močoviny v mlieku a moči, čo poukazuje na nižšiu efektívnosť využitia dusíka (Jonker a kol., 1998; Godden a kol., 2001). Vybilancovaný pomer energie a bielkovín v TMR podporuje syntézu mikrobiálnej bielkoviny a zlepšuje fermentačné procesy v bachore.

2 MATERIÁL A METODIKA

2.1 Rozdelenie stáda dojníc

Práca bola realizovaná od januára do decembra 2023 na slovenskej farme dojníc holsteinského plemena (n = 180) s hmotnosťou 650 kg, ktoré boli v 1. fáze laktácie (laktačné dni 75 ± 26).

2.2 Zloženie TMR, analýza živín, potreba energie a denný príjem sušiny

Kŕmne dávky boli formované z kukuričnej, ďatelinovej, trávnej a ražnej siláže, trávneho a lucernového sena doplnené o jadrovú zložku, ktorej základom bola kukurica, pšenica, jačmeň, ovos, sójový a repkový extrahovaný šrot. Kŕmne dávky boli formované mesačne v závislosti od potreby živín podľa úrovne produkcie a kapacity príjmu sušiny a boli predkladané dvakrát denne kŕmnym vozom s prihŕňaním na žľab pre zabezpečenie *ad libitného* príjmu s pravidelnou kontrolou zvyškov krmiva na žľabe pre hodnotenie denného príjmu krmiva a živín.
V žľabových vzorkách zmesnej kŕmnej dávky (TMR) bol v priebehu január – december 2023 konvenčnými metódami (Nariadenie komisie (ES) č.152/2009 z 27. januára 2009) analyzovaný obsah živín (dusíkaté látky (NL), hrubý tuk, neutrálne detergentná vláknina (NDV), acido detergentná vláknina (ADV), škrob). Nevláknité sacharidy (NVS) a netto energia laktácie (NEL) boli vypočítané rovnicami podľa analyzovaného obsahu živín v krmivách (NRC, 2021). Vypočítané množstvá živín v TMR za hodnotené mesiace boli získané z údajov formovanej TMR pre dojnice v 1. fáze laktácie.
Potreba živín a energie na záchov a laktáciu boli vypočítané pomocou rovníc (NRC, 2021). Denný príjem sušiny bol stanovený odhadom a vážením zvyškov krmiva na kŕmnom žľabe na úrovni 5 % z dávkovaného množstva. Denný príjem živín bol stanovený podľa analyzovaného a vypočítaného obsahu živín v TMR a denného príjmu sušiny vo vzťahu k aktuálnej potrebe dojníc.

2.3 Produkčné parametre

Dojnice boli dojené dva krát denne a analýzou individuálne odobratých vzoriek mlieka raz mesačne bol hodnotený obsah zložiek mlieka a močoviny v mlieku v Centrálnom analytickom laboratóriu mlieka (s akreditáciou podľa normy ISO/IEC 17025:2005) v spolupráci s Plemenárskou službou Slovenskej republiky využitím Plemenárskeho informačného systému. Obsah bielkovín, tuku, laktózy a koncentrácia močoviny boli analyzované metódou infračervenej spektroskopie s Fourierovou transformáciou na prístroji MilkoScan FT+ (Foss Electric, Hillerød, Dánsk) a Bentley FTS (Bentley Instruments Inc., Chaska, USA).

Denná produkcia bielkovín, tuku a laktózy boli vypočítané vynásobením percenta zložiek mlieka a produkcie mlieka (Stoop a kol., 2007). Efektívnosť utilizácie dusíka (EUN) z krmiva na mliečnu bielkovinu a množstvo vylúčeného dusíka v moči boli vypočítané pomocou regresných rovníc (Kauffman a St-Pierre, 2001; Huhtanen a kol., 2015).

2.4 Štatistická analýza

Získané údaje boli spracované v programe Microsoft Excel a výsledky boli vyjadrené ako priemer ($\bar{x}$) a smerodajná odchýlka (SD).

3 VÝSLEDKY

3.1 Analyzovaný obsah živín v žľabovej vzorke TMR a vypočítaný obsah živín vo formovanej TMR

Analyzovaný obsah živín v žľabovej vzorke TMR a vypočítaný obsah živín vo formovanej TMR u dojníc v 1. fáze laktácie v priemerných hodnotách za obdobie (január – december) a ich vzájomné porovnanie je sumarizované v tabuľke 1. Analyzovaný obsah NL bol v porovnaní s vypočítaným obsahom o 5,7 % nižší. Priemerný analyzovaný resp. vypočítaný obsah NL v porovnaní s odporúčaným obsahom podľa NRC, 2021 predstavoval pokles o 6,8 % resp. o 1,2 %.

Tabuľka 1 Analyzovaný obsah živín v žľabovej vzorke TMR a vypočítaný obsah živín vo formovanej TMR u dojníc v 1. fáze laktácie a ich vzájomné porovnanie

Zastúpenie živín v TMR	**Analyzovaná vzorka**	**Vypočítaná vzorka**
	$\bar{x}$ ± SD	
NL g/kg suš.	149,1 ± 6,2	158,1 ± 2,4
Škrob g/kg suš.	257,0 ± 27,8	248,0 ± 5,3
Tuk g/kg suš.	44,1 ± 3,2	43,7 ± 0,8
NVS g/kg suš.	389,5 ± 8,8	383,9 ± 11,9
NDV g/kg suš.	348,1 ± 16,5	337,4 ± 12,1
ADV g/kg suš.	216,6 ± 19,1	209,4 ± 6,2
NEL MJ/kg suš.	6,9 ± 0,1	6,6 ± 0,1

NL - dusíkaté látky; NDV - neutrálne detergentná vláknina; ADV - acido detergentná vláknina; NVS - nevláknité sacharidy; TMR - zmesná kŕmna dávka; NEL - netto energia laktácie

Analyzovaný obsah škrobu v porovnaní s vypočítaným obsahom bol o 3,6 % vyšší. Priemerný analyzovaný resp. vypočítaný obsah škrobu oproti odporúčanému obsahu (NRC, 2021) nedosahoval dolnú hranicu a predstavoval pokles o 8,2 % resp. 11,4 %. Analyzovaný obsah tuku bol oproti vypočítanému obsahu o 0,9 % vyšší, ale vzhľadom na odporúčaný obsah (NRC, 2021) predstavoval v analyzovanej žľabovej vzorke pokles o 11,8 % a vo vypočítanej pokles o 12,6 %. Obsah NVS z analyzovaných živín bol v porovnaní s NVS z vypočítaných živín o 1,4 % vyšší a v rámci odporúčaného rozpätia (NRC, 2021).
Hodnotením analyzovaného obsahu NDV resp. ADV bol zistený o 3,2 % resp. o 3,4 % vyšší obsah v porovnaní s vypočítaným obsahom NDV resp. ADV. Priemerný obsah NEL vypočítaný rovnicou z analyzovaných živín v porovnaní s obsahom NEL z vypočítaných živín bol o 4,5 % vyšší.

3.2 Hodnotenie bilancie príjmu živín podľa analyzovaného a vypočítaného obsahu v TMR k aktuálnej potrebe dojníc

Priemerný denný príjem živín z analyzovanej a vypočítanej TMR za hodnotené obdobie vo vzťahu k potrebám dojníc v 1. fáze laktácie je v priemere sumarizovaný v tabuľke 2. Pravidelným hodnotením príjmu sušiny odhadom a vážením zvyškov krmiva na kŕmnom žľabe bol stanovený priemerný denný príjem sušiny za hodnotené obdobie na úrovni 24,2 ± 0,7 kg/d pre dojnicu pri 5 % zvyškoch na žľabe z dávkovaného množstva.

Normovaná denná potreba NEL pri aktuálnej priemernej produkcii 41,2 ± 6,8 kg/d a obsahu bielkovín (3,05 ± 0,3 %), tuku (3,33 ± 0,7 %) a laktózy (4,87 ± 0,2 %) v mlieku bola 159,0 MJ/d. Denný príjem NEL stanovený z analyzovaných živín žľabovej vzorky TMR (167,1 MJ/d) a vypočítaných živín formovanej TMR (160,9 MJ/d) uhradil normovanú potrebu na úrovni produkčnej skupiny. Denná potreba NL pre dojnice v 1. fáze laktácie bola 3988,8 g/d. Množstvo prijatých NL stanovených analýzou žľabovej vzorky TMR (3612,9 g/d) resp. vypočítaných z formovanej TMR (3829,6 g/d) predstavovalo deficitný príjem pre zabezpečenie normovanej potreby v priemere o 375,9 g/d resp. 159,2 g/d.

Tabuľka 2 Priemerný denný príjem živín z analyzovanej a vypočítanej TMR za hodnotené obdobie vo vzťahu k potrebám dojníc v 1. fáze laktácie

Denný príjem živín	**NEL MJ/d**	**NL g/d**
Analýza	167,1 ± 5,6	3612,9 ± 223,5
Výpočet	160,9 ± 4,7	3829,6 ± 134,6
Potreba (NRC, 2021)		
záchov*	43,1	634,7
laktácia		
- 1 kg mlieka*	2,81 ± 0,1	81,4 ± 1,5
- 41,2 ± 6,8 kg mlieka	115,9 ± 0,2	3354,1 ± 109,4
spolu	159,0 ± 3,77	3988,8 ± 102,3

d - deň; *NRC, 2021

3.3 Hodnotenie produkčných parametrov v chove

Produkčné ukazovatele za hodnotené obdobie sú v priemerných hodnotách sumarizované v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Produkcia a zložky mlieka

Produkcia a zložky mlieka	**$\bar{x}$ ± SD**
Pôdoj kg/d	41,2 ± 6,8
Bielkoviny %	3,05 ± 0,3
Bielkoviny kg/d	1,25 ± 0,2
Tuk %	3,33 ± 0,7
Tuk kg/d	1,36 ± 0,3
Laktóza %	4,87 ± 0,2
Laktóza kg/d	2,01 ± 0,4
Močovina mg/dl	26,60 ± 6,3
Exkrécia N v moči g/d	209,7
% z prijatého N v TMR	36,3
EUN %	31,9

d - deň; EUN - efektívnosť utilizácie dusíka

Obsah močoviny v mlieku sa pohyboval v rámci odporúčaných hodnôt (Zhao a kol., 2024). Analyzovaný obsah mliečneho tuku (3,33 ± 0,7 %) a bielkovín (3,05 ± 0,3 %) nespĺňal odporúčaný štandard kvality surového kravského mlieka (STN 57 0529).

3 DISKUSIA

Správne vybilancovanie energie a NL v TMR predstavuje jeden z rozhodujúcich faktorov ovplyvňujúcich produkciu a kvalitu mlieka dojníc. Zistené rozdiely medzi analyzovaným obsahom živín v žľabovej vzorke TMR a vypočítaným obsahom vo formovanej TMR naznačujú, že pri príprave a predkladaní kŕmnej dávky môžu vznikať odchýlky spôsobené nepresným dávkovaním jednotlivých komponentov, rozdielnou kvalitou krmív alebo selekciou krmiva zvieratami. Takéto rozdiely môžu významne ovplyvniť skutočný príjem živín a následne aj produkčné ukazovatele stáda (Hayton a kol., 2012; Vajda a Maskaľová, 2016).

Najvýraznejší rozdiel bol zaznamenaný pri obsahu NL, kde sa analyzovaný obsah významne líšil od vypočítaného obsahu z formovanej TMR. Tento deficit sa prejavil na úrovni denného príjmu NL, ktorý nedokázal pokryť normovanú potrebu dojníc. Nedostatočný príjem bielkovín mohol byť jednou z príčin poklesu obsahu mliečnej bielkoviny (3,05 %), ktorý nedosiahol požadovanú úroveň (STN 57 0529) kvality surového kravského mlieka. Podobné závery uvádzajú aj Nousiainen a kol. (2004), ktorí poukazujú na súvislosť medzi obsahom bielkovín v kŕmnej dávke, EUN a obsahom bielkovín v mlieku.

Nedostatočný prísun lipogénnych živín mohol prispieť k zníženému obsahu mliečneho tuku (3,33 %), ktorý taktiež nedosiahol požadované normy (STN 57 0529). Produkcia mliečneho tuku je úzko spojená s príjmom vlákniny a správnym priebehom fermentácie v bachore. Hoci obsah NDV a ADV bol v rámci odporúčaných hodnôt, nedostatočný príjem tuku v KD mohol obmedziť syntézu tuku v mlieku.

Z pohľadu efektívnosti využitia dusíka v organizme dojníc je dôležitým ukazovateľom EUN, ktorý dosiahol hodnotu 31,9 % a poukazuje na efektívne využitie prijatého dusíka na syntézu mliečnych bielkovín. Napriek tomu môže mierne zvýšená hodnota EUN (NRC, 2021) indikovať už limitované využitie dusíka, ktorý sa vo väčšej miere neinkorporuje do produkcie mlieka, ale je následne vylučovaný močom.

Napriek deficitnému príjmu NL bola priemerná koncentrácia močoviny v mlieku v rámci odporúčaných hodnôt (Zhao a kol., 2024), čo poukazuje na to, že energetická hodnota KD bola dostatočná s využitím prijatého dusíka mikroorganizmami bachora. Denný príjem energie prevyšoval vypočítanú potrebu dojníc, čo potvrdzuje, že energetická zložka TMR nebola limitujúcim faktorom produkcie. Výsledky tak podporujú tvrdenia DePetersa a Fergusona (1992) a Huhtanena a Hristova (2009), podľa ktorých obsah močoviny v mlieku predstavuje citlivý indikátor rovnováhy medzi energetickou hodnotou a obsahom bielkovín v KD dojníc.

Z environmentálneho hľadiska je dôležité, že exkrécia dusíka močom (209,7 g/deň) bola stabilná, čo potvrdzuje, že nadbytočný dusík bol vylúčený. Tento stav je v súlade s poznatkami Kauffmana a St-Pierre (2001), ktorí poukazujú na priamu súvislosť medzi koncentráciou močoviny v mlieku a množstvom vylúčeného dusíka močom.

Z produkčného hľadiska dosiahli dojnice vysokú priemernú úžitkovosť (41,2 kg mlieka/deň), čo poukazuje na dobrý genetický potenciál a celkovo vhodný manažment chovu. Napriek tomu, naše výsledky poukazujú na potrebu optimalizácie výživy, predovšetkým zvýšením obsahu dusíkatých látok a tuku v TMR.

4 ZÁVER

Pravidelná kontrola nutričného zloženia TMR prostredníctvom analýzy žľabovej vzorky predstavuje účinný nástroj monitorovania kvality výživy dojníc. Súčasne je vhodné sledovať

koncentráciu močoviny v mlieku ako rýchly a praktický ukazovateľ správnosti zostavenia kŕmnej dávky a efektívnosti využitia prijatých živín. Výsledky tejto práce potvrdzujú význam komplexného hodnotenia výživy ako základného predpokladu pre udržanie vysokej mliečnej úžitkovosti a požadovanej kvality produkovaného mlieka.

Poďakovanie
Táto práca bola podporená prostredníctvom grantu VEGA 1/0608/24.

Použitá literatúra

1. DEPETERS, E. J., FERGUSON, J. D. *Nonprotein nitrogen and protein distribution in the milk of cows.* Journal of Dairy Science. 1992, 75, 11, 3192-3209.
2. GODDEN, S. M., LISSEMORE, K. D., KELTON, D. F., LESLIE, K. E., WALTON, J. S., LUMSDEN, J. H. *Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds.* Journal of Dairy Science. 2001, 84, 5, 1128-1139.
3. HAYTON, A., HUSBAND, J., VACQURAY, R. *Nutritional Management of Herd Health.* In GREEN, M. J. - BRADLEY, A. Dairy Herd Health. United Kingdom: University of Nottingham, 2012. p. 227-274. ISBN 978-1-84593-997-7.
4. HUHTANEN, P., HRISTOV, A. N. *A meta-analysis of the effects of dietary protein concentration and degradability on milk protein yield and milk N efficiency in dairy cows.* Journal of Dairy Science. 2009, 92, 7, 3222-3232.
5. JONKER, J. S., KOHN, R. A., ERDMAN, R. A. *Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows.* Journal of Dairy Science. 1998, 81, 10, 2681-2692.
6. KAUFFMAN, A. J., ST-PIERRE, N. R. *The relationship of milk urea nitrogen to urine nitrogen excretion in Holstein and Jersey cows.* Journal of Dairy Science. 2001, 84, 10, 2284-2294.
7. MASKAĽOVÁ, I., VAJDA, V. *Systém kontroly úrovne výživy v produkčných stádach dojníc.* Lazarove dni výživy a veterinárnej dietetiky XII. Zborník prednášok. Košice : Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, 2016. ISBN 978-80-8077-497-4. s. 11-17.
8. NARIADENIA KOMISIE (ES) č. 152/2009 z 27. januára 2009, ktorým sa stanovujú metódy odberu vzoriek a analýzy na účely úradných kontrol krmív.
9. NOUSIAINEN, J., SHINGFIELD, K. J., HUHTANEN, P. *Evaluation of milk urea nitrogen as a diagnostic of protein feeding.* Journal of Dairy Science. 2004, 87, 2, 386-398.
10. NRC: Nutrient Requirements of Dairy Cattle: 8th ed. National Academy Press, Washington, DC. 2021.
11. STN 57 0529. Surové kravské mlieko na mliekarenské ošetrenie a spracovanie. Bratislava: Slovenský ústav technickej normalizácie, 1999.
12. STOOP, W. M., BOVENHUIS, H., VAN ARENDONK, J. A. M. *Genetic parameters for milk urea nitrogen in relation to milk production traits.* Journal of Dairy Science. 2007, 90, 4, 1981-1986.

Kontakty

MVDr. Petra Timkovičová Lacková, PhD.
Katedra výživy a chovu zvierat
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika

Tel: +421 910 450 981
email: petra.timkovicova@uvlf.sk

doc. MVDr. Iveta Maskaľová, PhD.
Katedra výživy a chovu zvierat
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 915 986 726
email: iveta.maskalova@uvlf.sk

MVDr. Tomáš Mihok, PhD.
Katedra výživy a chovu zvierat
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 918 919 687
email: tomas.mihok@uvlf.sk

Beáta Fraňová
Katedra výživy a chovu zvierat
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 949 709 869
email: beata.franova@student.uvlf.sk

VPLYV HUMÍNOVÝCH LÁTOK NA HISTOMORFOMETRICKÉ PARAMETRE JEJUNA BROJLEROVÝCH KURČIAT

EFFECTS OF HUMIC SUBSTANCES ON HISTOMORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE JEJUNUM IN BROILER CHICKENS

Erik Hudec, Viera Karaffová, Alena Hreško Šamudovská, Stanislav Hreško, Michaela Harčárová, Lukáš Bujňák

Abstrakt

Cieľom práce bolo zhodnotiť vplyv humínových látok na histomorfometrické parametre jejuna brojlerových kurčiat. Do experimentu bolo zaradených 90 jednodňových brojlerových kurčiat Ross 308 rozdelených do troch skupín: kontrolná skupina, skupina s prídavkom 0,6 % humínových látok a skupina s prídavkom 0,9 % humínových látok. Hodnotená bola výška črevných klkov, hĺbka Lieberkühnových krýpt, plocha klkov a pomer výšky klkov k hĺbke krýpt (VH:CD). Suplementácia humínových látok ovplyvnila morfológiu jejuna, pričom priaznivejší účinok bol zaznamenaný pri koncentrácii 0,6 %. Táto skupina dosiahla vyššie hodnoty výšky a plochy klkov, nižšiu hĺbku krýpt a vyšší pomer VH:CD v porovnaní s ostatnými skupinami. Výsledky poukazujú na dávkovo podmienený účinok humínových látok na morfologickú integritu črevnej sliznice.

Kľúčová slova: *humínové látky, brojlerové kurčatá, jejunum, histomorfometria, črevné klky*

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of humic substances on the histomorphometric parameters of the jejunum in broiler chickens. Ninety one-day-old Ross 308 broilers were randomly assigned to three experimental groups: a control group, a group supplemented with 0.6% humic substances, and a group supplemented with 0.9% humic substances. Villus height, crypt depth, villus area, and the villus height-to-crypt depth ratio (VH:CD) were evaluated. Dietary supplementation with humic substances affected the morphology of the jejunum, with more favourable effects observed at the 0.6% supplementation level. Birds receiving 0.6% humic substances exhibited greater villus height and villus area, lower crypt depth, and a higher VH:CD ratio than the other groups. These findings indicate a dose-dependent effect of humic substances on the morphological integrity of the jejunal mucosa.

Key words: *humic substances, broiler chickens, jejunum, histomorphometry, intestinal villi*

1 ÚVOD

Produkcia hydinového mäsa patrí medzi najvýznamnejšie odvetvia živočíšnej výroby a v posledných desaťročiach zaznamenáva neustály rast. Súčasné šľachtiteľské programy umožnili dosiahnuť vysokú intenzitu rastu brojlerových kurčiat, lepšiu konverziu krmiva a vyššiu mäsovú úžitkovosť. Tieto genetické zlepšenia sú však sprevádzané zvýšenými nárokmi na udržanie zdravotného stavu a funkčnosti gastrointestinálneho traktu, ktorý zohráva kľúčovú úlohu pri trávení, absorpcii živín a udržiavaní črevnej homeostázy (Arif a kol., 2018; Wickramasuriya a kol., 2022).

Po zákaze používania antibiotických stimulátorov rastu v Európskej únii sa pozornosť výskumu sústreďuje na využitie bezpečných alternatívnych kŕmnych aditív, ktoré by

podporovali zdravie zvierat a zároveň zachovali produkčnú efektivitu. Medzi perspektívne prírodné doplnky výživy patria humínové látky, ktorých účinky sú spájané najmä so zlepšením črevného prostredia, ochranou črevnej sliznice, sorpčnými vlastnosťami a moduláciou fyziologických procesov organizmu (Taklimi, Ghahri a Isakan, 2012; Aristimunha a kol., 2019; Yadav a Jha, 2019).
Humínové látky vznikajú prirodzenými humifikačnými procesmi organickej hmoty a pozostávajú predovšetkým z humínových a fulvových kyselín. Vo výžive hydiny sú využívané najmä pre svoje schopnosti viazať toxické látky, stabilizovať črevné prostredie a podporovať integritu črevnej sliznice. Ich biologický účinok je ovplyvnený viacerými faktormi, predovšetkým pôvodom, chemickým zložením a použitou koncentráciou (Bezuglova a Klimenko, 2022).
Tenké črevo predstavuje hlavné miesto trávenia a absorpcie živín, pričom jejunum zohráva významnú úlohu pri vstrebávaní produktov trávenia. Funkčný stav črevnej sliznice úzko súvisí s jej morfologickou stavbou. Výška črevných klkov odráža absorpčnú kapacitu čreva, zatiaľ čo hĺbka Lieberkühnových krýpt charakterizuje proliferačnú aktivitu epitelových buniek. Dôležitým ukazovateľom funkčného stavu črevnej sliznice je aj pomer výšky klkov k hĺbke krýpt (VH:CD), ktorý vyjadruje rovnováhu medzi obnovou epitelu a absorpčnou funkciou čreva (Yamauchi 2007; Simon a kol., 2019; Lima a kol., 2020).
Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť vplyv suplementácie humínových látok v koncentráciách 0,6 % a 0,9 % na histomorfometrické parametre jejuna brojlerových kurčiat so zameraním na výšku črevných klkov, hĺbku Lieberkühnových krýpt, plochu klkov a pomer výšky klkov k hĺbke krýpt (VH:CD).

2 MATERIÁL A METODIKA

Do experimentu bolo zaradených 90 jednodňových brojlerových kurčiat hybridnej línie Ross 308. Kurčatá boli náhodne rozdelené do troch experimentálnych skupín (n = 30): kontrolná skupina (K), skupina suplementovaná 0,6 % humínových látok (H1) a skupina suplementovaná 0,9 % humínových látok (H2). Humínové látky boli podávané vo forme komerčného prípravku HUMAC® Natur AFM MycotoxiSorb počas celého obdobia výkrmu.

Brojlery boli ustajnené na hlbokej podstielke pri dodržaní štandardných zoohygienických podmienok a počas celého experimentu mali zabezpečený neobmedzený prístup ku krmivu a pitnej vode (*ad libitum*). Počas experimentu boli kŕmené tromi komerčnými kŕmnymi zmesami zodpovedajúcimi jednotlivým fázam výkrmu: štartérovou (HYD-01; 1.-2. týždeň), rastovou (HYD-02; 3.-5. týždeň) a finálnou (HYD-03; 6. týždeň až do porážky, 42. deň). Zloženie jednotlivých kŕmnych zmesí je uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Zloženie kŕmnych zmesí použitých počas jednotlivých fáz výkrmu brojlerových kurčiat.

Živiny *(g/kg)*	**HYD-01**	**HYD-02**	**HYD-03**
Dusíkaté látky	min. 210,0	min. 190,0	min. 170,0
Vláknina	max. 40,0	max. 50,0	max. 50,0
Oleje a tuky	max. 70,0	max. 70,0	max. 70,0
Popol	max. 70,0	max. 70,0	max. 90,0
Lyzín	min. 11,0	min. 9,5	min. 9,5
Metionín	min. 5,0	min. 4,0	min. 4,0

Vápnik (Ca)	min. 7,5	min. 7,0	min. 7,0
Sodík (Na)	min. 1,7	min. 1,1	min. 1,5
Fosfor (P)	min. 6,0	min. 4,5	min. 5,0
Železo (Fe)	0,072	0,072	0,069
Meď (Cu)	0,014	0,014	0,014
Jód (I)	0,0011	0,0011	0,0010
Mangán (Mn)	0,108	0,108	0,100
Zinok (Zn)	0,080	0,080	0,074
Selén (Se)	0,0003	0,0003	0,0028
Vitamíny (v 1 kg krmiva)			
Vitamín A	min. 13000 m.j.	min. 13000 m.j.	min. 9000 m.j.
Vitamín D3	min. 5000 m.j.	min. 5000 m.j.	min. 3500 m.j.
Vitamín E	50 mg	50 mg	35 mg
Zloženie kŕmnych zmesí HYD1/HYD2/HYD3		pšenica, sójový extrahovaný šrot bez GMO, kukurica, repkový extr. šrot, uhličitan vápenatý, monokalciumfosfát, vitamíno - minerálny premix, chlorid sodný	

Zdroj: vlastná tabuľka; hodnoty - TOMÁŠ s.r.o., Dolná Ždaňa, Slovenská republika

V experimentálnych skupinách bol použitý komerčný prípravok HUMAC® Natur AFM MycotoxiSorb (HUMAC® s.r.o., Košice, Slovenská republika), ktorý bol do kŕmnej zmesi zapracovaný v koncentráciách 0,6 % a 0,9 %. Prípravok je vyrábaný z prírodného leonarditu a obsahuje humínové a fulvové kyseliny spolu s minerálnymi látkami. Chemické zloženie použitého prípravku je uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2. Chemické zloženie prípravku HUMAC® Natur AFM MycotoxiSorb.

Zložky krmiva	**Obsah**
Humínové kyseliny v sušine	min. 65 %
Voľné humínové kyseliny v sušine	min. 60 %
Ostatné látky v sušine	
Fulvové kyseliny	min. 5%
Vápnik (Ca)	42 278 mg/kg
Horčík (Mg)	5 111 mg/kg
Železo (Fe)	19 046 mg/kg

Meď (Cu)	15 mg/kg
Zinok (Zn)	37 mg/kg
Mangán (Mn)	142 mg/kg
Kobalt (Co)	1,24 mg/kg
Selén (Se)	1,67 mg/kg
Vanád (V)	42,1 mg/kg
Molybdén (Mo)	2,7 mg/kg
Ostatné v prírode sa vyskytujúce sa prvky	min. v µg/kg
Vlastnosti	
Veľkosť častíc	do 200 µm
Vlhkosť	max. 21 %

Zdroj: vlastná tabuľka; hodnoty - Humac s.r.o., Košice, Slovenská republika

Po ukončení experimentu boli z jejuna odobraté vzorky črevnej sliznice na histologické vyšetrenie. Bezprostredne po odbere boli vzorky prepláchnuté 0,9 % fyziologickým roztokom NaCl s cieľom odstrániť zvyšky črevného obsahu a hlienu. Následne boli pozdĺžne otvorené, evertované a fixované v 4 % formaldehyde počas minimálne 24 hodín. Po fixácii boli vzorky prepláchnuté pod tečúcou vodou, odvodnené vo vzostupnom rade etanolov, zaliate do parafínu (Paraplast) a narezané na histologické rezy s hrúbkou 4 µm pomocou rotačného mikrotómu. Preparáty boli následne zafarbené hematoxylínom a eozínom (H&E).

Histomorfometrické hodnotenie preparátov bolo vykonané pomocou svetelného mikroskopu Nikon LABOPHOT 2 vybaveného digitálnou kamerou. Hodnotené boli štyri morfometrické parametre: výška črevných klkov (µm), hĺbka Lieberkühnových krýpt (µm), plocha klkov (µm²) a pomer výšky klkov k hĺbke krýpt (VH:CD). Merania boli realizované pomocou softvéru NIS-Elements AR 3.2, pričom hodnotené boli iba morfologicky neporušené a správne orientované vzorky.

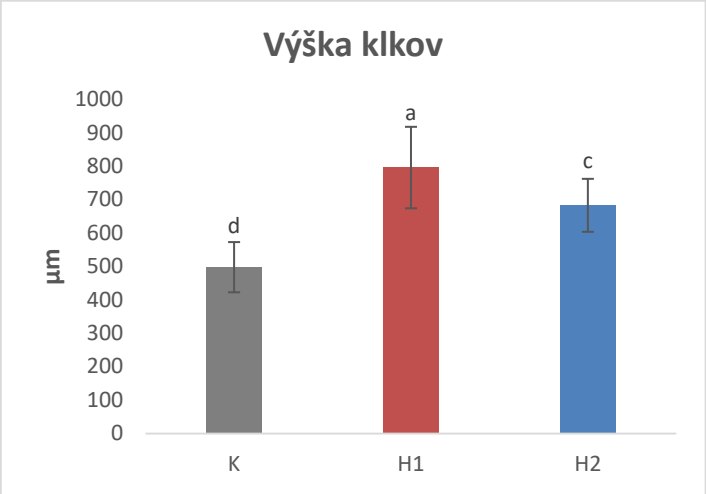
Všetky získané výsledky boli hodnotené jednocestnou Anovou pomocou Tukeyho testom v programe GraphPad Prism 9 (GraphPad Software Inc., USA). Rozdiely medzi priemernými hodnotami pre jednotlivé skupiny sa považovali za štatisticky významné na hladine $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$; $p < 0,0001$. Hodnoty v grafoch sú uvedené ako priemerné hodnoty so štandardnými odchýlkami (± SD).

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Suplementácia humínových látok ovplyvnila histomorfometrické parametre jejuna brojlerových kurčiat, pričom rozsah morfologických zmien závisel od použitej koncentrácie. Priaznivejší účinok bol zaznamenaný pri suplementácii 0,6 % humínových látok, zatiaľ čo zvýšenie koncentrácie na 0,9 % neviedlo k ďalšiemu zlepšeniu sledovaných parametrov.

V skupine suplementovanej 0,6 % humínových látok bola zaznamenaná signifikantne vyššia výška črevných klkov v porovnaní s kontrolnou skupinou ($p < 0,001$) aj so skupinou suplementovanou 0,9 % humínových látok ($p < 0,01$) (obr. 1). Zvýšenie výšky klkov je považované za významný ukazovateľ zlepšenej absorpčnej kapacity čreva, pretože vedie k zväčšeniu absorpčného povrchu črevnej sliznice (Awad a kol., 2009; Wang a kol., 2020; Abdellatif a kol., 2022). Podobné výsledky publikovali Taklimi a kol. (2012), ktorí pri suplementácii humínovou kyselinou zaznamenali signifikantné predĺženie klkov jejuna. López-García a kol. (2023) zároveň uvádzajú, že humínové látky môžu podporovať integritu črevnej sliznice nielen zvýšením výšky klkov, ale aj ovplyvnením počtu pohárikovitých buniek a hrúbky mukóznej vrstvy.

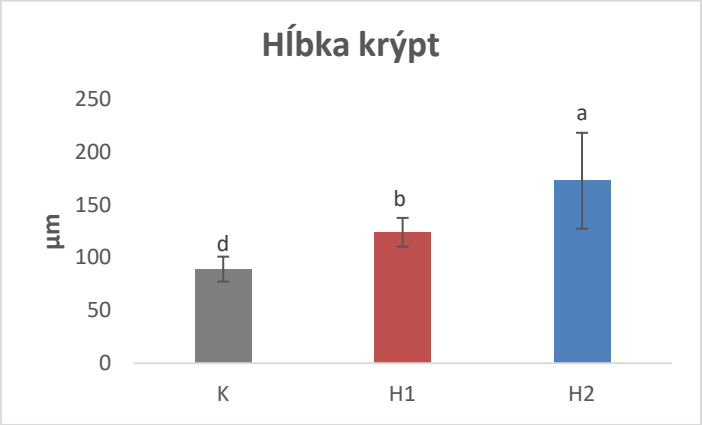
Obr. 1. Vplyv suplementácie humínových látok na výšku črevných klkov jejuna brojlerových kurčiat



Legenda: K - kontrolná skupina, H1 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,6 % kŕmnej zmesi, H2 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,9 % kŕmnej zmesi. a-c - označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti $p < 0,01$. a-d - označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti $p < 0,001$; Zdroj: vlastný graf

Pri hodnotení hĺbky Lieberkühnových krýpt boli najvyššie hodnoty zaznamenané v skupine suplementovanej 0,9 % humínových látok (obr. 2). Hĺbka krýpt odráža intenzitu proliferácie buniek črevného epitelu, pričom jej zvýšenie môže byť spojené so zvýšenými nárokmi na regeneráciu črevnej sliznice (Nguyen a kol., 2021). Skupina suplementovaná 0,6 % humínových látok vykazovala nižšiu hĺbku krýpt ako skupina s 0,9 % koncentráciou, čo naznačuje, že nižšia koncentrácia humínových látok priaznivejšie podporovala zachovanie morfologickej integrity jejuna.

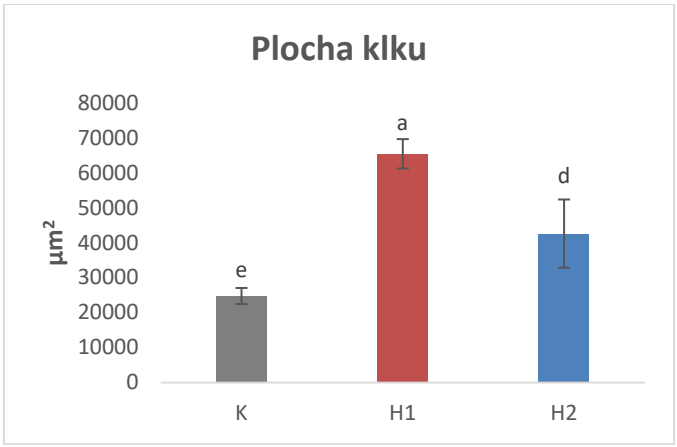
Obr. 2. Vplyv suplementácie humínových látok na hĺbku črevných krýpt jejuna brojlerových kurčiat.



Legenda: K - kontrolná skupina, H1 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,6 % kŕmnej zmesi, H2 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,9 % kŕmnej zmesi. $^{a-b}$ *- označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti* $p < 0,05$; $^{a-c}$ *- označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti* $p < 0,001$. *Zdroj: vlastný graf*

Signifikantne najväčšia plocha črevných klkov bola zaznamenaná pri suplementácii 0,6 % humínových látok (obr. 3). Zväčšenie plochy klkov predstavuje rozšírenie absorpčného povrchu jejunálnej sliznice, čo môže prispieť k efektívnejšiemu vstrebávaniu živín. Naše výsledky sú v súlade so zisteniami Aristimunhu a kol. (2019), ktorí preukázali priaznivý vplyv humínových látok na morfologickú integritu tenkého čreva a jeho absorpčnú funkciu.

Obr. 3. Vplyv suplementácie humínových látok na plochu črevných klkov jejuna brojlerových kurčiat

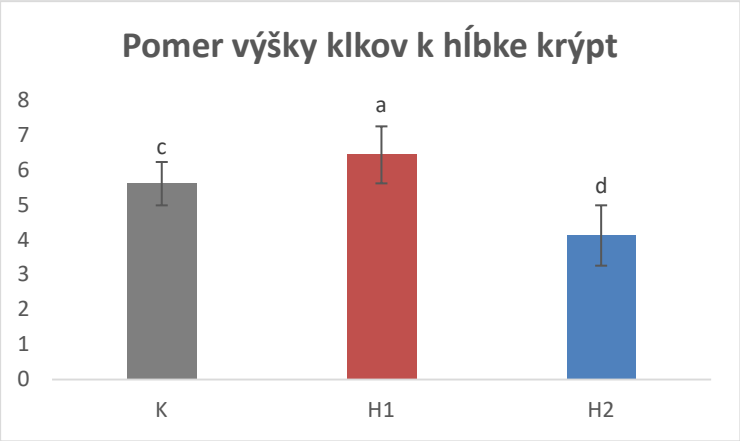


Legenda: K - kontrolná skupina, H1 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,6 % kŕmnej zmesi, H2 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,9 % kŕmnej zmesi. a-d - označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti $p < 0,001$; *a-e - označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti* $p < 0,0001$; *Zdroj: vlastný graf*

Komplexným ukazovateľom funkčného stavu črevnej sliznice je pomer výšky črevných klkov k hĺbke Lieberkühnových krýpt (VH:CD). Signifikantne najvyššie hodnoty tohto pomeru boli zaznamenané pri suplementácii 0,6 % humínových látok, zatiaľ čo signifikantne najnižšie hodnoty boli zistené pri suplementácii 0,9 % humínových látok (obr. 4). Vyšší pomer VH:CD

je považovaný za ukazovateľ priaznivejšej architektúry črevnej sliznice a vyššej absorpčnej kapacity tenkého čreva, čo vytvára predpoklady pre efektívnejšie využitie živín (Prakatur a kol., 2019; Nguyen a kol., 2021).

Obr. 4. Vplyv suplementácie humínových látok na pomer výšky klkov k hĺbke krýpt (VH:CD) jejuna brojlerových kurčiat



Legenda: K - kontrolná skupina, H1 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,6 % krmnej zmesi, H2 - skupina s prídavkom humínových látok v koncentrácii 0,9 % krmnej zmesi a-c - označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti p < 0,01; a-d - označujú štatisticky významné rozdiely medzi skupinami na hladine významnosti p < 0,001. Zdroj: vlastný graf

Mechanizmus pozorovaných zmien možno vysvetliť biologickými vlastnosťami humínových látok. Podľa Marcinčáka a kol. (2023) humínové látky vytvárajú na povrchu črevnej sliznice ochranný film, viažu toxické látky a prispievajú k stabilizácii črevného prostredia, čím podporujú zachovanie integrity črevného epitelu. Domínguez-Negrete a kol. (2021) zároveň poukazujú na dávkovo závislý charakter ich účinku a uvádzajú, že vyššie koncentrácie nemusia nevyhnutne viesť k priaznivejšej biologickej odpovedi.
Naše výsledky sú v súlade s publikovanými prácami, ktoré poukazujú na priaznivý vplyv humínových látok na morfologickú integritu črevnej sliznice a zároveň potvrdzujú, že ich biologický účinok závisí od použitej koncentrácie (Taklimi a kol., 2012; Aristimunha a kol., 2019; Mudroňová a kol., 2021; Bezuglova a Klimenko, 2022). V podmienkach nášho experimentu bola účinnejšia suplementácia 0,6 % humínových látok, zatiaľ čo zvýšenie ich koncentrácie na 0,9 % neprinieslo ďalšie zlepšenie sledovaných histomorfometrických parametrov jejuna.

4 ZÁVER

Suplementácia humínových látok ovplyvnila histomorfometrické parametre jejuna brojlerových kurčiat, pričom priaznivejší účinok bol zaznamenaný pri koncentrácii 0,6 %. Táto koncentrácia podporila priaznivejšiu architektúru črevnej sliznice, ktorá sa prejavila vyššou výškou a plochou črevných klkov, nižšou hĺbkou Lieberkühnových krýpt a vyšším pomerom výšky črevných klkov k hĺbke Lieberkühnových krýpt. Naopak, zvýšenie koncentrácie humínových látok na 0,9 % neviedlo k ďalšiemu zlepšeniu sledovaných histomorfometrických parametrov. Získané výsledky naznačujú, že suplementácia 0,6 % humínových látok môže predstavovať vhodnejšiu koncentráciu na podporu morfologickej integrity jejuna brojlerových kurčiat ako suplementácia 0,9 %.

POĎAKOVANIE

Práca bola podporená projektom Vedeckej grantovej agentúry MŠ SR VEGA č. 1/0698/24 „Sledovanie účinku kŕmnych doplnkových látok prírodného pôvodu a alternatívnych kŕmnych komponentov na produkciu a zdravie monogastrických zvierat“.

Použitá literatúra

1. ABDELLATIF, I. A., ALSAFY, M., EL-GENDY, S., ABUMANDOUR, M., BASIOUNI, N. Scanning electron microscopic examination on the small intestine of the broiler chicken regarding its specific morphometric parameters. In *Assiut Veterinary Medical Journal* (AJVS). 2022, Volume 74, Issue 2, Pages 1–5. Dostupné na: https://doi.org/10.5455/ajvs.101031
2. ARIF, M., REHMAN, A., ABD EL-HACK, M. E., SAEED, M., KHAN, F. U., AKHTAR, M., SWELUM, A. A., SAADELDIN, I. M., ALOWAIMER, A. N. Growth, carcass traits, cecal microbial counts, and blood chemistry of meat-type quail fed diets supplemented with humic acid and black cumin seeds. In *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2018, Volume 31, Issue 12, Pages 1930–1938. Dostupné na: https://doi.org/10.5713/ajas.18.0148
3. ARISTIMUNHA, P. C., MALLHEIROS, R. D., FERKET, P. R., CARDINAL, K. M., MOREIRA FILHO, A. L. B., SANTOS, E. T., CAVALCANTE, D. T., RIBEIRO, A. M. L. Effect of dietary organic acids and humic substance supplementation on performance, immune response and gut morphology of broiler chickens. In *The Journal of Applied Poultry Research*. 2019, Volume 29, Issue 1, Pages 85–94. Dostupné na: https://doi.org/10.3382/japr/pfz031
4. AWAD, W., GHAREEB, K., BÖHM, J. Intestinal structure and function of broiler chickens on diets supplemented with a synbiotic containing *Enterococcus faecium* and oligosaccharides. In *International Journal of Molecular Sciences*. 2008, Volume 9, Pages 2205–2216. Dostupné na: https://doi.org/10.3390/ijms9112205
5. BEZUGLOVA, O., KLIMENKO, A. Application of humic substances in agricultural industry. In *Agronomy*. 2022, Volume 12, Issue 3, Page 584. Dostupné na: https://doi.org/10.3390/agronomy12030584
6. LIMA, D., PESSOA, M., ARHNOLD, E., LEITE, P., LEONÍDIO, A., SANTOS, R., EICKSTEIN, C., PINTO, V., ABRÃO, F. Intestinal and immunological histological parameters of broilers supplemented with commercial probiotic or fungi of the autochthonous microbiota. In *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*. 2020, Volume 42, e101220. Dostupné na: https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm101220
7. LÓPEZ-GARCÍA, Y. R., GÓMEZ-ROSALES, S., ÁNGELES, M. D. L., JIMÉNEZ-SEVERIANO, H., MERINO-GUZMAN, R., TÉLLEZ-ISAIAS, G. Effect of the addition of humic substances on morphometric analysis and number of goblet cells in the intestinal mucosa of broiler chickens. In *Animals*. 2023, Volume 13, Article 212. Dostupné na: https://doi.org/10.3390/ani13020212
8. MARCINČÁK, S., POPELKA, P., ZDOLEC, N., MRÁZOVÁ, L., ŠEPEĽÁKOVÁ, A., ČERTÍK, M., HUDÁK, M. Humic substances as a feed supplement and the benefits of produced chicken meat. In *Life*. 2023, Volume 13, Issue 4, Article 927. Dostupné na: https://doi.org/10.3390/life13040927
9. MUDROŇOVÁ, D., KARAFFOVÁ, V., SEMJON, B., NAD, P., KOSCOVA, J., BARTKOVSKÝ, M., MAKIŠ, A., BUJNAK, L., NAGY, J., MOJŽIŠOVÁ, J., MARCINCAK, S. Effects of dietary supplementation of humic substances on production parameters, immune status and gut microbiota of laying hens. In *Agriculture*. 2021, Volume 11, Issue 8, Page 744. Dostupné na: https://doi.org/10.3390/agriculture11080744

10. NGUYEN, D. T. N., LE, N. H., PHAM, V. V., EVA, P., ALBERTO, F., LE, H. T. Relationship between the ratio of villous height:crypt depth and gut bacteria counts as well production parameters in broiler chickens. In *The Journal of Agriculture and Development*. 2021, Volume 20, Issue 3, Pages 1–10. Dostupné na: https://doi.org/10.52997/jad.1.03.2021
11. PRAKATUR, I., MISKULIN, M., PAVIC, M., MARJANOVIC, K., BLAZICEVIC, V., MISKULIN, I., DOMACINOVIC, M. Intestinal morphology in broiler chickens supplemented with propolis and bee pollen. In *Animals*. 2019, Volume 9, Issue 6, Article 301. Dostupné na: https://doi.org/10.3390/ani9060301
12. SIMON, Á., GULYÁS, G., MESZAR, Z., BHIDE, M., OLÁH, J., BAI, P., CSOSZ, E., JÁVOR, A., KOMLOSI, I., REMENYIK, J., CZEGLÉDI, L. Proteomics alterations in chicken jejunum caused by 24 h fasting. In *PeerJ*. 2019. Dostupné na: https://doi.org/10.7717/peerj.6588
13. TAKLIMI, S., GHAHRI, H., ISAKAN, M. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens. In *Agricultural Sciences*. 2012, Volume 3, Pages 663–668. Dostupné na: https://doi.org/10.4236/as.2012.35080
14. WANG, M., YANG, C., WANG, Q., LI, J., HUANG, P., LI, Y., DING, X., YANG, H., YIN, Y. The relationship between villous height and growth performance, small intestinal mucosal enzymes activities and nutrient transporters expression in weaned piglets. In *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2020, Volume 104, Issue 2, Pages 606–615. Dostupné na: https://doi.org/10.1111/jpn.13299
15. WICKRAMASURIYA, S., PARK, I., LEE, K. W., LEE, Y., KIM, W., NAM, H., LILLEHOJ, H. Role of physiology, immunity, microbiota, and infectious diseases in the gut health of poultry. In *Vaccines*. 2022, Volume 10, Issue 2, Page 172. Dostupné na: https://doi.org/10.3390/vaccines10020172
16. YADAV, S., JHA, R. Strategies to modulate the intestinal microbiota and their effects on nutrient utilization, performance, and health of poultry. In *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2019, Volume 10, Issue 2, Pages 1–11. Dostupné na: https://doi.org/10.1186/s40104-018-0310-9
17. YAMAUCHI, K. Review of a histological intestinal approach to assessing the intestinal function in chickens and pigs: review article. In *Animal Science Journal*. 2007, Volume 78, Issue 4, Pages 356–370. Dostupné na: https://doi.org/10.1 111/j.1740-0929.2007.00448.x

Kontaktné údaje

MVDr. Erik Hudec, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Katedra morfologických disciplín
Komenského 73, 041 81 Košice
Tel: +421 915 738 557
email: erik.hudec@uvlf.sk

VPLYV PRÍDAVKU PŔHĽAVY DVOJDOMEJ (*URTICA DIOICA*) DO KŔMNYCH ZMESÍ NA RAST BROJLEROVÝCH KURČIAT

EFFECT OF ADDING STINGING NETTLE (*URTICA DIOICA*) TO FEED MIXTURES ON THE GROWTH OF BROILER CHICKENS

Alena Hreško Šamudovská, Stanislav Hreško, Michaela Harčárová, Andrej Marcin, Tomáš Mihok, Lukáš Bujňák

Abstrakt

Cieľom tejto štúdie bolo zhodnotenie vplyvu skrmovania pŕhľavy dvojdomej na živú hmotnosť, intenzitu rastu, prírastky hmotnosti a konverziu krmiva u brojlerových kurčiat. Do štúdie boli zaradené 1-dňové brojlerové kurčatá hybrid Ross 308 (n = 40/skupina). V pokusnej skupine kurčiat, ktorej v priebehu celého výkrmového obdobia boli podávané kŕmne zmesi s prídavkom listu pŕhľavy dvojdomej v množstve 10 g/kg, bola v prvých týždňoch výkrmu zaznamenaná významne vyššia priemerná živá hmotnosť kurčiat, vyššia intenzita rastu a prírastky hmotnosti a signifikantne nižšia konverzia krmiva ako v kontrolnej skupine. Sledované produkčné ukazovatele za celé výkrmové obdobie neboli prídavkom pŕhľavy významne ovplyvnené.

Kľúčové slová: *prírodné kŕmne aditíva, intenzita rastu, hydina*

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of feeding stinging nettle on live body weight, growth rate, body weight gain and feed conversion ratio in broiler chickens. 1-day-old Ross 308 hybrid broiler chickens (n = 40/group) were included in the study. In the experimental group of chickens, which were fed feed mixtures with the addition of nettle leaves in an amount of 10 g/kg throughout the entire fattening period, a significantly higher average live body weight of chickens, higher growth rate and body weight gain and a significantly lower feed conversion ratio were recorded in the first weeks of fattening than in the control group. The monitored production indicators for the entire fattening period were not significantly affected by the addition of nettle.

Keywords: *natural feed additives, growth rate, poultry*

1 ÚVOD

Súčasným trendom v oblasti výživy hydiny, za účelom podpory rastu a zdravia, je používanie kŕmnych doplnkových látok prírodného pôvodu, ako sú napríklad liečivé rastliny a extrakty z týchto rastlín. Výsledky mnohých štúdii poukazujú na to, že liečivé rastliny a ich extrakty predstavujú bezpečnú a dostupnú alternatívu za antibiotické stimulátory rastu, ktorých používanie v Európskej únii bolo v roku 2006 zakázané (Nariadenie (ES) č. 1831/2003). Dôvodom stiahnutia antibiotických stimulátorov rastu zo zoznamu povolených kŕmnych doplnkových látok boli obavy zo vzniku rezistentných kmeňov baktérií na antibiotiká a obavy o bezpečnosť a kvalitu potravín živočíšneho pôvodu.

Medzi liečivé rastliny, ktoré by sa mohli vo výžive hydiny využívať ako potenciálne neantibiotické rastové stimulátory, patrí aj pŕhľava dvojdomá (*Urtica dioica*). Ide o celosvetovo rozšírenú bylinu z čeľade pŕhľavovité (*Urticaceae*), trvalku, ktorá vďaka svojim nutričným a farmakologickým vlastnostiam predstavuje rastlinu s vysokým potenciálom pre

rôzne priemyselné a medicínske odvetvia. Je možné ju využiť ako hnojivo v ekologickom poľnohospodárstve, ako zdroj textilných vlákien, nachádza uplatnenie v kozmetickom priemysle, pre svoje liečivé vlastnosti sa už viac ako 2000 rokov používa ako prírodný liek a svoje uplatnenie nachádza aj vo výžive ľudí a zvierat (Bhusal a kol. 2022).
Z nutričného hľadiska majú listy žihľavy relatívne vysoký obsah bielkovín (22 – 30 % v sušine) a minerálnych látok, spomedzi ktorých dominujú vápnik, draslík, fosfor, železo, horčík a zinok. Je bohatým zdrojom vitamínu C a provitamínu A a taktiež obsahuje vysoké množstvo polynenasýtených mastných kyselín, z ktorých polovicu tvorí kyselina linolová (Arros a kol. 2020, Bhusal a kol. 2022, Mierlita a kol. 2023). Má však vysoký obsah hrubej vlákniny (10 – 16 % v sušine), čo by mohlo obmedziť jej použitie vo väčších množstvách vo výžive monogastrických zvierat, ako sú brojlerové kurčatá (Mierlita a kol. 2023). Bekele a kol. (2015) vo svojej štúdii uvádzajú, že pŕhľava je vhodná alternatívna kŕmna surovina za iné, drahšie zdroje bielkovín vo výžive brojlerov, ktorou je možné nahradiť napríklad sójový extrahovaný šrot až do výšky 9 %.
Okrem svojich nutričných vlastností sa pŕhľava dostala do popredia vedeckej pozornosti aj vďaka vysokému obsahu biologicky aktívnych látok. Obsahuje napríklad polyfenolové zlúčeniny, ako sú flavonoidy a fenolové kyseliny (Rahawi a kol. 2025).
Je známa pre svoje antioxidačné, protizápalové, antimikrobiálne, imunostimulačné, hypoglykemické, hypolipidemické a hypocholesterolemické vlastnosti (Safamehr a kol. 2012, Bhusal a kol. 2022, Sadeeq a kol. 2024, Hassan a kol. 2026).
Cieľom tejto štúdie bolo sledovať a posúdiť vplyv prídavku sušeného listu pŕhľavy dvojdomej (*Urtica dioica*) do kŕmnych zmesí na rastové parametre u brojlerových kurčiat.

2 MATERIÁL A METODIKA

Do 42-dňovej štúdie boli zaradené nesexované jednodňové brojlerové kurčatá hybrid Ross 308 (n = 40/skupina) s priemernou hmotnosťou 42 ± 0,4 g. Vo všetkých skupinách boli kurčatá individuálne odvážené a označené identifikačným krúžkom. Ustajnené boli na hlbokej podstielke pri dodržaní štandardných podmienok prostredia (s kontrolovanou teplotou a vlhkosťou).
Kurčatá boli v priebehu pokusu kŕmené kompletnými kŕmnymi zmesami podľa rastových fáz: štartérová 1. – 2. týždeň (dusíkaté látky 22 %, metabolizovateľná energia 12 MJ/kg), rastová 3. – 5. týždeň (dusíkaté látky 21 %, metabolizovateľná energia 12,1 MJ/kg), finálna 6. týždeň (dusíkaté látky 19 %, metabolizovateľná energia 12,3 MJ/kg). V pokusnej skupine bol k uvedeným kŕmnym zmesiam pridaný rozomletý list pŕhľavy dvojdomej (*Urtica dioica*) v množstve 10 g/kg. Kurčatá kontrolnej skupiny dostávali uvedené kŕmne zmesi bez prídavku iných zložiek.
Príjem krmiva a napájanie boli počas celého výkrmového obdobia zabezpečené *ad libitum*. Chemická analýza kŕmnych zmesí a listu pŕhľavy dvojdomej bola vykonaná analytickými metódami podľa Nariadenia komisie (ES) č. 152/2009. Analyzovaný obsah živín sušeného listu pŕhľavy dvojdomej je uvedený v Tabuľke 1.

Tabuľka 1. Nutričné zloženie sušeného listu pŕhľavy dvojdomej

Sušina (%)	90,85
Dusíkaté látky (%)	23,26
Hrubý tuk (%)	3,80
Hrubá vláknina (%)	14,35
Popol (%)	17,19
Brutto energia (MJ/kg)	11,99

Živá hmotnosť kurčiat a spotreba krmiva boli zaznamenávané v pravidelných týždňových intervaloch v priebehu celého pokusu. Na základe získaných hodnôt boli vypočítané prírastky hmotnosti, intenzita rastu a konverzia krmiva. Intenzita rastu bola vypočítaná podľa rovnice: [(finálna hmotnosť – počiatočná hmotnosť) / (0,5 x (počiatočná hmotnosť + finálna hmotnosť))] x 100. Konverzia krmiva bola vyjadrená ako spotreba krmiva v kg na kilogram prírastku.
Získané výsledky boli vyhodnotené štatisticky nepárovým t-testom. Výsledky sú prezentované ako priemer ± štandardná chyba priemeru (SEM).

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Rôzne predchádzajúce vedecké štúdie poukazujú na rast stimulujúce vlastnosti přhľavy dvojdomej, prípadne jej extraktov, u hydiny po jej zaradení do krmiva či pitnej vody (Safamehr a kol. 2012, Behboodi a kol. 2021, Mehboob a kol. 2025, Rahawi a kol. 2025).
To možno pripísať účinkom bioaktívnych látok prítomných v tejto rastline, ktoré dokážu kontrolovať a obmedzovať rast a kolonizáciu mnohých patogénnych druhov baktérií v tráviacom trakte kurčiat, čo vedie k vyššej účinnosti využitia živín z krmiva a následne k lepšiemu rastu (Mehboob a kol. 2025). Byliny a ich extrakty sú charakteristické aj tým, že môžu podporovať sekréciu a aktivitu tráviacich enzýmov, čo vedie k zlepšeniu stráviteľnosti živín (Mehboob a kol. 2025).
Podľa zistení v štúdii Sadeeq a kol. (2024) môže mať zaradenie přhľavy do výživy brojlerových kurčiat pozitívny vplyv aj na morfológiu sliznice tenkého čreva. Konkrétne môže viesť k zväčšeniu výšky klkov, čím sa zväčšuje plocha vstrebávania živín s následným zlepšením produkčných parametrov zvierat. V tejto štúdii sa tiež uvádza, že přhľava je potenciálnym prostriedkom na zmiernenie negatívnych dopadov tepelného stresu v chovoch hydiny. Tento tepelný stres, ktorý súvisí s klimatickými zmenami a rastúcimi globálnymi teplotami, spôsobuje výrazné ekonomické problémy v chovoch hydiny v dôsledku zníženia úžitkovosti zvierat. V reakcii na vysoké teploty prostredia zvieratá znižujú svojou fyzickú aktivitu a príjem krmiva, aby obmedzili produkciu tepla a dôsledkom zníženia príjmu krmiva sa znižuje intenzita rastu a prírastky hmotnosti.
Je teda možné, že k zlepšeniu produkčných parametrov brojlerov vplyvom skrmovania přhľavy dochádza v dôsledku zvýšenia aktivity tráviacich enzýmov a/alebo inhibície rastu patogénnych mikroorganizmov a/alebo pozitívnym ovplyvnením morfológie tenkého čreva.
Rast stimulujúce vlastnosti boli zaznamenané aj v našej štúdii. Kurčatá, ktorým bola podávaná múčka zo sušených listov přhľavy, konštantne vo všetkých stanovených intervaloch dosahovali vyššiu živú hmotnosť v porovnaní s kontrolnou skupinou (Tabuľka 2). Štatisticky významné rozdiely boli zaznamenané v prvých troch týždňoch pokusu, s najvýraznejším rozdielom po 2 týždňoch podávania žihľavy ($P < 0,001$).
Pri štatistickom zhodnotení intenzity rastu kurčiat (Tabuľka 2), bola v pokusnej skupine v 1. a v 2. týždni výkrmu zistená signifikantne vyššia intenzita rastu než v kontrolnej skupine ($P < 0,001$). V dôsledku intenzívnejšieho rastu v prvých dvoch týždňoch pokusu, boli v pokusnej skupine v porovnaní s kontrolnou skupinou v tomto období zaznamenané aj signifikantne vyššie prírastky hmotnosti (v 1. týždni $P < 0,01$, v 2. týždni $P < 0,001$). Avšak v 3. a 4. týždni výkrmu mali významne intenzívnejší rast kurčatá kontrolnej skupiny (v 3. týždni $P < 0,01$, v 4. týždni $P < 0,05$), no priemerné prírastky hmotnosti v tomto období neboli medzi skupinami štatisticky významne rozdielne.
Rovnako za celé sledované obdobie neboli prírastky hmotnosti prídavkom přhľavy do krmiva štatisticky významne ovplyvnené. V pokusnej skupine boli zistené iba číselne vyššie prírastky hmotnosti než v kontrolnej skupine.
To, že k zlepšeniu rastu brojlerových kurčiat v našej štúdii v prvých dvoch týždňoch pokusu došlo v dôsledku zvýšenia efektivity využitia krmiva, potvrdzuje zistenie, že v spomínaných

týždňoch pokusu bola v pokusnej skupine kurčiat zaznamenaná signifikantne nižšia hodnota konverzie krmiva ako v kontrolnej skupine ($P < 0,001$; Tabuľka 2). V ostatných týždňoch pokusu, ako aj za celé sledované obdobie neboli rozdiely v konverzii krmiva medzi skupinami štatisticky preukazné.

Tabuľka 2. Vplyv prídavku sušeného listu pŕhľavy do kŕmnych zmesí na živú hmotnosť brojlerových kurčiat, intenzitu rastu, prírastky hmotnosti a konverziu krmiva počas výkrmu

	Kontrola	**Pokus**	**Signifikantnosť**
Živá hmotnosť (g)			
7. deň	197,82 ± 2,85	206,45 ± 2,44	*
14. deň	496,00 ± 7,31	547,45 ± 7,53	***
21. deň	991,79 ± 15,90	1047,00 ± 17,04	*
28. deň	1687,82 ± 33,19	1731,52 ± 33,52	ns
35. deň	2478,79 ± 54,57	2537,52 ± 54,16	ns
42. deň	3134,25 ± 72,76	3225,30 ± 71,24	ns
Intenzita rastu (%)			
1. – 7. deň	129,58 ± 0,21	131,59 ± 0,14	***
8. – 14. deň	84,75 ± 0,81	88,92 ± 0,81	***
15. – 21. deň	64,35 ± 0,78	60,56 ± 0,81	**
22. – 28. deň	51,75 ± 0,87	49,13 ± 0,71	*
29. – 35. deň	37,84 ± 0,88	37,64 ± 0,89	ns
36. – 42. deň	23,26 ± 0,94	23,81 ± 0,54	ns
1. – 42. deň	194,45 ± 0,13	194,56 ± 0,13	ns
Prírastky hmotnosti (g)			
1. – 7. deň	155,61 ± 2,36	163,85 ± 1,92	**
8. – 14. deň	295,44 ± 5,49	337,30 ± 6,07	***
15. – 21. deň	483,54 ± 10,85	487,70 ± 11,88	ns
22. – 28. deň	696,04 ± 20,15	684,52 ± 18,97	ns
29. – 35. deň	790,96 ± 27,56	806,00 ± 27,43	ns
36. – 42. deň	655,46 ± 30,70	687,78 ± 23,09	ns
1. – 42. deň	3090,68 ± 72,68	3181,33 ± 71,10	ns
Konverzia krmiva (kg/kg)			
1. – 7. deň	1,45 ± 0,02	1,32 ± 0,02	***
8. – 14. deň	2,04 ± 0,04	1,85 ± 0,03	***
15. – 21. deň	1,76 ± 0,04	1,86 ± 0,05	ns
22. – 28. deň	1,55 ± 0,05	1,56 ± 0,04	ns
29. – 35. deň	1,74 ± 0,08	1,75 ± 0,06	ns
36. – 42. deň	2,41 ± 0,18	2,36 ± 0,08	ns
1. – 42. deň	1,80 ± 0,04	1,82 ± 0,04	ns

ns – nesignifikantný rozdiel medzi skupinami; signifikantný rozdiel medzi skupinami: *$P < 0,05$; **$P < 0,01$; ***$P < 0,001$

Pozitívny vplyv pŕhľavy (v množstve 10 g/kg) na rast brojlerov v prvých týždňoch pokusu zaznamenali aj Teixeira a kol. (2023), ktorí sa zamerali na sledovanie účinku pŕhľavy malej (*Urtica urens*). Avšak okrem dosiahnutých vyšších prírastkov hmotnosti za obdobie prvých dvoch týždňov výkrmu a vyššej hmotnosti na 15. deň, kurčatá s prídavkom pŕhľavy

dosahovali vyššie prírastky aj za celé výkrmové obdobie a mali vyššiu finálnu hmotnosť ako kurčatá kontrolnej skupiny.
Odlišné výsledky vo svojej štúdii zaznamenali Mierlita a kol. (2023). Brojlerové kurčatá, ktorým bola podávaná kŕmna zmes doplnená o pŕhľavovú múčku v množstve 3 %, dosahovali signifikantne nižšiu finálnu hmotnosť a nižšie prírastky hmotnosti ako kurčatá kontrolnej skupiny. Na druhej strane, prídavok pŕhľavy viedol k zvýšeniu výťažnosti prsnej svaloviny, ako aj k zlepšeniu profilu mastných kyselín v mäse a k zlepšeniu jeho oxidačnej stability. Pozitívny vplyv pŕhľavy na kvalitu mäsa bol zaznamenaný aj u ošípaných, ktorým bol podávaný pŕhľavový extrakt (Hanczakowska a kol., 2007). Zlepšenie kvality živočíšnych produktov účinkom pŕhľavy bolo zistené aj u nosníc (Grigorova a kol. 2022). Suplementácia kŕmnych zmesí nosníc pŕhľavou viedla k zníženiu koncentrácie cholesterolu vo vaječnom žĺtku a k významnému zlepšeniu jeho pigmentácie. Pridávanie pŕhľavy do krmiva nosniciam sa považuje za dobrý spôsob, ako prirodzene dosiahnuť potrebnú žltosť vaječných žĺtkov bez rizika nežiaducich vedľajších účinkov (Hassan a kol. 2026).
Ako vyplýva z výsledkov rôznych štúdii, účinok skrmovania pŕhľavy na rast brojlerových kurčiat sa môže líšiť. Príčinou týchto nekonzistentných výsledkov môže byť napríklad použitie rôzneho množstva alebo rozdiely v chemickom zložení, ktoré môžu byť spôsobené použitím rôzneho druhy pŕhľavy a rôznymi pestovateľskými podmienkami. Taktiež bolo zistené, že dobre živené zdravé kurčatá nemusia pozitívne reagovať na doplnky podporujúce rast, ak sú ustajnené v čistých podmienkach a s miernou hustotou zástavu (Botsoglou a kol., 2004).

4 ZÁVER

Dosiahnuté výsledky v tejto štúdií poskytujú dôkazy o tom, že doplnenie kŕmnych zmesí múčkou zo sušených listov pŕhľavy môže pozitívne ovplyvniť rastové parametre brojlerových kurčiat. Keďže pozitívny účinok sa prejavil iba prvých týždňoch pokusu, pre potvrdenie účinku a určenie optimálnej koncentrácie budú potrebné ďalšie štúdie.

POĎAKOVANIE

Práca bola podporená projektom Vedeckej grantovej agentúry MŠ SR VEGA č. 1/0698/24 „Sledovanie účinku kŕmnych doplnkových látok prírodného pôvodu a alternatívnych kŕmnych komponentov na produkciu a zdravie monogastrických zvierat“.

Použitá literatúra

1. ARROS, F., GARRIDO, C., VALENZUELA, C. *Development and characterization of nettle-leaves powder (Urtica urens) as a potential supplement for animal feed.* Rev. Fac. Cienc. Agrar., Univ. Nac. Cuyo, 2020, 52(1), 353–359.
2. BEHBOODI, H., ALEMI, M., BARADARAN, A. *Urtica dioica extract—suitable dietary supplement influencing the growth body characteristics, antioxidant status, and serum biochemical parameters of broiler chickens*. Comparative Clinical Pathology, 2021, 30(6), 913-920.
3. BEKELE, B., MELESSE, A., BEYAN, M., BERIHUN, K. *The effect of feeding stinging nettle (Urtica simensis S.) leaf meal on feed intake, growth performance and carcass characteristics of Hubbard broiler chickens.* Global Journal of Science Frontier Research: D Agriculture and Veterinary, 2015, 15(3), 1-20.
4. BHUSAL, K. K., MAGAR, S. K., THAPA, R., LAMSAL, A., BHANDARI, S., MAHARJAN, R., ... SHRESTHA, J. *Nutritional and pharmacological importance of stinging nettle (Urtica dioica L.): A review*. Heliyon, 2022, 8(6), 1-8.
5. BOTSOGLOU, N. A., CHRISTAKI, E., FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., PAPAGEORGIOU, G., SPAIS, A. B. *The effect of a mixture of herbal essential oils*

or α-tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. South African Journal of Animal Science, 2004, 34, 52-61.
6. GRIGOROVA, S., GJORGOVSKA, N., PETKOV, E., LEVKOV, V. *Evaluation of the effects of Urtica dioica L. supplementation on egg quality and blood parameters in laying hens*. Veterinarija ir Zootechnika, 2022, 80(1), 35-40.
7. HANCZAKOWSKA, E., WIYTKIEWICZ, M., SZEWCZYK, A. *Effect of dietary nettle extract on pig meat quality*. Medycyna Weterynaryjna, 2007, 63(5), 525-527.
8. HASSAN, M. S. H., ISMAIL, I. I., YOUSSEF, A. M. D., HUSSEIN, A. M., ELRAZIK, N. A., EL HAMED FATHY, I. A., ... ELGHANDOUR, M. M. *Effect of stinging nettle powder (Urtica dioica) supplementation on productive and physiological performance of laying hens*. Tropical Animal Health and Production, 2026, 58(3), 206.
9. MEHBOOB, S., GANAI, A. M., SHEIKH, G. G., BEIGH, Y. A., NISSA, S. S., SHUBEENA, S. *Effect of herb urtica dioica as feed additive on growth performance, serum biochemical, immune response and oxidative parameters of broilers*. Agricultural Science Digest, 2025, 1-7.
10. MIERLITA, D., DAVIDESCU, M. A., DOIȘ, M. G., SIMEANU, D., POP, I. M. *The effect of nettle flour (Urtica dioica) in diets for broiler chickens on productive performance, lipid quality and oxidative stability of meat*. Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Science and Food Science and Technology, 2023, 120-127.
11. NARIADENIE (ES) č. 1831/2003 EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY z 22. septembra 2003 o doplnkových látkach určených na používanie vo výžive zvierat. Úradný vestník Európskej únie, 2003, 238-252. Dostupné na internete: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj>
12. NARIADENIE KOMISIE (ES) č. 152/2009 z 27. januára 2009, ktorým sa stanovujú metódy odberu vzoriek a analýzy na účely úradných kontrol krmív. Úradný vestník Európskej únie, 2009, 54, 1-130. Dostupné na internete: <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/152/oj>
13. RAHAWI, G. A., YOUNIS, W. T., ABDUL-MAJEED, A. F. *Impact of dietary addition of nettle plant as a natural antioxidant on the physiological performance of broiler*. Mesopotamia Journal of Agriculture, 2025, 53(2), 81-91.
14. SADEEQ, N., M'SADIQ, S., BESKI, S. *Effects of nettle content and delivery route on performance, nutrient digestibility, intestinal morphology, immune response, and antioxidant capacity of heat-stressed broiler chickens*. South African Journal of Animal Science, 2024, 54(2), 197-207.
15. SAFAMEHR, A., MIRAHMADI, M., NOBAKHT, A. *Effect of nettle (Urtica dioica) medicinal plant on growth performance, immune responses, and serum biochemical parameters of broiler chickens*. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 2012, 3(4), 721-728.
16. TEIXEIRA, J., NUNES, P., OUTOR-MONTEIRO, D., MOURÃO, J. L., ALVES, A., PINHEIRO, V. *Effects of Urtica urens in the feed of broilers on performances, digestibility, carcass characteristics and blood parameters*. Animals, 2023, 13, 2092.

Kontaktné údaje

MVDr. Alena Hreško Šamudovská, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat
Komenského 73, 041 81 Košice
Tel: +421908803032
email: alena.hreskosamudovska@uvlf.sk

ZHODNOTENIE ČREVNEJ MIKROBIOTY U PRASIAT KŔMENÝCH STRAVOU S PRÍDAVKOM PŔHĽAVY DVOJDOMEJ

EVALUATION OF THE INTESTINAL MICROBIOTA IN PIGS FED WITH A DIET SUPPLEMENTED WITH STINGING NETTLE

Stanislav Hreško, Alena Hreško Šamudovská, Tomáš Mihok, Michaela Harčárová, Lukáš Bujňák

Abstrakt

Cieľom tejto štúdie bolo sledovať vplyv prídavku mletých listov pŕhľavy dvojdomej (*Urtica dioica*) do krmiva na črevný mikrobióm rastúcich ošípaných. Celkovo 18 prasiat bolo rovnomerne rozdelených do dvoch skupín. Experimentálna skupina bola kŕmená krmivom s prídavkom mletých sušených listov pŕhľavy v množstve 2,5 %. Analýza črevnej mikrobioty sa vykonala zo vzoriek stolice po šiestich týždňoch experimentu. V experimentálnej skupine bol počet enterických baktérií v porovnaní s kontrolnou skupinou signifikantne nižší. Na druhej strane, počet LAB nebol významne ovplyvnený. Pomer enterických baktérií k LAB v experimentálnej skupine bol však v porovnaní s kontrolnou skupinou signifikantne nižší. Pridávanie žihľavy dvojdomej do kŕmnej zmesi pre prasiatka počas šiestich týždňov malo v našom experimente pozitívny vplyv na črevný mikrobióm prasiatok.

Kľúčové slová: *ošípaná, kŕmna prísada, pŕhľava dvojdomá, črevný mikrobióm*

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of adding ground nettle leaves (*Urtica dioica*) to the feed on the gut microbiome of growing pigs. A total of 18 pigs were equally divided into two groups. The experimental group was fed feed supplemented with ground dried nettle leaves in an amount of 2.5%. Gut microbiota analysis was performed from stool samples after six weeks of the experiment. In the experimental group, the number of enteric bacteria was significantly lower compared to the control group. On the other hand, the number of LAB was not significantly affected. However, the ratio of enteric bacteria to LAB in the experimental group was significantly lower compared to the control group. Adding nettle to the feed mixture for piglets for six weeks had a positive effect on the gut microbiome of piglets in our experiment.

Key words: *pig, feed additive, stinging nettle, gut microbiome*

1 ÚVOD

Kŕmne doplnkové látky sa používajú vo výžive hospodárskych zvierat za účelom udržania produkčného zdravia a zlepšenia produkčných parametrov. Od zákazu používania antibiotických stimulátorov rastu v Európe od roku 2006 (Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003) je v záujme odbornej verejnosti hľadať a skúmať rôzne doplnkové látky prírodného pôvodu. Medzi takéto látky, ktoré by pozitívne ovplyvnili zdravie zvierat a zlepšili produkčné ukazovatele, patrí aj skupina látok rastlinného pôvodu, takzvané fytobiotiká, získané z rôznych rastlín, bylín alebo korenín. Obsahujú množstvo bioaktívnych zlúčenín vrátane esenciálnych olejov, polyfenolov, terpenoidov a flavonoidov (Biswas a kol. 2024).

Z doplnkových látok prírodného pôvodu môže mať značný potenciál aj pŕhľava dvojdomá (*Urtica dioica*). Pŕhľava sa ako prírodný liek používa už viac ako 2000 rokov (Bhusal a kol. 2022). Avšak jej liečivý potenciál začal byť plne oceňovaný až po analýze chemického zloženia a postupnom objasňovaní farmakologických vlastností jej hlavných aktívnych zlúčenín. Pŕhľava má množstvo prospešných vlastností vrátane antioxidačných, protizápalových, antiproliferatívnych, analgetických, hypotenzívnych a imunostimulačných (Said a kol. 2015). Má pomerne vysoký obsah proteínov, lipidov, sacharidov, vitamínov a stopových prvkov (Rutto a kol. 2013). Pri 30 %-nom podiele bielkovín v sušine má pŕhľava výrazne väčší profil aminokyselín ako ostatné zelené rastliny. Taktiež obsahuje vysoké množstvo polynenasýtených mastných kyselín (60 %), z ktorých polovicu tvorí kyselina linolová (C18:2), omega-6 mastná kyselina, ktorá má pozitívny vplyv na imunitný systém, čím zvyšuje odolnosť organizmu voči bakteriálnym a vírusovým infekciám (Upton 2013).

Priaznivé účinky jej podávania na produkčné ukazovatele boli zaznamenané u rôznych hospodárskych zvierat (Disler a kol. 2014). Pridanie pŕhľavy do krmiva brojlerov viedlo k ich zvýšenému rastu a vyššej jatočnej výťažnosti. Nosnice vykazovali zvýšenú produkciu vajec (Melesee a kol. 2015). Khanal a kol. (2017) zaznamenali kvantitatívne a kvalitatívne zlepšenie produkcie mlieka u hovädzieho dobytka. Zdokumentované je aj podávanie pŕhľavy ošípaným na zvýšenie odolnosti voči infekčným chorobám (Viegi a kol. 2003).

Cieľom tejto štúdie bolo analyzovať stav črevného mikrobiómu, konkrétne počty baktérií mliečneho kvasenia (LAB) a enterických baktérií (ENT), u rastúcich ošípaných po šiestich týždňoch kŕmenia krmivom s prídavkom múčky pripravenej zo sušených listov pŕhľavy dvojdomej.

2 MATERIÁL A METODIKA

Do pokusu bolo zaradených celkovo 18 prasiat krížencov slovenskej bielej ošípanej a Landrase vo veku 43 dní s priemernou hmotnosťou 15,4 kg/prasa. Zvieratá boli rovnomerne rozdelené do dvoch skupín po 9 prasiat: kontrolnej a experimentálnej. Kontrolná skupina bola kŕmená kŕmnou zmesou bez pridania pŕhľavy a experimentálna skupina kŕmnou zmesou s 2,5 %-ným prídavkom mletých sušených listov pŕhľavy dvojdomej. Po šiestich týždňoch experimentu boli od zvierat odobraté vzorky trusu za účelom vykonania analýzy črevnej mikrobioty.

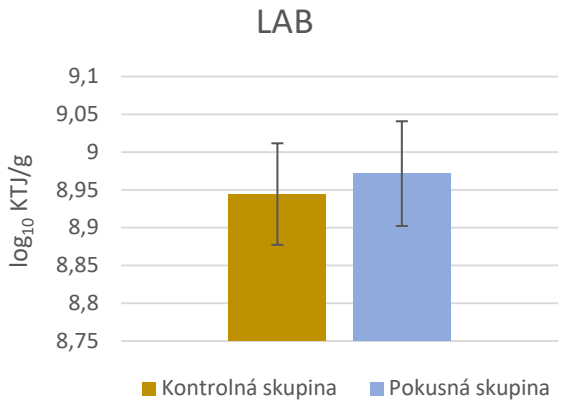
Pre stanovenie počtu LAB platňovou metódou bol použitý MRS agar (Biolife, Taliansko) a pre stanovenie počtu ENT bol použitý MacConkey agar (HiMedia, India). Každá vzorka trusu o množstve 1 g bola nariedená 9 ml fyziologického roztoku (Mikrochem, Slovensko) a dôkladne homogenizovaná použitím stomachera (IUL, Instruments, Spain). Následne boli zhomogenizované vzorky riedené decimálnym riedením fyziologickým roztokom a očkované na príslušné agary v množstve 100 µl. Pripravené platne boli vložené do termostatu a kultivované pri 37 °C: MRS agar bol kultivovaný po dobu 48 hodín v anaeróbnom prostredí a MacConkey agar bol kultivovaný po dobu 24 hodín v aeróbnom prostredí. Počty baktérií sú vyjadrené ako logaritmus kolónie tvoriacich jednotiek na gram trusu ($\log_{10}$KTJ/g). Štatistická analýza bola vykonaná použitím nepárového *t* testu v softvéri GraphPad Prism 8.0 (GraphPad Software, Inc., USA).

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Použitie pŕhľavy dvojdomej vo výžive zvierat a sledovanie jej účinku bolo prezentované v niekoľkých štúdiách, no len málo z nich sa venovalo vplyvu pŕhľavy na črevnú mikroflóru ošípaných alebo iných druhov zvierat. Po vykonaní našich analýz bol v truse prasiatok pokusnej skupiny (kŕmených kŕmnou zmesou s prídavkom sušených listov pŕhľavy

dvojdomej) zistený vyšší počet baktérií mliečneho kvasenia v porovnaní s trusom prasiatok kontrolnej skupiny (Graf 1). Tento rozdiel ale nebol štatisticky významný.

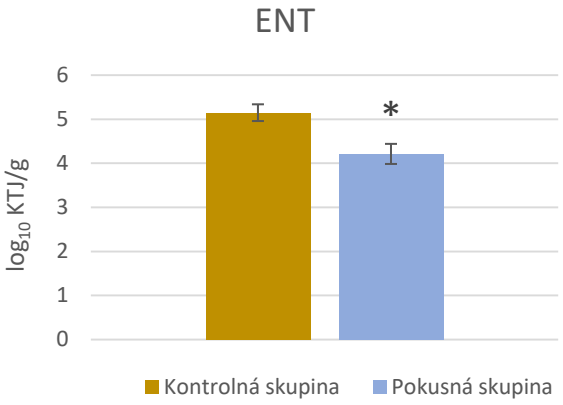
Graf 1. Porovnanie počtu baktérií mliečneho kvasenia v truse prasiat



Signifikantné zvýšenie počtu baktérií mliečneho kvasenia bolo zaznamenané v obsahu slepých vakov hrubého čreva brojlerových kurčiat kŕmených zmesami s 1 %, 2 % a 3 % prídavkom príhľavy dvojdomej (Pedraza a kol. 2025). Najvyšší počet laktobacilov v porovnaní s kontrolou bol v tejto štúdii pozorovaný pri podávaní kŕmnej zmesi s 1-percentným prídavkom sušenej príhľavy.

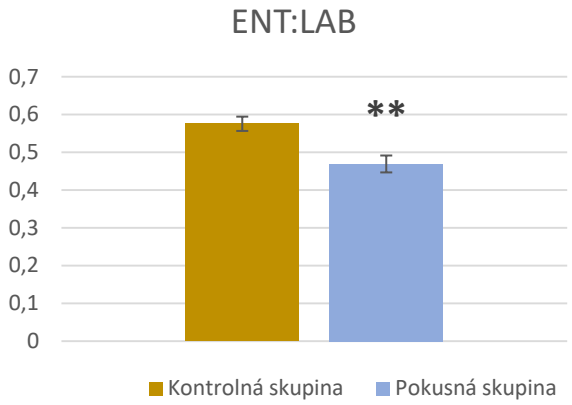
Pri hodnotení počtu enterických baktérií v truse prasiatok v rámci nášho experimentu bol v pokusnej skupine zaznamenaný signifikantne nižší počet týchto baktérií oproti kontrolnej skupine ($p < 0,05$) (Graf 2).

Graf 2. Porovnanie počtu enterických baktérií v truse prasiat



Vyšší počet baktérií mliečneho kvasenia a nižší počet enterických baktérií v pokusnej skupine v porovnaní s kontrolou ovplyvnilo aj ďalší hodnotiaci parameter - pomer ENT:LAB. Tento pomer bol v pokusnej skupine signifikantne nižší než v kontrolnej skupine ($p < 0,01$) (Graf 3.).

Graf 3. Vyjadrenie pomeru enterických baktérií k baktériám mliečneho kvasenia v truse prasiat



Nižší počet *Escherichia coli* v črevnom obsahu oproti kontrole, hoci bez štatistickej významnosti bol pozorovaný u prasiatok, ktorým bol podávaný rastlinný vodný extrakt s 30 % podielom príhľavy (Hanczakowska a Swiatkiewicz 2012). Pozitívny vplyv suplementácie krmiva rastlinným extraktom sa prejavil na vyššej intenzite rastu, nižšej úmrtnosti a vyššej finálnej hmotnosti prasiatok. Zaznamenaná bola aj väčšia výška klkov v ileálnej časti tenkého čreva.

Vyššia intenzita rastu prasiatok v porovnaní s kontrolnou skupinou bola pozorovaná aj v štúdii, kde bola časť (12,5 – 25 %) kŕmnej zmesi nahradená pomletým sušeným príhľavovým senom (Fesenko a kol. 2022). U týchto experimentálnych prasiatok bol ovplyvnený aj hematologický profil, pričom došlo k nárastu počtu erytrocytov, zvýšeniu hemoglobínu aj celkového proteínu v krvi.

Vplyv na hematologické a biochemické parametre krvi prasiatok bol sledovaný aj v experimentálnej štúdii s použitím 40 % etanolového extraktu príhľavy dvojdomej (Buchko a kol. 2024). Prídavok tohto extraktu pozitívne ovplyvnil proteínový a metabolický profil prasiatok. Podobne, ako v predošlej štúdii, bola nameraná vyššia koncentrácia hemoglobínu, vyšší počet erytrocytov a leukocytov, vyššia koncentrácia celkového proteínu a glukózy, ale aj vyššie aktivity enzýmov (transaminázy, alkalickej fosfatázy a kreatín kinázy). Okrem toho prasiatka v experimentálnej skupine vykazovali vyššiu živú hmotnosť a vyššie denné prírastky.

Podobne ako v našej štúdii na prasiatkach, signifikantne nižší počet koliformných baktérií v obsahu slepých vakov hrubého čreva bol pozorovaný v už spomínanej štúdii na brojlerových kurčatách (Pedraza a kol. 2025). Najnižší počet koliformných baktérií bol pozorovaný v skupine kurčiat, ktorým bolo podávané krmivo s 1-percentným prídavkom príhľavy dvojdomej.

4 ZÁVER

Kŕmenie prasiatok zmesou s prídavkom príhľavy dvojdomej po dobu šiestich týždňov malo pozitívny vplyv na ich črevný mikrobióm. Z výsledkov doposiaľ vykonaných štúdií je možné usúdiť, že prídavok príhľavy dvojdomej alebo jej extraktov do diéty prasiatok môže v pozitívnom smere ovplyvňovať zdravotný stav a produkčné parametre. Je možné predpokladať, že účinok príhľavy je intenzívnejší, ak sa použije vo vyšších koncentráciách. Na

overenie tohto tvrdenia bude potrebné vykonať ďalšie štúdie s použitím príhľavy dvojdomej, či už vo forme extraktov alebo sušených rastlín.

Poďakovanie
Práca bola realizovaná s podporou Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied, projekt VEGA č. 1/0698/24.

Použitá literatúra

1. Biswas, S., Ahn, J. M., & Kim, I. H. (2024). Assessing the potential of phytogenic feed additives: A comprehensive review on their effectiveness as a potent dietary enhancement for nonruminant in swine and poultry. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, *108*(3), 711-723.
2. Bhusal, K. K., Magar, S. K., Thapa, R., Lamsal, A., Bhandari, S., Maharjan, R., ... & Shrestha, J. (2022). Nutritional and pharmacological importance of stinging nettle (Urtica dioica L.): A review. *Heliyon*, *8*(6).
3. Buchko, O., Havryliak, V., & Yaremkevych, O. (2024). Effect of Nettle Extract on Metabolic Processes in Piglets During Weaning. *KAFKAS ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ*, *30*(5).
4. Disler, M., Ivemeyer, S., Hamburger, M., Vogl, C. R., Tesic, A., Klarer, F., ... & Walkenhorst, M. (2014). Ethnoveterinary herbal remedies used by farmers in four north-eastern Swiss cantons (St. Gallen, Thurgau, Appenzell Innerrhoden and Appenzell Ausserrhoden). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *10*(1), 32.
5. European Commission. Regulation (EC) No 1831/2003 of the European parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. *Off. J. Eur. Union*. 2003, 268, 29-43.
6. Fesenko, V., Karkach, P., Mashkin, Y., & Kuzmenko, P. (2022). Nettle hay meal feeding and development of replacement pig stock. *Animal Husbandry Products Production and Processing*, *2*(175), 34-41.
7. Hanczakowska, E., & Swiatkiewicz, M. (2012). Effect of herbal extracts on piglet performance and small intestinal epithelial villi. *Czech Journal of Animal Science*, *57*(9), 420-429.
8. Khanal, D. R., Tiwari, I., Bastola, R., & Upreti, C. R. (2017). Beneficial effects of stinging nettle supplementation on milk production. *Nepalese Veterinary Journal*, *34*, 60-68.
9. Melesse, A., Beyan, M., & Berihun, K. (2015). The effect of feeding stinging nettle (Urtica simensis) leaf meal on the feed intake, growth performance and carcass characteristics of hubbard broiler chickens. *Glob. J. Sci. Front. Res.(GJSFR):(D) Agriculture and Veterinary*, *15*(3), 1-20.
10. Pedraza, E. V., Ferro, P., Guerrero, J. A. V., Valdivia, J. C., Flores, A. S. G., Ramos, J. A. C., ... & Garcia, P. P. A. (2025). Effects of nettle (Urtica dioica) supplementation on productive performance, biochemical parameters, and gut microbiota in broiler chickens. *Journal of World's Poultry Research*, 15(3): 275-283.
11. Rutto, L. K., Xu, Y., Ramirez, E., & Brandt, M. (2013). Mineral properties and dietary value of raw and processed stinging nettle (Urtica dioica L.). *International journal of food science*, *2013*(1), 857120.
12. Said, A. A. H., Otmani, I. S. E., Derfoufi, S., & Benmoussa, A. (2015). Highlights on nutritional and therapeutic value of stinging nettle (Urtica dioica). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *7*(10), 8-14.

13. Upton, R. (2013). Stinging nettles leaf (Urtica dioica L.): Extraordinary vegetable medicine. *Journal of herbal medicine*, *3*(1), 9-38.
14. Viegi, L., Pieroni, A., Guarrera, P. M., & Vangelisti, R. (2003). A review of plants used in folk veterinary medicine in Italy as basis for a databank. *Journal of Ethnopharmacology*, *89*(2-3), 221-244.

Kontaktné údaje

MVDr. Stanislav Hreško, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 915 986 731
email: stanislav.hresko@uvlf.sk

MVDr. Alena Hreško Šamudovská, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 908 803 032
email: alena.hreskosamudovska@uvlf.sk

MVDr. Tomáš Mihok, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 918 919 687
email: tomas.mihok@uvlf.sk

MVDr. Michaela Harčárová, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 918 390 175
email: michaela.harcarova@uvlf.sk

MVDr. Lukáš Bujňák, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika
Tel: +421 915 986 729
email: lukas.bujnak@uvlf.sk

VPLYV HUMÍNOVÝCH LÁTOK NA PRODUKCIU MASTNÝCH KYSELÍN S KRÁTKYM REŤAZCOM V SLEPOM ČREVE BROJLEROVÝCH KURČIAT

EFFECT OF HUMIC SUBSTANCES ON THE PRODUCTION OF SHORT-CHAIN FATTY ACIDS IN THE CAECUM OF BROILER CHICKENS

Alena Hreško Šamudovská, Michaela Harčárová, Tereza Jančatová, Stanislav Hreško, Andrej Marcin, Erik Hudec, Lukáš Bujňák

Abstrakt

Cieľom tejto štúdie bolo zhodnotenie vplyvu dvoch koncentrácii humínových látok (HUMAC MycotoxiSorb) na mikrobiálnu fermentačnú aktivitu prostredníctvom stanovenia obsahu mastných kyselín s krátkym reťazcom a pH v obsahu slepých čriev. Do pokusu bolo zaradených 90 jednodňových brojlerových kurčiat (Ross 308), ktoré boli rozdelené do troch skupín: kontrola, HL6 (prídavok humínových látok do krmiva, 6 g/kg), HL9 (prídavok humínových látok do krmiva, 9 g/kg). Prídavok humínových látok do kŕmnych zmesí v použitých množstvách nemal významný vplyv na koncetráciu kyseliny octovej, propiónovej a maslovej ako aj na celkový obsah krátko-reťazcových mastných kyselín v obsahu slepých čriev brojlerových kurčiat. Bol však zaznamenaný štatisticky významný lineárny trend zníženia pH črevného obsahu so zvyšujúcou sa koncentráciou humínových látok v krmive.

Kľúčové slova: *hydina, prírodné kŕmne aditíva, mastné kyseliny s krátkym reťazcom*

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of two concentrations of humic substances (HUMAC MycotoxiSorb) on microbial fermentation activity by determining the content of short-chain fatty acids and pH in the caecal contents. The experiment included 90 one-day-old broiler chickens (Ross 308), which were divided into three groups: control, HL6 (addition of humic substances to the feed, 6 g/kg), HL9 (addition of humic substances to the feed, 9 g/kg). The addition of humic substances to the feed mixtures in the amounts used did not have a significant effect on the concentration of acetic, propionic and butyric acids as well as on the total content of short-chain fatty acids in the caecal contents of broiler chickens. However, a statistically significant linear trend of decreasing the pH of the intestinal contents with increasing concentration of humic substances in the feed was noted.

Keywords: *poultry, natural feed additives, short-chain fatty acids*

1 ÚVOD

Suplementácia kŕmnych zmesí alebo pitnej vody doplnkovými látkami prírodného pôvodu, ako sú napríklad probiotiká, prebiotiká alebo organické kyseliny, predstavuje jednu z možností udržania optimálneho zdravotného stavu a následne zlepšenia úžitkovosti zvierat. Medzi látky prírodného pôvodu patria aj látky nachádzajúce sa v pôdnom humuse, tzv. humínové látky, ktoré vznikajú degradáciou rastlinných a živočíšnych zvyškov a v prevažnej miere pozostávajú z frakcií humínových kyselín, fulvových kyselín a humínov (Bezuglova a Klimenko, 2022). Svoje uplatnenie nachádzajú v poľnohospodárstve, v priemysle, v oblasti ochrany životného prostredia a v biomedicíne. Vo veterinárnej medicíne sa humínové

kyseliny používajú na liečbu hnačiek, dyspepsie a akútnych intoxikácií. Majú analgetický, antimikrobiálny a protizápalový účinok (EMEA 1999). Taktiež sa vyznačujú schopnosťou viazať ťažké kovy, organické a anorganické zlúčeniny, vrátane toxických polutantov, ako sú pesticídy a iné environmentálne znečisťujúce látky, za tvorby chelátov (Sahin a kol. 2016, Bezugluva a Klimenk 2022).

Dostupných je aj množstvo vedeckých štúdii, ktoré poukazujú na pozitíva ich použitia ako kŕmnych doplnkových látok vo výžive zvierat. Z výsledkov týchto štúdii vyplýva, že podávanie humínových látok môže viesť k zvýšeniu intenzity rastu zvierat, k zlepšeniu konverzie krmiva (Abdel-Mageed 2012, Taklimi a kol. 2012, ELnaggar a El-Kelawy 2018, Hammod a kol. 2021), k zvýšeniu jatočnej výťažnosti (Abdel-Mageed 2012, Marcinčáková a kol. 2015) a k ovplyvneniu kvality živočíšnych produktov (Ozturk a kol. 2010, Semjon a kol. 2020). Popri zlepšení produkčných parametrov bolo zistené, že podávaním týchto látok je možné stimulovať aj obranyschopnosť organizmu (Mudroňová a kol. 2020, Mudroňová a kol. 2021, Bujňák a kol. 2023). Keďže humínové látky preukázateľne podporujú rast, sú vhodnou alternatívou za antibiotické stimulátory rastu, ktorých používanie vo výžive zvierat v Európskej únii je od roku 2006 zakázané z dôvodu vzniku bakteriálnej rezistencie k antibiotikám (Nariadenie (ES) č. 1831/2003). Výhodou humínových látok je ich ľahká aplikácia do krmiva alebo pitnej vody a absencia rezíduí v živočíšnych produktoch (Trčková a kol. 2005).

Keďže ovplyvnenie črevného zdravia je jednou z možností ovplyvnenia celkového zdravotného stavu a následne zlepšenia produkcie zvierat, cieľom tejto štúdie bolo zhodnotenie vplyvu humínových látok (HUMAC MycotoxiSorb) v dvoch rôznych koncentráciách na mikrobiálnu fermentačnú aktivitu prostredníctvom stanovenia mastných kyselín s krátkym reťazcom a pH v obsahu slepých čriev.

2 MATERIÁL A METODIKA

Do pokusu bolo zaradených 90 kusov nesexovaných jednodňových brojlerových kurčiat úžitkového hybridu Ross 308, ktoré boli náhodne rozdelené do troch skupín (kontrolnej a dvoch pokusných; n = 30). Vo všetkých skupinách boli kurčatá individuálne odvážené a označené identifikačným krúžkom. Ustajnené boli na hlbokej podstielke pri dodržaní štandardných podmienok prostredia (s kontrolovanou teplotou a vlhkosťou). Kurčatá boli v priebehu pokusu kŕmené kompletnými kŕmnymi zmesami na báze pšenice, sójového extrahované šrotu, kukurice a repkového extrahovaného šrotu podľa rastových fáz: štartérová 1. – 2. týždeň, rastová 3. – 5. týždeň, finálna 6. týždeň. V pokusných skupinách boli k uvedeným kŕmnym zmesiam pridané humínové látky (HUMAC MycotoxiSorb; Humac s.r.o, Košice, Slovensko; veľkosť častíc do 200 μm, pH 5,8; vlhkosť max. 21 %, humínové kyseliny min. 65 % a fulvové kyseliny 5 % v sušine): v skupine HL6 v množstve 6 g/kg a v skupine HL9 v množstve 9 g/kg. Príjem krmiva a napájanie bolo počas celého pokusu zabezpečené *ad libitum*. Chemická analýza kŕmnych zmesí bola vykonaná analytickými metódami podľa Nariadenia komisie (ES) č. 152/2009. Analyzovaný obsah živín v kŕmnych zmesiach je uvedený v Tabuľke 1.

Na konci pokusu (na 42. deň) bolo z každej skupiny náhodne vybraných šesť kurčiat, od ktorých po omráčení, usmrtení a jatočnom opracovaní boli odobrané slepé črevá na analýzu koncentrácií mastných kyselín s krátkym reťazcom (kyseliny octovej, propiónovej a maslovej) a pH. Koncentrácie mastných kyselín s krátkym reťazcom boli stanovené v dvojkolónovom systéme izotachoforetického analyzátora (EA100 , VILLA LABECO, Slovenská republika). pH bolo merané umiestnením pH elektródy (XS Sensor 2-Pore T; Giorgio Bormac, Taliansko) priamo do obsahu slepého čreva.

Získané výsledky boli vyhodnotené štatisticky použitím jednocestnej ANOVY (Tukey`s multiple comparison test). Výsledky sú prezentované ako priemer ± štandardná chyba priemeru (SEM).

Tabuľka 1. Analyzovaný obsah živín v kŕmnych zmesiach

	Štartérová			Rastová			Finálna		
	K	HL6	HL9	K	HL6	HL9	K	HL6	HL9
sušina (g/kg KZ)	885,2	884,9	887,7	886,3	886,5	888,4	885,8	883,6	882,9
NL (g/kg S)	229,6	229,0	226,1	217,8	217,5	214,2	197,3	190,1	182,8
HT (g/kg S)	20,3	19,3	19,0	21,6	23,7	22,4	25,4	24,8	23,6
HV (g/kg S)	44,7	42,0	40,1	56,5	46,7	51,6	50,7	49,1	51,5
popol (g/kg S)	53,9	55,5	67,5	62,7	63,6	70,5	59,0	66,3	70,4
ME (MJ/kg S)	12,4	12,3	12,2	12,6	12,6	12,6	13,1	13,0	13,0

K – kontrolná skupina; HL6 – pokusná skupina s prídavkom humínových látok v množstve 6 g/kg; HL9 – pokusná skupina s prídavkom humínových látok v množstve 9 g/kg; KZ – kŕmna zmes; S – sušina; NL – dusíkaté látky; HT – hrubý tuk; HV – hrubá vláknina; ME - Metabolizovateľná energia.

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Fermentačná aktivita mikrobiálnej populácie v lúmene tráviaceho traktu bola hodnotená prostredníctvom analýzy koncentrácie krátko-reťazcových mastných kyselín (kyseliny octovej, propiónovej a maslovej) a pH v obsahu slepých čriev. Tieto krátko-reťazcové mastné kyseliny, ktoré sú hlavnými metabolitmi mikrobiálnej fermentácie nestrávených alebo čiastočne natrávených sacharidov v tenkom čreve, zohrávajú významnú úlohu pri vývoji čriev a udržaní integrity buniek črevného epitelu. Podporujú proliferáciu epiteliálnych buniek hrubého čreva a podieľajú sa na ochrane črevného traktu pred kolonizáciou patogénmi. Osobitný fyziologický význam má kyselina maslová, pretože táto krátko-reťazcová mastná kyselina je primárnym zdrojom energie pre epiteliálne bunky a prostredníctvom antiperistaltických pohybov sa zo slepého čreva môže presunúť do tenkého čreva a následne podporiť jeho vývoj (Liao et al. 2020). Antimikrobiálna aktivita mastných kyselín s krátkym reťazcom sa môže uskutočňovať vytvorením nevhodného prostredia pre rast patogénov prostredníctvom zníženia pH v lúmene čreva a/alebo zásahom do mikrobiálneho metabolizmu, keďže v nedisociovanej forme môžu voľne difundovať cez membránu bunkovej steny baktérii do cytoplazmy, kde disociujú. So zvyšujúcou sa koncentráciou vodíkových iónov sa znižuje vnútorné pH baktérii, čo vedie k vnútornému poškodeniu bunky. Rovnako nahromadenie aniónových zvyškov kyselín vo vnútri bakteriálnej bunky je toxické. V dôsledku toho narúšajú pH a osmotickú rovnováhu bakteriálnej bunky, ako aj príjem živín a tvorbu energie (van der Wielen a kol. 2000, Tan a kol. 2014, Molnár a kol. 2020).

Z výsledkov našej analýzy koncentrácii krátko-reťazcových mastných kyselín (kyseliny octovej, propiónovej a maslovej) v obsahu slepých čriev je zjavné, že prídavok humínových látok v množstve 6 ako aj 9 g/kg do kŕmnych zmesí nemal významný vplyv na mikrobiálnu aktivitu v lúmene tráviaceho traktu brojlerových kurčiat (Tabuľka 2). To, že sa koncentrácia sledovaných kyselín v obsahu slepých čriev brojlerových kurčiat pokusnej skupiny v porovnaní s kontrolnou skupinou významne nezmenila, zároveň poukazuje, že prídavok humínových látok do krmiva nemal ani negatívny vplyv na aktivitu užitočných baktérii, ktoré tieto kyseliny produkujú.

Podobné výsledky boli zistené u kurčiat, ktorým boli podávané diéty s obsahom humínových látok v množstve 5 a 10 g/kg (Shermer a kol. 1998) a u moriek (Hreško Šamudovská a kol.

2025a) a bažantov (Hreško Šamudovská a kol. 2025b), ktoré prijímali diéty obohatené o humínové látky v množstve 5 g/kg.
Taktiež v našej skoršej štúdii na brojlerových kurčatách neboli koncentrácie mastných kyselín s krátkym reťazcom prídavkom humínových látok do krmiva (v množstve 5 a 7 g/kg kŕmnej zmesi) významne ovplyvnené, bolo však zistené signifikantne zníženie pH obsahu slepých čriev (Hreško Šamudovská a kol. 2022). Rovnaký vplyv na pH črevného obsahu bol zaznamenaný aj u brojlerov, ktoré prijímali diétu obsahujúcu humínové látky v množstve 2,5 kg/tonu (Kaya and Tuncer 2009) a u kurčiat, ktoré prijímali humínové kyseliny (1 alebo 2 ml/L) prostredníctvom pitnej vody (Lala a kol. 2016).
V aktuálnej štúdii na brojlerových kurčatách sme významný vplyv humínových látok na pH obsahu slepých čriev nezaznamenali (Tabuľka 2). V oboch pokusných skupinách bola nameraná mierne nižšia hodnota pH obsahu slepých čriev oproti kontrolnej skupine, ale rozdiely medzi skupinami neboli štatisticky preukazné. Bol však zistený štatisticky významný lineárny trend v tomto parametri (P = 0,034). So zvyšujúcou sa koncentráciou humínových látok v krmive sa lineárne znížilo pH obsahu slepých čriev brojlerových kurčiat. Tento štatisticky významný lineárny trend potvrdzuje acidifikačný potenciál humínových látok.

Tabuľka 2. Koncentrácia mastných kyselín s krátkym reťazcom (µmol/g) a pH v obsahu slepých čriev

	Skupiny			
	Kontrola	HL6	HL9	SEM
Kyselina octová	52,05	48,60	51,55	1,46
Kyselina propiónová	23,96	24,18	25,45	0,80
Kyselina maslová	15,28	14,71	16,08	0,42
∑ MKKR	91,30	87,48	93,08	2,25
pH	6,71	6,60	6,44	0,05

HL6 – pokusná skupina s prídavkom humínových látok v množstve 6 g/kg; HL9 – pokusná skupina s prídavkom humínových látok v množstve 9 g/kg; ∑ MKKR – celkový obsah mastných kyselín s krátkym reťazcom

4 ZÁVER

Prídavok sledovaného humínového prípravku do kŕmnych zmesí v použitých množstvách nemal významný vplyv na profil mastných kyselín s krátkym reťazcom v obsahu slepých čriev brojlerových kurčiat. Bol však zaznamenaný štatisticky významný lineárny trend zníženia pH črevného obsahu so zvyšujúcou sa koncentráciou humínových látok v krmive. To poukazuje na potenciálnu schopnosť humínových látok vo vyšších množstvách podieľať sa na udržaní črevného zdravia prostredníctvom vytvorenia nepriaznivého prostredia pre patogény.

POĎAKOVANIE

Práca bola podporená projektom Vedeckej grantovej agentúry MŠ SR VEGA č. 1/0698/24 „Sledovanie účinku kŕmnych doplnkových látok prírodného pôvodu a alternatívnych kŕmnych komponentov na produkciu a zdravie monogastrických zvierat“.

Použitá literatúra

1. ABDEL-MAGEED, M.A.A. *Effect of dietary humic substances supplementation on performance and immunity of Japanese quail*. Egyptian Poultry Science, 2012, 32(3), 645-660.

2. BEZUGLOVA, O., KLIMENKO, A. *Application of humic substances in agricultural industry*. Agronomy, 2022, 12(3), 584.
3. BUJŇÁK, L., HREŠKO ŠAMUDOVSKÁ, A., MUDROŇOVÁ, D., NAĎ, P., MARCINČÁK, S., MASKAĽOVÁ, I., HARČÁROVÁ, M., KARAFFOVÁ, V., BARTKOVSKÝ, M. *The effect of dietary humic substances on cellular immunity and blood characteristics in piglets*. Agriculture, 2023, 13(3), 636.
4. ELNAGGAR, A.S., EL-KELAWY, M.I. *Effect of humic acid supplementation on productive performance, blood constituents, immune response and carcass characteristics of Sasso chicken*. Egyptian Journal of Animal Production, 2018, 55(1), 75-84.
5. EMEA. Committee for veterinary medicinal products. *Humic acids and their sodium salts*. 1999. Dostupné na internete: <www.emea.eu.int/pdfs/vet/mrls/055499en.pdf> Last modified April 21, 2008.
6. HAMMOD, A.J., ZENY, Z.A.H., MAHDI, A.S., ALFERTOSI, K.A. *Probiotic and humic acid as feed additives and their effects on productive and economic traits of broiler*. Indian Journal of Ecology, 2021, 48(13), 35-37.
7. HREŠKO ŠAMUDOVSKÁ, A., BUJŇÁK, L., ZIGO, F. *Carcass characteristic, caecal metabolites and dropping quality in broiler chickens fed diets containing a humic substances*. Asian Journal of Agriculture and Food Sciences, 2022, 10(6), 133-138.
8. HREŠKO ŠAMUDOVSKÁ, A., KARAFFOVÁ, V., MARCIN, A., MIHOK, T., HARČÁROVÁ, M., KOŠČOVÁ, J., HREŠKO, S., BUJŇÁK, L. *Effect of humic substances, Limosilactobacillus fermentum and their combinations on growth performance, fermentation activity of the microbial population and mucosal immunity in the digestive tract of turkeys*. Italian Journal of Animal Science, 2025a, 24(1), 1323–1335.
9. HREŠKO ŠAMUDOVSKÁ, A., HREŠKO, S., MASKAĽOVÁ, I., TVRDÁ, A., BUJŇÁK, L. *The Use of Humic Substances as an Additive to Feed Mixtures in Pheasant Breeding*. Animals, 2025b, 15(15), 2321.
10. KAYA, C.A., TUNCER, S.D. *The effects of humates on fattening performance, carcass quality and some blood parameters of broilers*. Journal of Animal and Veterinary Advances, 2009, 8, 281-284.
11. LALA, A.O., OKWELUM, N., BELLO, K.O., FAMAKINDE, N.A., ALAMU, M.O. *Comparative study between ISA Brown and Fulani Ecotype chickens supplemented with humic acid*. Slovak Journal of Animal Science, 2016, 49, 68-75.
12. LIAO, X., SHAO, Y., SUN, G., YANG, Y., ZHANG, L., GUO, Y., LUO, X., LU, L. *The relationship among gut microbiota, short-chain fatty acids, and intestinal morphology of growing and healthy broilers*. Poultry Science, 2020, 99, 5883-5895.
13. MARCINČÁKOVÁ, D., MAČANGA, J., NAGY, J., MARCINČÁK, S., POPELKA, P., VAŠKOVÁ, J., JAĎUTTOVÁ, I., MELLEN, M. *Effect of supplementation of the diet with humic acids on growth performance and carcass yield of broilers*. Folia Veterinaria, 2015, 59, 165-168.
14. MOLNÁR, A., SUCH, N., FARKAS, V., PÁL, L., MENYHÁRT, L., WÁGNER, L., HUSVÉTH F., DUBLECZ K. *Effects of wheat bran and Clostridium butyricum supplementation on cecal microbiota, short-chain fatty acid concentration, pH and histomorphometry in broiler chickens*. Animals, 2020, 10(12), 2230.
15. MUDROŇOVÁ, D., KARAFFOVÁ, V., PEŠULOVÁ, T., KOŠČOVÁ, J., MARUŠČÁKOVÁ, I.C., BARTKOVSKÝ, M., MARCINČÁKOVÁ, D., ŠEVČÍKOVÁ, Z., MARCINČÁK, S. *The effect of humic substances on gut microbiota and immune response of broilers*. Food and Agricultural Immunology, 2020, 31(1), 137-149.

16. MUDROŇOVÁ, D., KARAFFOVÁ, V., SEMJON, B., NAĎ, P., KOŠČOVÁ, J., BARTKOVSKÝ, M., MAKIŠ, A., BUJŇÁK, L., NAGY, J., MOJŽIŠOVÁ, J., MARCINČÁK, S. *Effects of dietary supplementation of humic substances on production parameters, immune status and gut microbiota of laying hens*. Agriculture, 2021, 11, 744.
17. NARIADENIE (ES) č. 1831/2003 EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY z 22. septembra 2003 o doplnkových látkach určených na používanie vo výžive zvierat. Úradný vestník Európskej únie, 2003, 238-252. Dostupné na internete: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj>
18. NARIADENIE KOMISIE (ES) č. 152/2009 z 27. januára 2009, ktorým sa stanovujú metódy odberu vzoriek a analýzy na účely úradných kontrol krmív. Úradný vestník Európskej únie, 2009, 54, 1-130. Dostupné na internete: <http://data.europa.eu /eli/reg/2009/152/oj>
19. OZTURK, E., OCAK, N., COSKUN, I., TURHAN, S., ERENER, G. *Effects of humic substances supplementation provided through drinking water on performance, carcass traits and meat quality of broilers*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 2010, 94(1), 78-85.
20. SAHIN, A., İSKENDER, H., TERIM, K.K., ALTINKAYNAK, K., HAYIRLI, A., GONULTAS, A., KAYNAR, O. *The effect of humic acid substances on the thyroid function and structure in lead poisoning*. Brazilian Journal of Poultry Science, 2016, 18(4), 649-654.
21. SEMJON, B., MARCINČÁKOVÁ, D., KORÉNEKOVÁ, B., BARTKOVSKÝ, M., NAGY, J., TUREK, P., MARCINČÁK, S. *Multiple factorial analysis of physicochemical and organoleptic properties of breast and thigh meat of broilers fed a diet supplemented with humic substances*. Poultry Science, 2020, 99(3), 1750-1760.
22. SHERMER, C.L., MACIOROWSKI, K.G., BAILEY, C.A., BYERS, F.M., RICKE, S.C. *Caecal metabolites and microbial populations in chickens consuming diets containing a mined humate compound*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1998, 77, 479-486.
23. TAKLIMI, S.M.S., GHAHRI, H., ISAKAN, M.A. *Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens*. Agricultural Sciences, 2012, 3(05), 663-668.
24. TAN, J., MCKENZIE, C., POTAMITIS, M., THORBURN, A.N., MACKAY, C.R., MACIA, L. *The role of short-chain fatty acids in health and disease.* Advances in Immunology, 2014, 121, 91-119.
25. TRCKOVA, M., MATLOVA, L., HUDCOVA, H., FALDYNA, M., ZRALY, Z., DVORSKA, L., BERAN, V., PAVLIK, I. *Peat as a feed supplement for animals: a review*. Veterinární Medicína - Czech, 2005, 50(8): 361-377.
26. VAN DER WIELEN, P.W., BIESTERVELD, S., NOTERMANS, S., HOFSTRA, H., URLINGS, B.A., VAN KNAPEN F. *Role of volatile fatty acids in development of the cecal microflora in broiler chickens during growth*. Applied and Environmental Microbiology, 2000, 66(6), 2536-2540.

Kontaktné údaje

MVDr. Alena Hreško Šamudovská, PhD.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra výživy a chovu zvierat
Komenského 73, 041 81 Košice
Tel: +421908803032
email: alena.hreskosamudovska@uvlf.sk

HODNOTENIE ANTIOXIDAČNÉHO STATUSU U KONÍ PLEMENA AMERICAN QUARTER HORSE

ASSESSMENT OF ANTIOXIDANT STATUS IN AMERICAN QUARTER HORSES

Tamara Hoppejová, Stanislav Hreško, František Zigo, Andrej Récky

Abstrakt

Oxidačný stres predstavuje významný faktor ovplyvňujúci zdravotný stav, reprodukciu, fyzickú výkonnosť a adaptačné mechanizmy koní. Cieľom tejto štúdie bolo vyhodnotiť vybrané biomarkery antioxidačného statusu u klinicky zdravých koní plemena American Quarter Horse. Do štúdie bolo zaradených 13 klinicky zdravých koní (7 kobýl a 6 valachov) vo veku 4 až 15 rokov, využívaných na chov a rekreačné účely. Celkový antioxidačný status (TAS) a koncentrácia malondialdehydu (MDA) boli stanovené v sére, aktivita glutatiónperoxidázy (GPx) v heparinizovanej plnej krvi. Priemerná hodnota TAS bola 2,42 ± 0,53 mmol/l, aktivita GPx 862 ± 265 U/l a koncentrácia MDA 0,131 ± 0,022 μmol/l. Výsledky poukazujú na priaznivý antioxidačný profil a absenciu známok zvýšeného oxidačného stresu u sledovaných koní. Výsledky tejto štúdie prispievajú k rozšíreniu poznatkov o antioxidačnom statuse plemena American Quarter Horse v podmienkach Slovenska.

Kľúčové slová: *oxidačná rovnováha, antioxidačná ochrana, American Quarter Horse*

Abstract

Oxidative stress represents an important factor affecting the health status, reproductive performance, physical performance, and adaptive mechanisms of horses. The aim of this study was to evaluate selected biomarkers of antioxidant status in clinically healthy American Quarter Horses. The study included 13 clinically healthy horses (7 mares and 6 geldings) aged 4 to 15 years, used for breeding and recreational purposes. Total antioxidant status (TAS) and malondialdehyde (MDA) concentration were determined in serum, while glutathione peroxidase (GPx) activity was measured in heparinized whole blood. The mean TAS value was 2.42 ± 0.53 mmol/L, GPx activity was 862 ± 265 U/L, and the mean MDA concentration was 0.131 ± 0.022 μmol/L. The results indicate a favorable antioxidant profile and the absence of signs of increased oxidative stress in the evaluated horses. The findings of this study contribute to the current knowledge of the antioxidant status of American Quarter Horses in Slovakia.

Keywords: *oxidative balance, antioxidant defense, American Quarter Horse*

1 ÚVOD

Oxidačný stres vzniká pri narušení rovnováhy medzi tvorbou reaktívnych foriem kyslíka (ROS) a antioxidačnou obranou organizmu. Nadmerná produkcia ROS vedie k oxidatívnemu poškodeniu lipidov, bielkovín a nukleových kyselín, čím nepriaznivo ovplyvňuje bunkovú homeostázu a funkciu tkanív. U koní sa oxidačný stres podieľa na fyziologických adaptačných procesoch, ovplyvňuje zdravotný stav, reprodukčné funkcie aj športovú výkonnosť a jeho intenzita sa mení v závislosti od metabolickej záťaže a podmienok prostredia (Shono et al., 2020; Arfuso et al., 2022).

Dôležitou súčasťou enzymatickej antioxidačnej ochrany je glutatiónperoxidáza (GPx), ktorá katalyzuje redukciu peroxidu vodíka a organických hydroperoxidov. Celkový antioxidačný status (TAS) poskytuje komplexnú informáciu o antioxidačnej kapacite organizmu, zatiaľ čo malondialdehyd (MDA), konečný produkt lipidovej peroxidácie, patrí medzi najčastejšie využívané ukazovatele oxidatívneho poškodenia (Bottegaro et al., 2018; Yildirim a Apaydin Yildirim, 2023).

Produkcia ROS fyziologicky narastá počas svalovej práce v dôsledku zvýšeného aeróbneho metabolizmu. Ak tvorba reaktívnych foriem kyslíka presiahne kapacitu antioxidačného systému, dochádza k rozvoju oxidačného stresu sprevádzaného zmenami koncentrácií biomarkerov oxidatívneho poškodenia. Predchádzajúce štúdie preukázali, že intenzita fyzickej záťaže významne ovplyvňuje antioxidačný status športových a vytrvalostných koní, pričom rozsah zmien závisí od úrovne tréningu, kondície a adaptačnej schopnosti organizmu (Bottegaro et al., 2018; Arfuso et al., 2022).

Významným faktorom ovplyvňujúcim antioxidačnú kapacitu je výživa. Dostatočný prísun stopových prvkov zabezpečuje optimálnu aktivitu antioxidačných enzýmov a prispieva k udržiavaniu redoxnej homeostázy. (Latham et al. 2021) preukázali, že suplementácia komplexne viazanými stopovými prvkami zvýšila aktivitu antioxidačných enzýmov a zlepšila fyziologickú odpoveď mladých koní na transportný stres.

Napriek rastúcemu záujmu o hodnotenie biomarkerov oxidačného stresu u koní zostávajú údaje o antioxidačnom statuse klinicky zdravých jedincov plemena American Quarter Horse chovaných v podmienkach Slovenska obmedzené. Cieľom tejto štúdie bolo vyhodnotiť celkový antioxidačný status, aktivitu glutatiónperoxidázy a koncentráciu malondialdehydu u klinicky zdravých koní plemena American Quarter Horse chovaných v podmienkach Slovenska a poskytnúť základné údaje využiteľné v ďalšom výskume aj klinickej praxi.

2 MATERIÁL A METÓDY

2.1 Experimentálne zvieratá

Do štúdie bolo zaradených celkovo 13 klinicky zdravých koní plemena American Quarter Horse. American Quarter Horse je plemeno pochádzajúce zo Spojených štátov amerických, ktoré sa začalo výraznejšie rozširovať v krajinách strednej Európy po spoločenských zmenách na prelome 80. a 90. rokov 20. storočia. Napriek rastúcej popularite tohto plemena sú informácie o antioxidačnom stave koní plemena American Quarter Horse chovaných v podmienkach Slovenskej republiky stále obmedzené.

Experimentálnu skupinu tvorilo sedem kobýl a šesť valachov vo veku od 4 do 15 rokov, využívaných na chovné a rekreačné účely. Telesná hmotnosť koní sa pohybovala v rozmedzí od 470 do 540 kg. Telesná kondícia všetkých zvierat bola hodnotená pomocou 9-bodového systému Body Condition Score (BCS) a zodpovedala normálnej telesnej kondícii (BCS = 5) (Potter et al., 2024).

Kone pochádzali z farmy nachádzajúcej sa v regióne Spiš na východnom Slovensku a boli ustajnené v podmienkach vonkajšieho ustajnenia. Štúdia bola realizovaná počas zimného obdobia, keď sa zvieratá nenachádzali na pastve. Kŕmna dávka pozostávala predovšetkým z lúčneho sena pochádzajúceho od miestneho dodávateľa, ktoré tvorilo hlavnú zložku kŕmnej dávky. Počas celého obdobia štúdie mali kone neobmedzený prístup k pitnej vode.

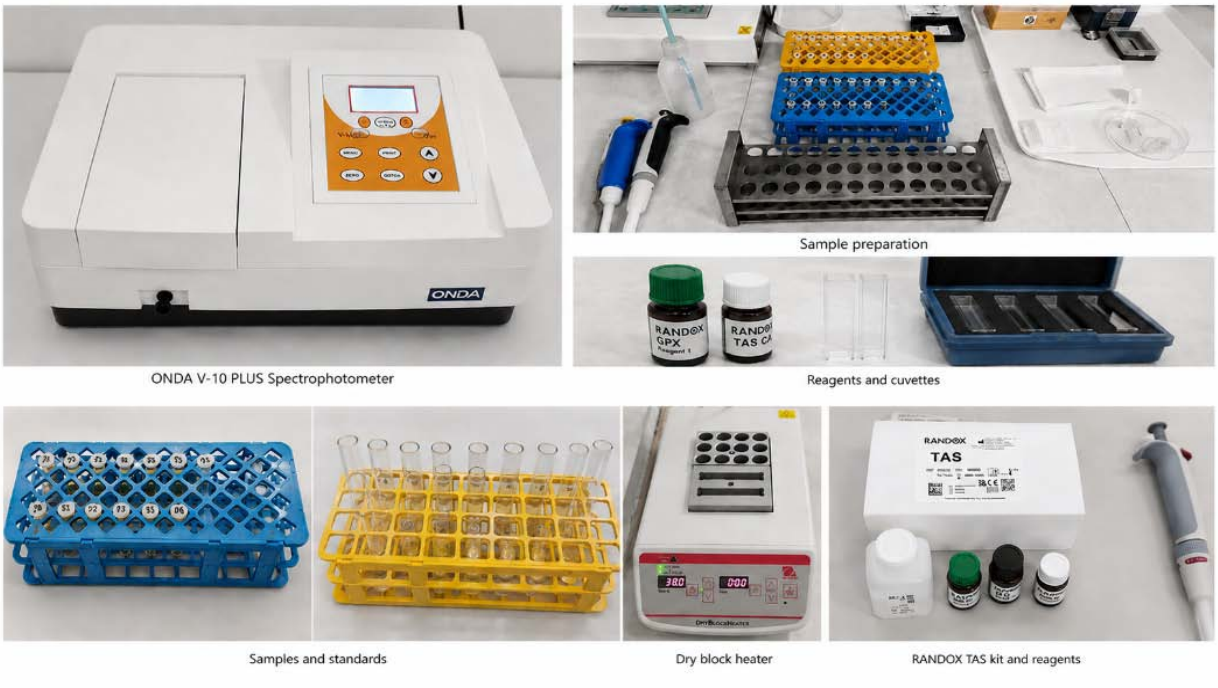
Všetky zvieratá boli pravidelne odčervované v súlade s odporúčaným veterinárnym programom. Pred zaradením do štúdie boli všetky kone podrobené klinickému vyšetreniu a nevykazovali žiadne príznaky ochorenia ani iné zdravotné poruchy, ktoré by mohli ovplyvniť hodnotené parametre. Počas trvania štúdie boli všetky zvieratá chované v porovnateľných podmienkach manažmentu a ustajnenia.

2.2 Odber krvi a spracovanie vzoriek

Vzorky krvi boli odobraté z *vena jugularis* všetkých vyšetrovaných koní za štandardných podmienok s dôrazom na minimalizáciu stresu zvierat počas odberu. Krv určená na biochemické a antioxidačné analýzy bola odoberaná do skúmaviek so separačným gélom na získanie séra (SST). Ďalšie vzorky krvi určené na stanovenie aktivity glutatiónperoxidázy (GPx) boli odoberané do heparinizovaných skúmaviek.

Po odbere boli vzorky transportované do laboratória a spracované čo najskôr za štandardných laboratórnych podmienok. Vzorky krvi odobraté do SST skúmaviek boli následne centrifugované pri 3500 otáčkach za minútu počas 10 minút s cieľom získať sérum. Oddelené sérum bolo použité na stanovenie vybraných antioxidačných parametrov, zatiaľ čo heparinizovaná plná krv bola využitá na stanovenie aktivity glutatiónperoxidázy (GPx).

Obrázok 1. Laboratórny postup pri stanovení antioxidačných parametrov.



2.3 Stanovenie celkového antioxidačného statusu (TAS)

Celkový antioxidačný status bol stanovený pomocou súpravy Randox Total Antioxidant Status NX2332 (Randox Laboratories Ltd., Spojené kráľovstvo). Metóda je založená na inhibícii tvorby katiónového radikálu ABTS®. Absorbancia bola meraná spektrofotometricky pri vlnovej dĺžke 600 nm pomocou UV–VIS spektrofotometra ONDA V-10 PLUS (Giorgio Bormac S.r.l., Taliansko). Hodnoty TAS boli vypočítané podľa pokynov výrobcu s využitím kalibračných postupov a vyjadrené v mmol/l.

2.4 Stanovenie aktivity glutatiónperoxidázy (GPx)

Aktivita glutatiónperoxidázy bola stanovená pomocou súpravy Ransel RS504 (Randox Laboratories Ltd., Spojené kráľovstvo). Metóda je založená na oxidácii redukovaného glutatiónu kuménhydroperoxidom za prítomnosti glutatiónreduktázy a NADPH.

Pokles absorbancie NADPH bol sledovaný pri vlnovej dĺžke 340 nm pomocou UV–VIS spektrofotometra ONDA V-10 PLUS (Giorgio Bormac S.r.l., Taliansko). Priemerná zmena absorbancie za minútu bola vypočítaná podľa nasledujúcej rovnice:

$\Delta A/min = (A1 - A3) / 2$

Aktivita GPx bola vypočítaná podľa vzťahu:

GPx (U/l) = 8412 × (−ΔA/min)
Výsledky boli vyjadrené v jednotkách U/l hemolyzátu.

2.5 Stanovenie koncentrácie malondialdehydu (MDA)

Koncentrácia malondialdehydu bola stanovená metódou reaktívnych látok s kyselinou tiobarbiturovou podľa Ohkawu et al. (1979). Malondialdehyd reaguje s kyselinou tiobarbiturovou za vzniku farebného komplexu MDA-TBA, ktorý bol meraný spektrofotometricky pri vlnovej dĺžke 532 nm pomocou UV–VIS spektrofotometra ONDA V-10 PLUS (Giorgio Bormac S.r.l., Taliansko) (Ohkawa et al., 1979).
Koncentrácia MDA bola vypočítaná podľa Beerovho-Lambertovho zákona pomocou nasledujúcej rovnice:
MDA (µmol/l) = A × 6,41
kde A predstavuje absorbanciu nameranú pri vlnovej dĺžke 532 nm.

2.6 Štatistická analýza

Získané údaje boli štatisticky vyhodnotené pomocou základných metód opisnej štatistiky. Pre všetky hodnotené parametre boli vypočítané priemerné hodnoty, smerodajné odchýlky, minimálne hodnoty a maximálne hodnoty.

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Tabuľka 1. Individuálne hodnoty antioxidačných parametrov u koní plemena American Quarter Horse.

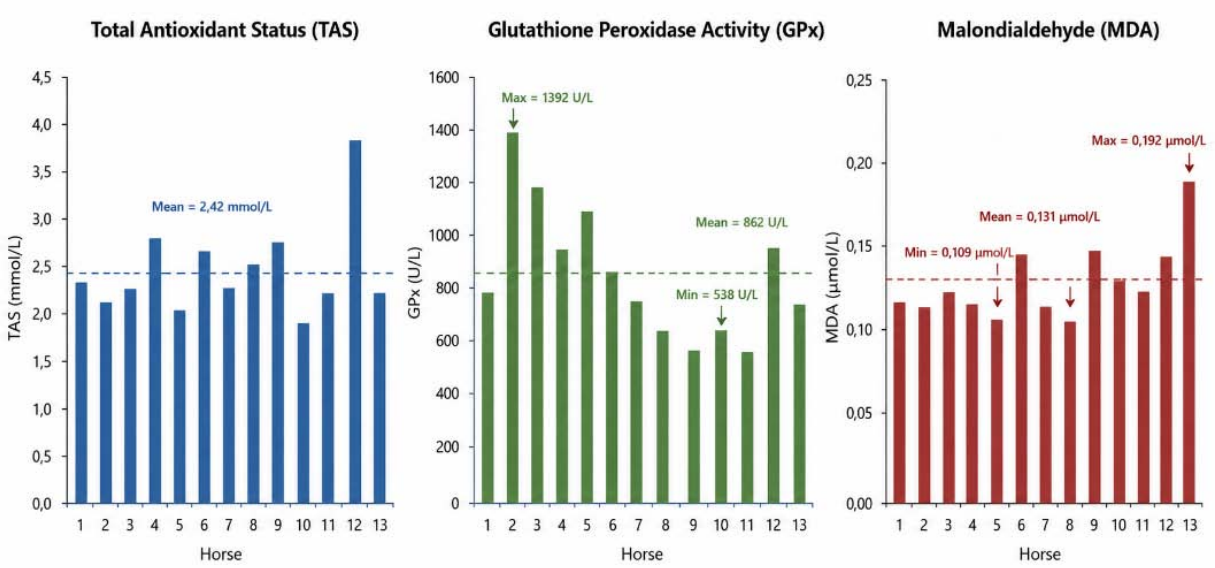
Kone	TAS (mmol/L)	GPX (U/L)	MDA (µmol/L)
1	2.31	770	0.115
2	2.12	1392	0.115
3	2.23	1178	0.122
4	2.77	967	0.115
5	2.04	1102	0.109
6	2.69	833	0.141
7	2.46	736	0.122
8	2.73	652	0.109
9	1.92	538	0.135
10	2.23	648	0.128
11	1.81	551	0.160
12	3.85	1106	0.135
13	2.27	736	0.192

Tabuľka 2. Základné štatistické ukazovatele vybraných biomarkerov antioxidačného stavu

Parameter	Priemer ± SD	Minimum	Maximum
TAS (mmol/L)	2.42 ± 0.53	1.81	3.85
GPX (U/L)	862 ± 265	538	1392
MDA (µmol/L)	0.131 ± 0.022	0.109	0.192

Hodnoty celkového antioxidačného statusu (TAS) sa pohybovali v rozmedzí 1,81–3,85 mmol/l, pričom priemerná hodnota dosiahla 2,42 ± 0,53 mmol/l (Tabuľka 1). Zistená variabilita hodnôt TAS bola nízka, čo poukazuje na relatívne homogénny antioxidačný status sledovanej skupiny. Celkový antioxidačný status odráža súhrnnú antioxidačnú kapacitu organizmu, pričom vyššie hodnoty indikujú efektívnejšiu ochranu pred účinkami reaktívnych foriem kyslíka. Získané výsledky korešpondujú so zisteniami Bottegara et al. (2018), podľa ktorých je antioxidačný status koní ovplyvnený najmä metabolickou aktivitou a intenzitou fyzickej záťaže.

Obrázok 2. Individuálne hodnoty vybraných antioxidačných biomarkerov u koní plemena American Quarter Horse



Poznámka: TAS – celkový antioxidačný stav; GPx – glutatiónperoxidáza; MDA – malondialdehyd.

Aktivita glutatiónperoxidázy sa pohybovala v rozmedzí od 538 do 1392 U/l, pričom priemerná hodnota dosiahla 862 ± 265 U/l. Najnižšia aktivita bola zaznamenaná u koňa č. 9, zatiaľ čo najvyššia aktivita bola zistená u koňa č. 2. Vyššia aktivita GPx môže naznačovať efektívnejšie enzymatické mechanizmy antioxidačnej obrany. Pozorovaná variabilita medzi jednotlivými zvieratami poukazuje na rozdiely v enzymatickej antioxidačnej obrane. GPx zohráva významnú úlohu pri detoxikácii peroxidu vodíka a lipidových hydroperoxidov, čím chráni bunkové štruktúry pred oxidačným poškodením. (Latham a kol. 2021) preukázali, že aktivita antioxidačných enzýmov u koní môže byť ovplyvnená nutričným stavom a podmienkami prostredia. Podobné zistenia uviedli aj (Niedźwiedź a kol. 2014), ktorí zaznamenali zmeny v aktivitách antioxidačných enzýmov u koní vystavených oxidačnému stresu.

Priemerná koncentrácia MDA dosiahla hodnotu 0,131 ± 0,022 μmol/l, pričom hodnoty sa pohybovali v rozmedzí od 0,109 do 0,192 μmol/l. Najvyššia koncentrácia bola zaznamenaná u koňa č. 13, zatiaľ čo najnižšie hodnoty boli zistené u koní č. 5 a č. 8.

MDA sa považuje za významný marker lipidovej peroxidácie a oxidačného poškodenia. Relatívne nízke koncentrácie zistené v tejto štúdii môžu naznačovať nízky stupeň oxidačného stresu u vyšetrovaných koní. Podobné výsledky uviedli (Yildirim a Apaydin Yildirim 2023), ktorí pozorovali nižšie koncentrácie MDA u koní s priaznivým antioxidačným stavom. Zvýšené koncentrácie MDA boli spojené s rôznymi patologickými stavmi a zvýšeným oxidačným stresom u koní.

Celkovo získané výsledky naznačujú priaznivý antioxidačný profil charakterizovaný relatívne vysokými hodnotami TAS, primeranou aktivitou GPx a nízkymi koncentráciami MDA. Zistené hodnoty môžu slúžiť ako predbežné referenčné údaje pre klinicky zdravé kone plemena American Quarter Horse chované v porovnateľných podmienkach.

4 ZÁVER

U klinicky zdravých koní plemena American Quarter Horse bola priemerná hodnota TAS 2,42 ± 0,53 mmol/l, aktivita GPx dosiahla 862 ± 265 U/l a koncentrácia MDA predstavovala 0,131 ± 0,022 μmol/l. Nízke koncentrácie MDA spolu s primeranou aktivitou GPx a vyššími hodnotami TAS poukazujú na zachovanú antioxidačnú ochranu a nízku úroveň oxidačného stresu. Vzhľadom na rastúcu popularitu westernového jazdenia a zvyšujúci sa záujem o chov koní plemena American Quarter Horse na Slovensku prispievajú predložené výsledky k rozšíreniu poznatkov o antioxidačnom statuse tohto plemena, pre ktoré sú údaje získané v miestnych podmienkach zatiaľ obmedzené.

Poďakovanie

Práca bola realizovaná s podporou Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied, projekt VEGA č. 1/0698/24 (70 %) a projekt VEGA č. 1/0427/26 (30 %).

Použitá literatúra

1. ARFUSO, F., FAZIO, F., RIZZO, M., GIUDICE, E. a PICCIONE, G. Oxidative stress and sports performance in equine athletes: A review. *Antioxidants*, 2022, roč. 11, č. 1176. DOI: 10.3390/antiox11061176.
2. BOTTEGARO, N. B., GOTIC, J., SURAN, J., BROZIC, D., KLOBUCAR, K., BOJANIC, K. a VRBANAC, Z. Effect of prolonged submaximal exercise on serum oxidative status in endurance horses. *BMC Veterinary Research*, 2018, roč. 14, č. 216. DOI: 10.1186/s12917-018-1540-y.
3. LATHAM, C. M., DICKSON, E. C., OWEN, R. N., LARSON, C. K. a WHITE-SPRINGER, S. H. Complexed trace mineral supplementation alters antioxidant activities and expression in response to trailer stress in yearling horses in training. *Scientific Reports*, 2021, roč. 11, č. 7352. DOI: 10.1038/s41598-021-86478-7.
4. NIEDŹWIEDŹ, A. a JAWORSKI, Z. Oxidant-antioxidant status in the blood of horses with symptomatic recurrent airway obstruction (RAO). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2014, roč. 28, s. 1845–1852. DOI: 10.1111/jvim.12452.
5. OHKAWA, H., OHISHI, N. a YAGI, K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Analytical Biochemistry*, 1979, roč. 95, s. 351–358. DOI: 10.1016/0003-2697(79)90738-3.
6. POTTER, S. J., ERDODY, M. L., BAMFORD, N. J., KNOWLES, E. J., MENZIES-GOW, N., MORRISON, P. K., ARGO, C. M. G., MCINTOSH, B. J., KAUFMAN, K., HARRIS, P. A. a BAILEY, S. R. Development of a body condition index to

estimate adiposity in ponies and horses from morphometric measurements. *Equine Veterinary Journal*, 2024, roč. 56, s. 299–308. DOI: 10.1111/evj.13975.
7. SHONO, S., GIN, A., MINOWA, F., OKUBO, K. a MOCHIZUKI, M. The oxidative stress markers of horses—the comparison with other animals and the influence of exercise and disease. *Animals*, 2020, roč. 10, č. 617. DOI: 10.3390/ani10040617.
8. YILDIRIM, F. a APAYDIN YILDIRIM, B. Evaluation of oxidative stress parameters of horses housed with goats in individual boxes. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 2023, roč. 13, s. 367–372. DOI: 10.51227/ojafr.2023.52.

Kontakt

Ing. Tamara Hoppejová
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 041 81 Košice
Tel: + 421 908 644
email: tamara.hoppejova@student.uvlf.sk

HODNOTENIE DUŠEVNÉHO STAVU PACIENTOV S PRAVIDELNOU FYZICKOU AKTIVITOU

MENTAL HEALTH EVALUATION OF PATIENTS WITH REGULAR PHYSICAL ACTIVITY

Lucia Ľuptáková, Mária Gazdová, Slavomír Kurhajec, Mária Kolesárová, Štefánia Laca Megyesi, Zuzana Mačeková

Abstrakt

Depresívna porucha má vysokú globálnu prevalenciu, obzvlášť u seniorov. Cieľom práce bolo analyzovať výskyt a závažnosť príznakov depresie u respondentov (N=50), vo vekovom rozmedzí 65-82 rokov, vykonávajúcich pravidelnú fyzickú aktivitu rôznej intenzity a frekvencie. Na skríning depresie bol použitý dotazník Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). Z našich výsledkov vyplýva, že u 40 % seniorov s pravidelnou fyzickou aktivitou bola zaznamenaná absencia depresívnych príznakov alebo iba jej ľahká forma, pričom mierne a/alebo stredne závažné formy depresie boli zaznamenané iba ojedinele (6 %; 4 %). Ťažká depresia sa v súbore nevyskytovala. Tieto zistenia naznačujú, že pravidelná fyzická aktivita v pokročilom veku môže mať priaznivý vplyv na celkový zdravotný stav pacientov, vrátane duševného zdravia.

Kľúčové slová: *vyšší vek, depresia, fyzická aktivita, lekárenská starostlivosť, verejná lekáreň, skríningové vyšetrenia*

Abstract

Depressive disorder has a high global prevalence, particularly among the elderly. The aim of this study was to analyse the incidence and severity of depression symptoms in respondents (N=50), aged 65–82, who engage in regular physical activity of varying intensity and frequency. The Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) was used for depression screening. Our results indicate that 40% of seniors with regular physical activity exhibited either an absence of depressive symptoms or only a mild form of depression, while moderate and/or moderately severe forms of depression were recorded only occasionally (6%; 4%). Severe depression was not present in the cohort. These findings suggest that regular physical activity in increasing age can have a beneficial effect on the overall health status of patients, including mental health.

Key words: *increasing age, depression, physical activity, pharmaceutical care, community pharmacy, screening program*

1 ÚVOD

Depresívna porucha je u seniorov jednou z najčastejších psychických porúch (Devita et al., 2022). Prevalencia depresie podľa dostupných dát z roku 2023, dosahovala vo vekovej skupine 65 až 69 rokov 4 % na Slovensku a 5,46 % celosvetovo. Podobné údaje boli zaznamenané aj v populácii 70 a viac rokov, konkrétne u 4,27 % na Slovensku a celosvetovo u 5,36 % seniorov (Our world in data, 2025). Prítomnosť depresie je spojená so zlou kvalitou života, zvýšenou chorobnosťou, invaliditou a úmrtnosťou. Napriek tomu sú jej príznaky častokrát ťažšie rozpoznateľné a mylne považované za prirodzenú súčasť fyziologického

starnutia. Často nadväzuje na mnohé somatické a kognitívne ochorenia, ku ktorým patrí ischemická choroba srdca, vysoký krvný tlak, *diabetes mellitus*, hypotyreóza, reumatizmus, autoimunitné ochorenia, cievna mozgová príhoda, Alzheimerova choroba, demencia, Parkinsonova choroba, ako aj chronická bolesť. (Praško et al., 2012; Devita et al., 2022). Zároveň niektoré farmakologické skupiny liekov môžu potenciálne indukovať symptómy depresie (Končelíková, 2021). Taktiež aj v súvislosti s vekom zmenenou farmakokinetikou a farmakodynamikou či v dôsledku nárastu telesného tuku a následným zvýšením distribučného objemu a polčasu eliminácie lipofilných liekov (Devita et al., 2022). Príčinou jej vzniku však môže byť aj samotná fyzická inaktivita (Wang et al., 2025). Nedostatok pohybu prispieva k úbytku svalovej hmoty a zhoršenej mobilite, čo môže vyvolať smútok a beznádej, ktoré patria medzi jedny z príznakov depresie (Schon et al., 2019; Holmerová et al., 2007). Tento vzťah je obojsmerný, čo znamená, že nedostatočný pohyb zhoršuje náladu, zatiaľ čo depresívne príznaky znižujú motiváciu a schopnosť venovať sa pohybovým aktivitám (Chen et al., 2025). Naopak pravidelné cvičenie podporuje uvoľňovanie endorfínov, ktoré pomáhajú tlmiť bolesť, prispievajú k zlepšenej nálade a zvyšujú pocit pohody. Rovnako pohyb pomáha s prekrvením prefrontálnej kôry, a tak zlepšuje emocionálnu rovnováhu. Podieľa sa aj na regulácii stresového hormónu kortizolu a znížení zápalových markerov, čím sa zvyšuje odolnosť voči chronickému stresu. Takisto zvýšením mozgového rastového faktora BDNF *(Brain Derived Neurotrophic Factor)* sa zlepšuje neuroplasticita mozgu. Jeho antidepresívny účinok je tak nápomocný u pacientov s depresiou, ktorý okrem nálady podporuje aj pamäť a kognitívne funkcie (Zhao et al., 2024). Fyzická aktivita môže slúžiť ako doplnková alebo alternatívna stratégia pre zlepšenie oblasti duševného zdravia a zároveň môže znížiť výskyt či dopad chronických chorôb, vrátane kardiovaskulárnych a metabolických ochorení. Hlavným cieľom práce bolo posúdiť prítomnosť depresie u seniorov, ktorí sa pravidelne venovali pohybovým aktivitám. Zároveň zhodnotiť ďalšie vybrané faktory zo somatickej oblasti súvisiace s rizikom vzniku depresie u seniorov.

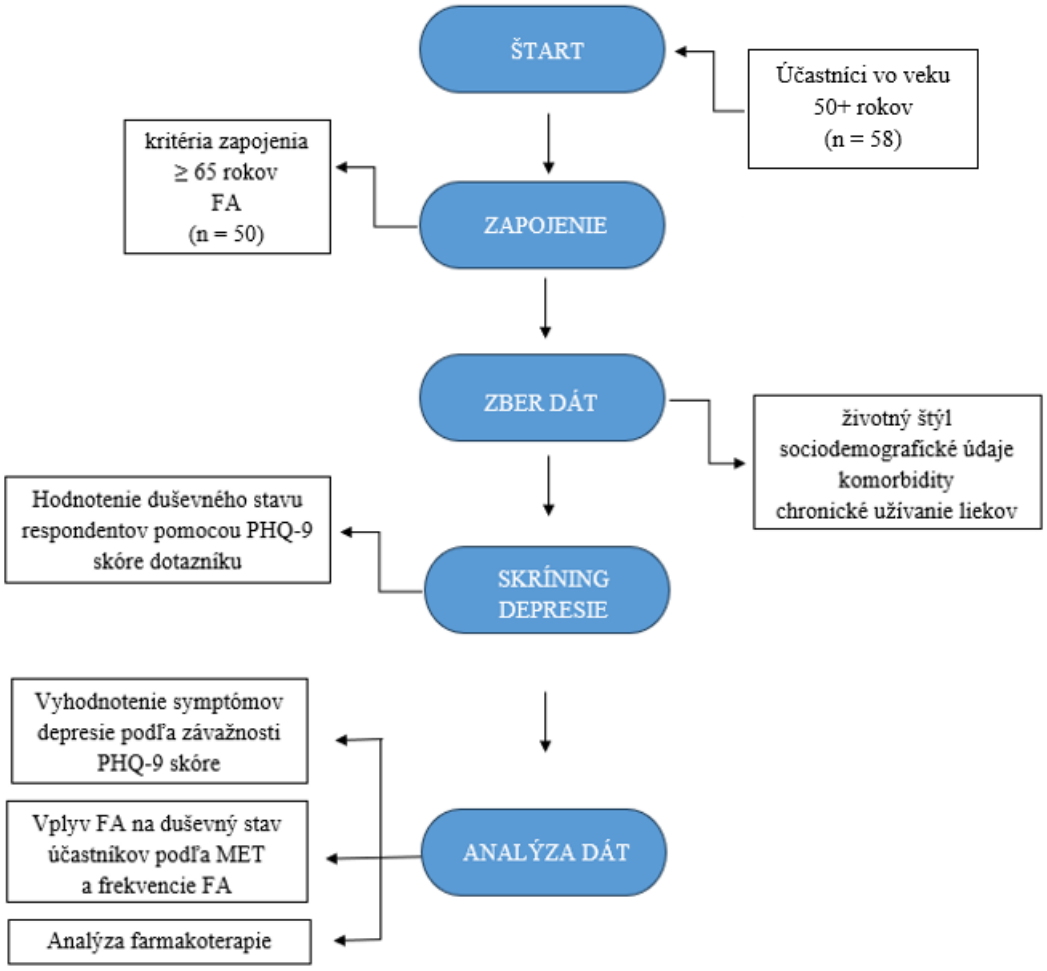
2 METODIKA

Štúdia prebiehala v období 09.2024 - 03.2025, bola realizovaná pomocou vstupného formulára, v ktorom boli zaznamenávané demografické údaje respondentov (pohlavie, vek, úroveň vzdelania), antropometrické údaje (výška, hmotnosť), psychosociálne faktory, komorbidity, dáta o životnom štýle, typ a frekvencia fyzickej aktivity, spánkový rytmus. Dotazník PHQ-9 pozostával z 9 otázok zameraných na vnímanie subjektívnych ťažkostí za uplynulých 14 dní.

Súbor tvorili respondenti vo veku 50+ (N = 82) v rozmedzí od 56 až 82 rokov. Počas sledovaného obdobia bolo vyzbieraných (N = 58) dotazníkov. Pomocou vývojového diagramu sme vylúčili respondentov, ktorí nespadali do kritérií hodnotenia. Postup sumarizuje vývojový diagram (obrázok 1). Inklúzne kritériá zaradenia podľa WHO boli vek nad 65 rokov a pravidelná fyzická aktivita. Spracovanie údajov o respondentoch prebiehalo v súlade so zákonom o ochrane osobných údajov. Výsledky analýzy boli spracované pomocou programu Excel v podobe grafov. U respondentov bola štatisticky vyhodnotená hodnota PHQ-9 skóre. Pri respondentoch vykonávajúcich ≥ 2 rôzne aktivity boli hodnoty metabolického ekvivalentu (MET 60+ rokov), vyjadrujúce metabolickú náročnosť pri pohybe, a frekvenciu fyzickej aktivity spriemerované. Intenzitu fyzickej aktivity sme určili podľa MET 60+ hodnôt z *Overground Adult Compendium of Physical Activities* (*https://pacompendium.com*). Aktivity ako turistika a strečing z dotazníka neboli uvedené v kompendiu pre seniorov. Aby mohli byť zahrnuté do analýzy, ich MET 60+ hodnoty boli odhadnuté na základe najbližšej dostupnej aktivity. Turistiku sme priradili ku kategórii „aktívna chôdza“ s MET60+ hodnotou 4,5 až 5,5, čo predstavuje fyzickú aktivitu strednej

intenzity a strečing k „ľahkému kondičnému cvičeniu“ podobne ako jóga s MET 2,5 až 2,8 s ľahkou intenzitou fyzickej aktivity.

Obrázok 1. Vývojový diagram

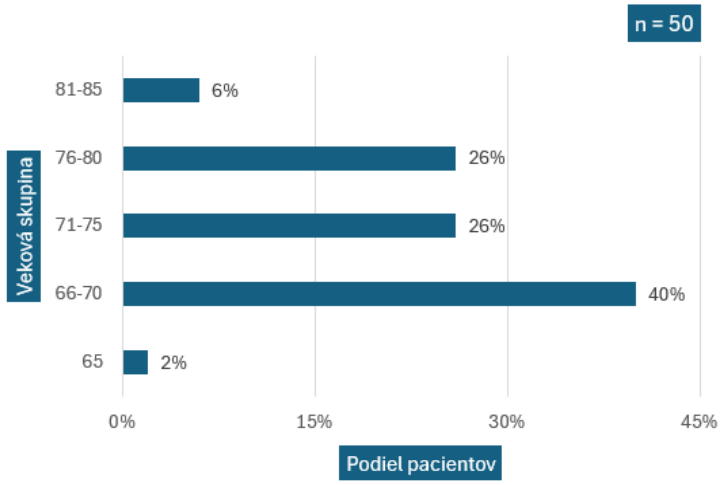


Legenda: FA - fyzická aktivita, PHQ-9 skóre - dotazník zdravia pacienta, MET - metabolický ekvivalent

3 VÝSLEDKY

V sledovanom súbore bolo zastúpených 90 % (N = 45) žien a 10 % (N = 5) mužov. Najviac zastúpených respondentov bolo v rozmedzí 66 až 70 rokov (40 %; N = 20). Rozdelenie vekových skupín respondentov znázorňuje graf 1.

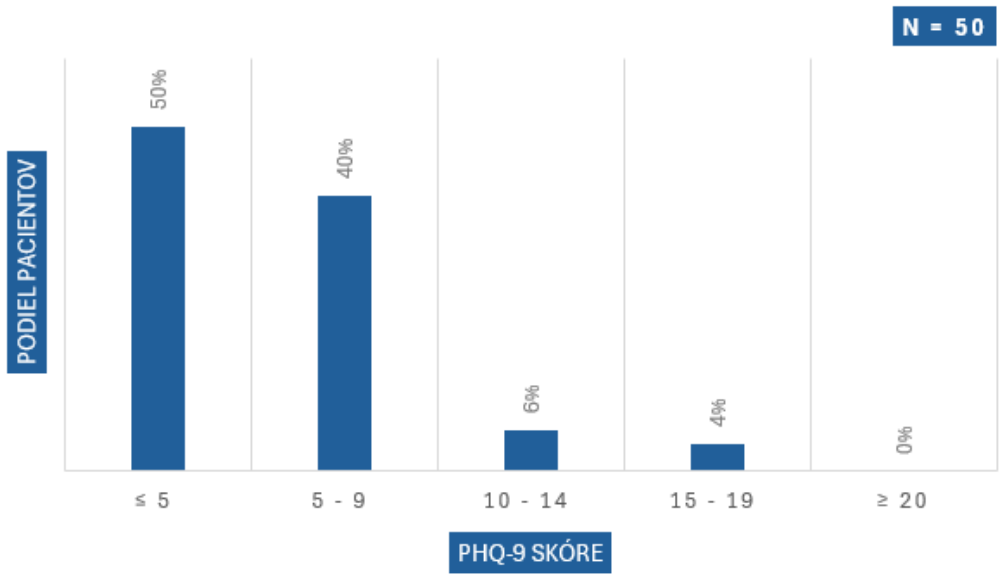
Graf 1 Rozdelenie vekových skupín respondentov



3.1 Skríning depresívneho syndrómu použitím dotazníka PHQ-9 skóre

Až 50 % hodnotených pacientov (N = 25) malo PHQ-9 skóre menej ako 5 (graf 2), to znamená absenciu depresie alebo iba jej ľahkú formu. Skupinu respondentov s PHQ-9 skóre 5 až 9 tvorilo 40 % (N = 20), teda s prejavmi miernej depresie. Skóre s hodnotou 10 až 14 malo 6 % (N = 3) respondentov so stredne ťažkou depresiou. Pacienti s PHQ-9 skóre 15 až 19 mali hodnotu 4 % (N = 2), ktorá je charakteristická s príznakmi stredne ťažkej depresie. Príznaky ťažkej depresie so skóre nad 20 sa neprejavili u žiadneho z účastníkov.

Graf 2. Dosahované PHQ-9 skóre v súbore pacientov

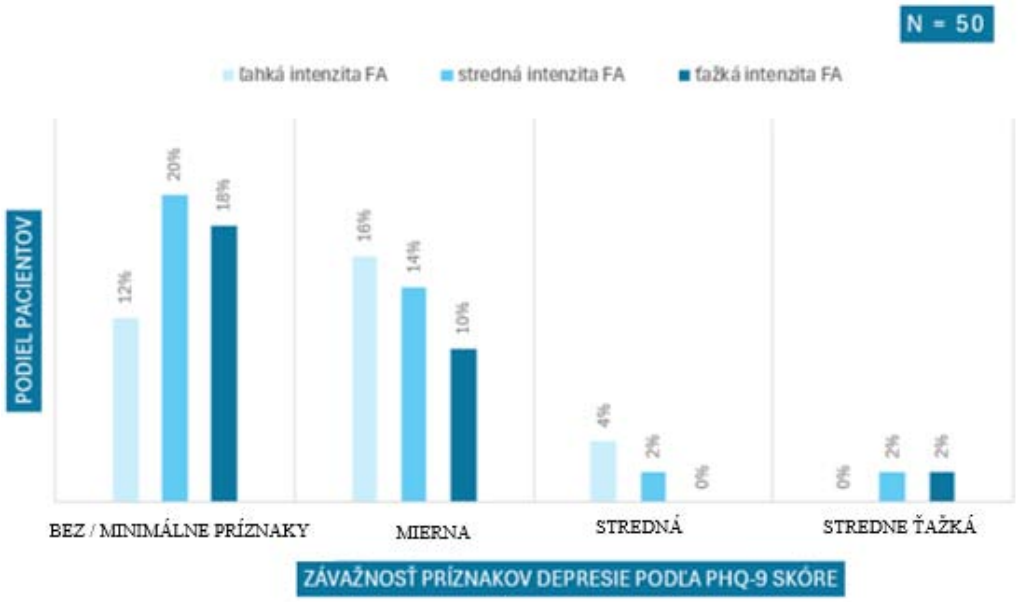


Legenda: PHQ-9 - dotazník zdravia pacienta

3.2 PHQ-9 skóre a intenzita fyzickej aktivity

Najvýznamnejšie hodnoty sú znázornené v grafe 3. Absenciu depresie alebo iba jej ľahkú formu sme identifikovali u 20 % respondentov (N = 10) pri strednej intenzite fyzickej aktivity, u 18 % respondentov (N = 9) pri fyzickej aktivite ťažkej intenzity, ako aj u 12 % (N = 6) účastníkov s ľahkou intenzitou pohybu. Príznaky ľahkej depresie boli prítomné u 16 % (N = 8) z celkového súboru pacientov (N = 50). Výskyt príznakov miernej depresie sme zaznamnenali u dvoch osôb (4 %) s ľahkou intenzitou pohybu a u jedného (2 %) so strednou intenzitou. Zaujímavé je, že u jedincov s ťažkou intenzitou fyzickej aktivity boli prítomné príznaky depresie na úrovni stredne ťažkej depresie. Naše výsledky ukazujú, že celkovo v našom súbore, znižovaním intenzity fyzickej aktivity za týždeň je spojitosť so stúpajúcim trendom závažnosti depresívnych príznakov.

Graf 3. PHQ-9 skóre a intenzita fyzickej aktivity



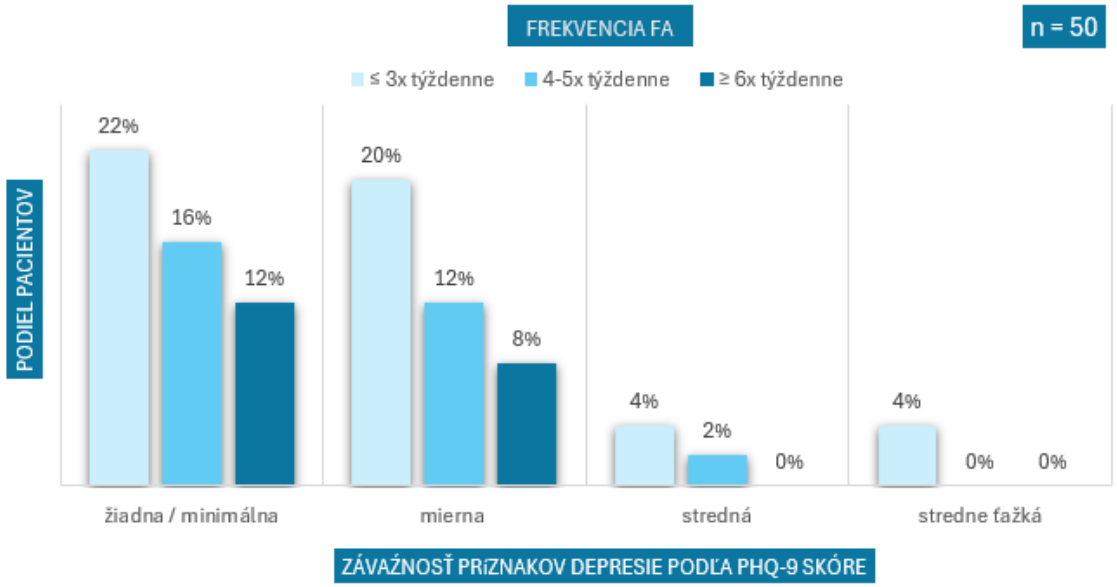
Legenda: FA - fyzická aktivita, PHQ-9 - dotazník zdravia pacienta

3.3 PHQ skóre a frekvencia fyzickej aktivity

Podľa grafu 4, 22 % pacientov neprejavalo žiadne príznaky depresie alebo iba jej ľahkú formu, ktorá sa pohybu venovala ≤ 3 -krát do týždňa. Menej častá bola fyzická aktivita s frekvenciou 4 až 5-krát týždenne (16 %), resp. u 12 % respondentov ≥ 6-krát za týždeň. Pri príznakoch miernej depresie je opäť najčastejšia frekvencia≤ 3 -krát týždenne, konkrétne v 20 % (N = 10) zastúpení. V skupine pacientov s príznakmi stredne ťažkej depresie vykonávali fyzickú aktivitu dvaja respondenti (4 %) a jeden (2 %) 4 až 5 dní v týždni, pri stredne ťažkej depresii cvičili taktiež dvaja (4 %). V ostatných kategóriách sa podiel respondentov nevyskytoval.

Celkovo možno pozorovať, že s rastúcou závažnosťou symptómov depresie počet cvičiacich respondentov klesá.

Graf 4. Frekvencia fyzickej aktivity a výskyt depresívnych príznakov

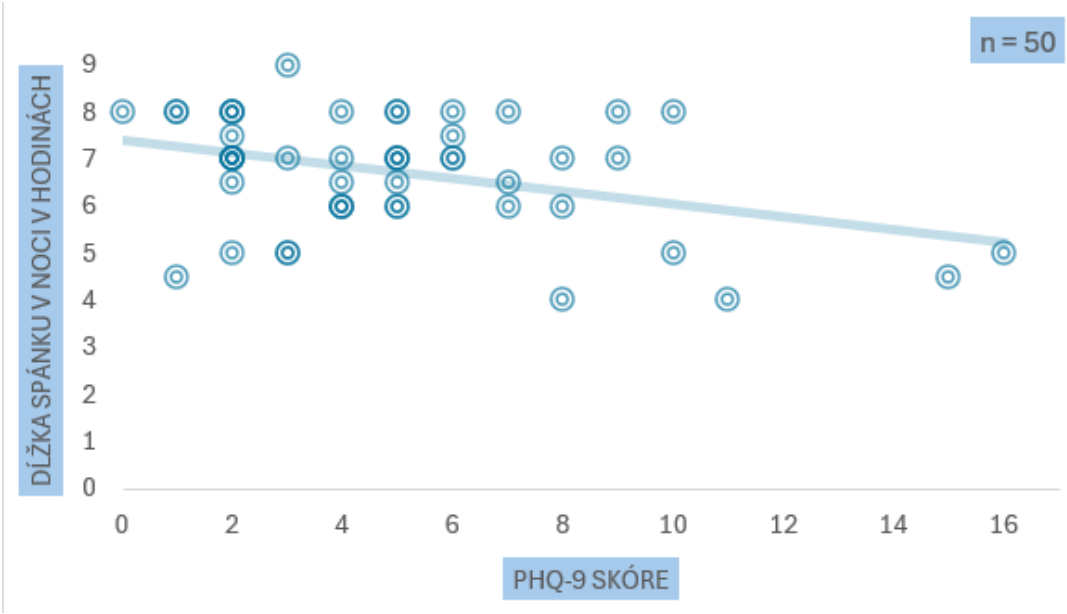


Legenda: FA - fyzická aktivita, PHQ-9 - dotazník zdravia pacienta

3.4 PHQ-9 skóre a spánok

Respondenti s priemernou dĺžkou spánku 7,5 hodín dosahovali PHQ-9 skóre menej ako 5 (28 %; N = 14), pri priemernej dĺžke 6 hodín sme zaznamenali skóre medzi 5 až 9 (44 %; N = 22), pri 5,5 hodinovom spánku dosahovali skóre 10 až 14 (14 %, N = 7) a rovnako 14 % respondentov dosahovalo 15 až 19 14 % (N = 7). V celom súbore sme pozorovali stúpajúci trend PHQ skóre u respondentov s kratším spánkom (graf 5).

Graf 5. PHQ-9 skóre a spánok

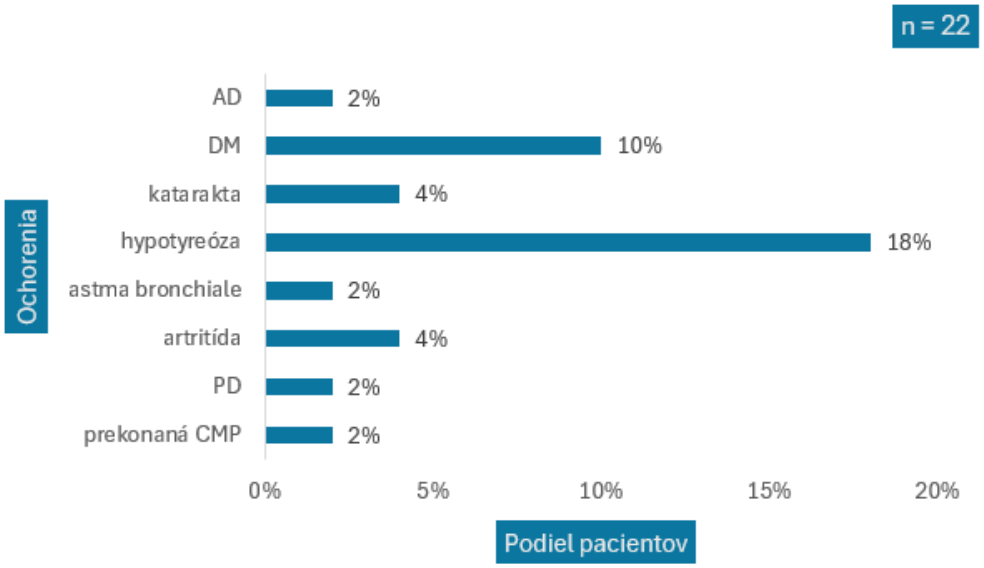


Legenda: PHQ-9 - dotazník zdravia pacienta

3.5 Prevalencia komorbidít v súvislosti s depresiou

Najväčšie zastúpenie z komorbidít mali hypotyreóza (18 %; N = 9), *diabetes mellitus* 2. typu (10 %; N = 5), artritída 4 % (N = 2) a katarakta 4 % (N = 2), ďalšie komorbidity sú uvedené v grafe 6.

Graf 6. Zastúpenie komorbidít v súbore



Legenda: DM - diabetes mellitus, PD - Parkinsonova choroba, AD - Alzheimerova choroba, CMP - cievna mozgová príhoda

4 DISKUSIA A ZÁVER

U starších dospelých je práve depresia jedna z najrozšírenejších psychických ochorení. Zároveň u nich fyzická aktivita celkovo s vekom klesá. Popritom sa pohyb podľa mnohých zdrojov javí ako významný nefarmakologický spôsob prevencie aj liečby depresie. Hlavným cieľom práce bolo posúdiť prítomnosť a závažnosť príznakov depresie u starších dospelých s pravidelnou fyzickou aktivitou.

Analyzovali sme dáta v súbore 50 respondentov. Hodnotili sme PHQ-9 skóre vo vzťahu k intenzite vykonávanej fyzickej aktivity. Najvýraznejšie hodnoty odrážali absenciu alebo len ľahkú formu depresívnych symptómov u jedincov s rôznym stupňom pohybovej aktivity. Naše výsledky naznačujú súvislosť medzi intenzitou fyzickej aktivity a výskytom depresie v súlade so štúdiou Mumba et al. (2021), ktorá popisuje pozitívnu súvislosť medzi stredne až vysoko intenzívnym cvičením a poklesom výskytu depresívnych symptómov u starších dospelých. Metaanalýza Pearce et. al. (2022) však potvrdzuje, že aj nižšia intenzita pohybu (pod odporúčané hodnoty) významne ovplyvňuje duševnú pohodu. Podobne aj v našom súbore sme zaznamenali pozitívny účinok ľahkej formy pohybu u 12 % (N = 6) respondentov pri minimálnych prejavoch depresie.

Z pohľadu týždennej frekvencie fyzickej aktivity bolo najviac zastúpených respondentov bez depresie alebo s jej ľahkou formou pri frekvencii ≤ 3 -krát týždenne (22 %; N = 11). Ako aj mierne depresívne príznaky sa najčastejšie vyskytovali pri frekvencii ≤ 3 -krát do týždňa (20 %; N = 10). Zatiaľ čo pri frekvencii 4 až 5-krát týždenne pri príznakoch miernej depresie bolo zaznamenaných 16 % (N = 8) a pri ≥ 6 -krát týždenne 12 % (N = 6) respondentov. Výsledky poukazujú na skutočnosť, že aj pri nižšej frekvencii pohybovej aktivity sa u účastníkov

objavili len minimálne príznaky depresie. Toto zistenie sa zhoduje s údajmi štúdie Lima et al. z roku 2024, v ktorej ľahká intenzita pohybu jeden-krát do týždňa predstavovala silný protektívny faktor voči depresii u seniorov. Zároveň bez ohľadu na intenzitu aktivity nebol v tejto štúdii pozorovaný rozdiel v prevencii depresie ani medzi frekvenciou 2 až 3-krát týždenne a vyššou frekvenciou.

Je tiež zaujímavé, že sa v našom sledovanom súbore objavili príznaky strednej depresie pri pravidelnom pohybe 4 až 5-krát do týždňa u 4 % (N = 2) účastníkov a ≤ 3 -krát do týždňa u jedného (N = 1) respondenta. Pri stredne ťažkej depresii vykonávali aktivitu takisto 4 až 5-krát týždenne 4 % (N = 2) účastníkov. Podobné výsledky boli aj v súvislosti s intenzitou pohybovej aktivity, konkrétne mierna depresia u jedného (2 %) respondenta so strednou intenzitou pohybu. Ako aj jedna osoba (2 %) strednej fyzickej aktivity a jeden účastník (2 %) ťažkej intenzity pohybovej aktivity vykazovali príznaky stredne ťažkej depresie.

Vyššie PHQ-9 skóre u jedincov, napriek pohybovej aktivite mohlo súvisieť s mnohými faktormi. Pohyb je jeden z prospešných faktorov u seniorov, nie však jediný (Devita et al., 2022). Tian et al. (2024) vo svojej metaanalýze skúmali vzťah medzi dávkou cvičenia a depresívnymi príznakmi. Zistili, že nadmerným cvičením sa nedosahovalo zlepšenie príznakov depresie. Dokonca efektivita pohybu v tomto prípade mierne klesala. Zistili tiež, že účinok môže súvisieť aj s typom cvičenia. Aeróbne cvičenie alebo cvičenia so zameraním na prepojenie mysle a tela sú účinnejšie ako odporové a zmiešané cvičenia. Niektoré štúdie naznačujú, že antidepresívne účinky cvičenia môžu byť výraznejšie len u jedincov s miernou až stredne ťažkou depresiou, zatiaľ čo osoby s ťažkou depresiou môžu vyžadovať multimodálne intervencie kombinujúce cvičenie s farmakoterapiou alebo psychoterapiou (Xue et al., 2025). Vzťah medzi cvičením a depresiou je obojsmerný, čo znamená, že už prítomná forma depresie môže brániť schopnosti jednotlivca venovať sa fyzickej aktivite (Chen et al., 2025). Zhoršené príznaky depresie môžu byť vysvetlené aj tým, že vo všeobecnosti starší dospelí často považujú fyzické ochorenie za prijateľnejšie ako psychiatrické ochorenie, a preto ho neriešia (Devita et al., 2022). Okrem toho, vnímanie a postoje seniorov k depresii môžu zaujímavo ovplyvniť ich ochotu vyhľadať liečbu, čo spôsobuje zhoršenie depresívnych symptómov a znižuje účinnosť liečby. Zohrávať úlohu mohlo aj oslabenie iných ochranných faktorov, ku ktorým spadá nižšie sebavedomie, minimálny počet záľub, introvertná povaha či nízka emocionálna podpora od členov rodiny (Devita et al., 2022). Respondenti mohli byť počas vypĺňania PHQ-9 dotazníka vystavený stresu, jedného z hlavných faktorov určujúcich subjektívnu spokojnosť so životom (Dabek et al., 2024). Prítomnosť stresu súvisiaceho s poklesom BDNF a prenosom neurónov, môže znížiť jeho antidepresívne pôsobenie (Mravec, 2013; Zhao et al., 2024).

Naše zistenia dopĺňajú doterajšie výsledky publikovaných prác o pozitívnom vplyve fyzickej aktivity na duševné zdravie u seniorov. Pacienti s pravidelnou fyzickou aktivitou mali výrazne nižší výskyt depresie alebo sa vyskytovala iba v ľahkej forme a to aj v prípade, že pohybová aktivita bola vykonávaná síce pravidelne, ale s nižšou intenzitou.

Použitá literatúra

1. DABEK, J. et al. Selected elements of the lifestyle of Silesian seniors, taking into account their participation in the activities of the Third Age Universities. In Frontiers in Public Health [online]. 2024, vol. 12, no. 1375238 [cit. 2025-08-03]. Dostupné na internete: < https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1375238/full >. ISSN 2296-2565.
2. DEVITA, M. et al. Recognizing Depression in the Elderly: Practical Guidance and Challenges for Clinical Management. In *Neuropsychiatric Disease and Treatment* [online]. 2022, vol. 18, pp. 2867-2880 [cit. 2025-08-05]. Dostupné na internete: < https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9741828/ >. ISSN 1178-2021.

3. HOLMEROVÁ, I. a kol. 2007. Vybrané kapitoly z gerontologie. Praha: Gerontologické centrum, 145 s. ISBN 978-80-254-0179-8.
4. CHEN, X. et al. Depression and health outcomes: An umbrella review of systematic review and meta-analyses of observational studies. In *Translational Psychiatry* [online]. 2025, vol. 15, no. 298 [cit. 2025-06-02]. Dostupné na internete: < https://www.nature.com/articles/s41398-025-03463-8 >. ISSN 2158-3188.
5. IHME, Global Burden of Disease (2025) – with major processing by Our World in Data. Depressive disorders prevalence [dataset]. [online]. [cit. 2025-08-11]. Dostupné na internete: < https://ourworldindata.org/grapher/depressive-disorders-prevalence-ihme>
6. KONČELÍKOVÁ, D. Farmakologicky navozené deprese. In *Neurologie pro praxi* [online]. 2021, vol. 22, no 4, pp. 303-307 [cit. 2025-10-17]. Dostupné na internete: < https://neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2021/04/11.pdf >. ISSN 1803-5280.
7. LEAL-MARTIN, J. et al. Metabolic equivalents intensity thresholds for physical activity classification in older adults. In *BMC European Review of Aging and Physical Activity* [online]. 2024, vol. 21, no. 14 [cit. 2025-09-11]. Dostupné na internete: < https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11110193/ >. ISSN 1813-7253.
8. LIMA, R. A. et al. Physical Activity Participation Decreases the Risk od Depression in Older Adult: The ATHLOS Population-Based Cohort Study. In *Sports Medicine - Open* [online]. 2024, vol. 10, no. 1 [cit. 2026-02-06]. Dostupné na internete:< https://link.springer.com/article/10.1186/s40798-023-00664-7 >. ISSN 2198-9761.
9. MRAVEC, B. *Nervový systém: patológia*. Skriptum pre študentov lekárskych fakúlt, 2013 [cit. 2025-08-05]. Dostupné na internete: < https://www.fmed.uniba.sk /fileadmin/lf/sluzby/akademicka_kniznica/PDF/Elektronicke_knihy_LF_UK/Nervovy_system__patofyziologia.pdf >. ISBN 978-80-89607-08-2.
10. MUMBA, M. N., et al. Intensity and type of physical activity predicts depression in older adults. In *Aging & Mental Health* [online]. 2021, vol. 25, no. 4, pp. 664-671 [cit. 2026-02-02]. Dostupné na internete:< https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13607863.2020.1711861 >. ISSN 1364-6915.
11. PEARCE, M. et al. Association Between Physical Activity and Risk of Depression. A Systematic Review and Meta-analysis. In *JAMA Psychiatry* [online]. 2022, vol. 79, no. 6, pp. 550-559 [cit. 2026-02-02]. Dostupné na internete: < https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/fullarticle/2790780 >. ISSN 2168-622X.
12. SCHON M., et al. The role of physical activity in the management of patients with Parkinson's disease. In *Cesk Slov Neurol N* [online]. 2019, vol. 82, no. 5, pp. 496-504 [cit. 2025-10-02]. Dostupné na internete:< https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2019-5-4/the-role-of-physical-activity-in-the-management-of-patients-with-parkinson-s-dis-ease-114783 >. ISSN 1803-6597.
13. TIAN, S. et al. Optimal exercise modality and dose to improve depressive symptoms in adults with major depressive disorder: A systematic review and Bayesian model-based network meta-analysis of RCTs. In *Journal of Psychiatric Research* [online]. 2024, vol. 176, pp. 384-392 [cit. 2026-02-02]. Dostupné na internete: < https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022395624003583 >. ISSN 1879-1379.
14. WANG, D. et al. Sedentary behavior and physical activity are associated with risk of depression among adult and older populations: a systematic review and dose–response meta-analysis. In *Frontiers in Psychology* [online]. 2025, vol. 16, no. 1542340 [cit. 2025-08-02]. Dostupné na internete:< https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2025.1542340/full >. ISSN 1664-1078.

15. XUE, P., DU, X., KONG, J. Age-dependent mechanisms of exercise in the treatment of depression: a comprehensive review of physiological and psychological pathways. In *Frontiers in Psychology* [online]. 2025, vol. 16, no. 1562434 [cit. 2025-09-07]. Dostupné na internete:< https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2025.1562434/full >. ISSN 1664-1078.
16. ZHAO, Y. et al. Research progress on the mechanism of exercise against depression. In *World Journal of Psychiatry* [online]. 2024, vol. 14, no. 11, pp. 1611-1617 [cit. 2025-09-02]. Dostupné na internete: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11572674/ >. ISSN 2220-3206.

Kontaktné údaje

PharmDr. Zuzana Mačeková, Ph.D.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 041 81 Košice
email: zuzana.macekova@uvlf.sk

THE EVOLUTION OF PHARMACIST INDEPENDENT PRESCRIBING IN GREAT BRITAIN: A BLUEPRINT FOR TRANSFORMING PHARMACY PRACTICE IN SLOVAKIA

Štefánia Laca Megyesi, Ladislav Dubán, Veronika Kmeťková, Mária Gazdová, Zuzana Mačeková, Martin Višňanský

Abstract

The global burden on primary healthcare systems has necessitated a strategic shift in the utilization of allied healthcare professionals. Great Britain stands as the global pioneer in non-medical prescribing, having granted pharmacists full independent prescribing rights. This article examines historical catalysts, legislative amendments, and educational paradigms that enabled British pharmacists to transition from dispensers to independent clinicians. Furthermore, it evaluates the current landscape of pharmacy practice in Slovakia and proposes a sequential roadmap - spanning educational, legal, and structural reforms.

Keywords: *Clinical Pharmacy, Healthcare Workforce Sustainability, Pharmacist Independent Prescribing*

1 INTRODUCTION

Traditional healthcare models globally face an existential crisis driven by aging populations, a rising prevalence of multimorbidities, and a chronic shortage of general practitioners (GPs). To alleviate these systemic pressures, the redistribution of clinical responsibilities through non-medical prescribing has emerged as a vital solution.

While many European nations restrict pharmacists to dispensing and basic medication reviews, Great Britain (GB) has completely redefined the profession. As of 2026, newly qualified British pharmacists possess independent prescribing rights at the point of registration. For countries like Slovakia, where primary care access remains bottlenecked by administrative burdens and physician shortages, the British model provides an empirical framework for health policy reform.

2 THE BRITISH JOURNEY TO INDEPENDENT PRESCRIBING

The transformation of pharmacy in Great Britain did not happen overnight; it was a highly managed, iterative process spanning over two decades.

2.1 The Political and Structural Catalysts

The initial impetus for non-medical prescribing arose in the late 1990s. The GB National Health Service (NHS) faced severe workforce shortages, exacerbated by the implementation of the European Working Time Directive, which legally capped junior doctors' working hours. Concurrently, the **Second Crown Report (1999)** formally recommended that the legal authority to prescribe should be extended to highly trained non-medical professionals to optimize NHS resource allocation and improve patient access to medicines.

2.2 The Iterative Legal Framework: Supplementary to Independent

Rather than granting immediate autonomy, the GB adopted a step-by-step legislative approach:

- **2003: Supplementary Prescribing:** This introduced a *dependent* model. Pharmacists could prescribe only after a doctor diagnosed the patient and drew up a tripartite

Clinical Management Plan (CMP) involving the doctor, pharmacist, and patient. This phase was crucial for building interprofessional trust.

- **2006: Independent Prescribing (IP):** Following extensive safety and efficacy data from the supplementary phase, the law was amended. Suitably qualified pharmacists were granted the authority to diagnose and prescribe any medicine within their clinical competence, initially excluding controlled drugs.
- **2012–Present: Full Autonomy:** In 2012, legislation was aligned to allow pharmacist IPs to prescribe controlled substances placing them on equal legal footing with medical prescribers within their therapeutic scope.

2.3 Educational Revolution

Historically, practicing pharmacists had to complete an intensive postgraduate certification (including 26 days of classroom learning and 90 hours of supervised clinical practice under a designated medical practitioner) to gain IP status.

However, recognizing the maturity of the model, the General Pharmaceutical Council (GPhC) overhauled undergraduate education. The Master of Pharmacy (MPharm) curriculum was fully restructured to integrate clinical diagnostics and prescribing competencies into the core degree, making independent prescribing standard for all graduates entering the workforce.

3 THE CURRENT SLOVAK CONTEXT: BARRIERS AND REALITIES

In Slovakia, pharmacy practice remains firmly rooted in the traditional dispensing model. While the introduction of the *e-recept* (electronic prescription) system has streamlined administrative workflows, the pharmacist's role is legally restricted under **Act No. 362/2011 Coll. on Medicines and Medical Devices**.

4 A STRATEGIC ROADMAP FOR SLOVAKIA

For Slovakia to follow the British model, the Ministry of Health, the Slovak Chamber of Pharmacists (*Slovenská lekárnická komora*), and academic institutions must collaborate on a multi-phased transition.

Step 1: Legislative Amendment and Definition of Scope

Slovakia must first amend Act No. 362/2011 Coll. to legally recognize "non-medical prescribing" (*preskripčné oprávnenie farmaceuta*). The initial scope should be strictly limited to:

- **Repeat Prescribing:** Allowing pharmacists to re-issue maintenance medications for stable chronic conditions (e.g., long-term cardiovascular therapy) up to a maximum period (e.g., 6–12 months) if the patient's vitals remain stable.
- **Minor Ailment Schemes:** Granting the right to prescribe limited prescription-only medicines (POM) for acute, self-limiting conditions (e.g., uncomplicated urinary tract infections, severe allergic rhinitis).

Step 2: Establish Postgraduate Clinical Certification

Before altering undergraduate university programs, a standardized postgraduate specialization track must be created. Mirroring the GB's historical model, this should include:

- Advanced training in physical assessment, clinical diagnostics, and differential diagnosis.
- A mandatory period of supervised clinical practice (*akreditovaná klinická prax*) under the mentorship of an experienced general practitioner or clinical specialist.

Step 3: Implement a Collaborative (Supplementary) Prescribing Model

Under this model, a physician diagnoses the patient and sets the therapeutic boundaries, while the pharmacist manages dosage adjustments, side effects, and subsequent prescription

renewals. This serves as a vital data-gathering phase to prove the safety and economic efficacy of pharmacist intervention locally.

5 CONCLUSION

The British model demonstrates that transforming pharmacists into independent prescribers drastically improves patient access to care, enhances medication safety, and significantly relieves the operational burden on physicians. For Slovakia, adopting this change is not merely an option for professional advancement, but a structural necessity to ensure the long-term sustainability of the national healthcare system. By pursuing a phased, legally sound, and educationally rigorous transition, Slovakia can successfully evolve its pharmacies from retail points into vital clinical hubs.

Sources

1. CROWN, J. *Review of prescribing, supply and administration of medicines: Final report.* [online]. 1999. Available: https://www.publichealth.hscni.net/sites/default/files/directorates/files/Review%20of%20prescribing%2C%20supply%20and%20administration%20of%20medicines.pdf
2. General Pharmaceutical Council (GPhC). *Standards for the education and training of pharmacist independent prescribers.* London. 2021.
3. STRICKLAND-HODGE, B., KENNEDY, M.C., BAINES, D. *Pharmacist Prescribing in England: Acting on History to Address Current Challenges in Pharmacy Practice. J*ournal of Pharmacy Practice. 2018, vol. 48, no. 4. p. 372 – 376. *DOI:* 10.1002/jppr.1424.
4. JULIAN, S., MORRIS, J., SCOBIE, S. *Independent Prescribing in the UK: Workforce Expansion and Systemic Barriers.* Nuffield Trust Policy Report. 2026. [online]. Available: https://www.nuffieldtrust.org.uk/research/independent-prescribing-in-the-uk-workforce-ambitions-and-implementation-challenges
5. National Council of the Slovak Republic. *Act No. 362/2011 Coll. on Drugs and Medical Devices.*

Contact

PharmDr. Štefánia Laca Megyesi, PhD., MSc., MPH
University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice
Komenského 73, Košice, Slovak Republic
Tel: +421908923056
E-mail: stefania.lacamegyesi@uvlf.sk

RADIATION ACCIDENT IN THE EMERGENCY PLANNING ZONE OF THE TEMELÍN NUCLEAR POWER PLANT AS A RESULT OF A TERRORIST ATTACK

Petr Houdek Author, Eva Pilátová

Abstract

This paper examines the protection of the population within the emergency planning zone of the Temelín Nuclear Power Plant (Temelín NPP), during a model radiological emergency caused by a terrorist attack. Attention is given to the importance of nuclear power for the energy security of the Czech Republic, security threats to critical infrastructure, and the emergency preparedness system. The paper analyses basic protective measures in the event of a radiological accident, particularly public warning, sheltering, evacuation, decontamination, and iodine prophylaxis. The paper includes a model scenario demonstrating the activities of the Integrated Rescue System (IRS) components and the organization of the emergency response under radiological accident conditions. The results confirm the importance of coordinated crisis management, regular preparation of emergency plans, and public education to minimize the consequences of emergency events.

***Key words**: civil protection, critical infrastructure, emergency preparedness, radiation accident, Temelín Nuclear Power Plant (Temelín NPP), terrorism*

1 INTRODUCTION

Nuclear energy represents a significant, stable, and low-emission source of electricity and, at the same time, a key component of the critical infrastructure in the Czech Republic. In the context of increasing demands for energy security, power-grid stability and the decarbonisation of the energy sector, the importance of nuclear power plants is growing not only in terms of electricity production but also from the broader perspective of national security. The current security environment, however, also introduces new asymmetric threats, including terrorism, cyberattacks, and hybrid forms of disruption targeting critical infrastructure.

Nuclear power plants are facilities of high strategic importance, and any disruption to them could have serious security, economic, environmental and psychological consequences. For this reason, it is essential to focus not only on the technical and operational safety of nuclear facilities but also on emergency preparedness systems and the protection of the population in emergency planning zones.

The Temelín NPP is a key component of the Czech energy infrastructure and which contributes to maintaining the stability of the national power grid. In the event of a radiological emergency, it is essential to ensure rapid coordination of the emergency response, effective public communication, and the implementation of protective measures, particularly sheltering, evacuation, decontamination, and the monitoring of the radiological situation.

This paper examines population protection within the emergency planning zone of the Temelín NPP during a model radiological accident caused by a terrorist attack. The objective of the paper is to analyse the principles of emergency preparedness, describe the fundamental protective measures, and, through a model scenario, demonstrate the practical application of radiation-protection principles, the organization of evacuation, and the activities of the Integrated Rescue System (IRS).

1.1 The Temelín NPP as a strategic element of the energy infrastructure

The Temelín NPP represents one of the most significant elements of electric power system in the Czech Republic and, at the same time, an important component of national energy security. It is located in the South Bohemian Region, approximately 25 km north of České Budějovice, near the town of Týn nad Vltavou. The power plant site was selected, among other factors, with regard to suitable geographical, technical, and safety conditions. For the purpose of cooling the power plant, the Hněvkovice Reservoir (1, 25) was constructed on the Vltava River.

Construction of the Temelín NPP began in the 1980s as part of the development of Czechoslovak nuclear power. The original design envisaged four units, but following the social and economic changes after 1989, it was decided to complete only two units (12, 21). The first unit was commissioned in 2000, followed by the second unit in 2002 (24, 25).

The plant is equipped with two VVER 1000/V320 pressurized water reactors. Each unit has a capacity of approximately 1,125 MWe, and the total installed capacity of the plant is approximately 2,250 MWe. Annual electricity production is around 15 TWh, which represents a significant share of total electricity production in the Czech Republic (17, 24, 25).

From a technological standpoint, the plant's operation is based on the use of VVER-type energetic reactors, i.e., Water-Water Energetic Reactors (VVER), a type of pressurized water reactor. Their operation is based on the use of water as both a neutron moderator and a coolant in the primary circuit. Although both Czech nuclear power plants use a similar technological design, they differ in output, layout, and certain technical parameters (6, 25).

From an energy policy perspective, the Temelín NPP represents a strategic low-emission source of electricity. Nuclear power is currently regarded in the European Union as a significant and stable source that can contribute to the decarbonisation of the energy sector, the reduction of greenhouse gas emissions, and the strengthening of energy security in member states (13). According to data from the World Nuclear Association, approximately 440 nuclear reactors were in operation worldwide in 2024, and dozens more were under construction (28).

The Czech Republic has long envisaged further development of nuclear power, particularly through the construction of new nuclear units at the Dukovany and Temelín sites. At the same time, the potential deployment of small modular reactors is also being discussed (26, 28). From the perspective of critical infrastructure protection, Temelín is therefore not merely a power generation facility but a strategic asset of fundamental importance for the stability of electric power system in the Czech Republic.

Given the importance of the Temelín Nuclear Power Plant, there is a need for systematic protection against security threats. In addition to technical and operational safety, attention must also be paid to physical protection, cybersecurity, emergency preparedness, and emergency planning (1, 21).

1.2 Terrorist attacks on nuclear power plants as a security threat

Terrorism represents a long-term and serious security threat in the modern world. It does not consist merely of isolated acts of violence, but rather constitutes a complex security phenomenon associated with political, ideological, religious, or social motives. Bonanate states that terrorism is an urgent and evident reality that cannot be eliminated by repressive measures alone, as its essence is linked to the motivation of individuals or groups willing to sacrifice their own lives and the lives of others in the name of an ideal or goal (4).

According to Waisová, terrorism can be characterized as premeditated and politically motivated violence directed against civilian or military targets, individuals, or groups. Its purpose is to intimidate, inflict harm, or kill people in order to achieve political or ideological

objectives, with the chosen targets often having symbolic significance (27). Pillar, meanwhile, emphasizes that terrorism should be understood primarily as a specific method of violence rather than merely as a characteristic of certain groups or ideologies (22).
In the field of energy security, terrorist threats are primarily associated with attacks on critical infrastructure. Ivančík and Kelemen note that significant asymmetric security threats include attacks on oil refineries, product pipelines, transmission systems, power plants, nuclear facilities, and the information and communication systems of energy networks (18). From this perspective, energy infrastructure represents an attractive target, as its disruption can have widespread economic, social, and security impacts.
Nuclear power plants represent a specific category of critical infrastructure. They are a key source of electricity and, at the same time, facilities with stringent requirements for security, physical protection, and crisis management. Although nuclear power plants are considered "hard targets" with a high level of protection against unauthorized intrusion or attack, the risk of a targeted attack cannot be entirely ruled out. Terrorist organizations have demonstrated in the past both the intent and the capability to target critical infrastructure assets (14).
From the perspective of security studies, the objectives of terrorist attacks can vary. Bennett notes that the primary aims of terrorist organizations include causing loss of life, damaging or destroying critical infrastructure, disrupting the economy, undermining public confidence in state institutions, or generating a long-term psychological impact on society (3). An attack on a nuclear power plant could thus have not only immediate security consequences but also significant psychological, economic, and political impacts.
The U.S. Department of Homeland Security defines terrorism as an activity dangerous to human life or having the potential to destroy critical infrastructure, with the aim of intimidating the population, influencing government policy through coercion, or shaping government action through destructive acts (16). This definition emphasizes that critical infrastructure, including nuclear facilities, may be a target of attacks aimed at destabilizing society and the state.
From the perspective of nuclear power plant security, it is therefore essential to focus on multi-layered physical protection, technical security measures, access control, detection and monitoring systems, armed protection, cybersecurity, and emergency preparedness. Modern security systems at nuclear power plants are based on a combination of preventive, detection, delay, and response measures.
In the current security environment, cyberattacks against energy infrastructure also pose a significant threat. The digitization and automation of energy facility operations increase operational efficiency while simultaneously creating new vulnerabilities associated with the potential disruption of control and communication systems. The combination of physical and cyber threats can trigger serious cascading effects in critical infrastructure.
The importance of these facilities lies not only in electricity generation, but also in their stabilizing role within the electric power system and in the state's ability to ensure the continuity of essential services.

1.3 Emergency planning zone and protective measures in the event of a radiological emergency

Given the safety significance of nuclear power plants and the potential threats they face, an emergency preparedness system has been established. Nuclear power plants are facilities for which it is necessary to plan not only the prevention of emergency events, but also protective measures in the event that a radiological emergency occurs. The emergency preparedness system in the Czech Republic is based primarily on the Atomic Energy Act, the Act on the Integrated Rescue System, the Crisis Management Act, and related implementing regulations (9, 10, 11).

Emergency preparedness represents a state in which conditions are established within a given territory or organization to manage emergency events through planning, organizational measures, the activities of the Integrated Rescue System, and the population protection system (10). The Integrated Rescue System is a coordinated system of units designed to carry out rescue and recovery operations during emergencies, crisis situations, and accidents (10).
Population protection encompasses a set of organizational, technical, and material measures aimed at protecting people from the effects of hazardous chemical, biological, and radioactive substances. It includes, in particular, means of individual protection for the respiratory tract, eyes, and skin, as well as sheltering, evacuation, and decontamination measures (19).
A radiological emergency is a situation in which established radiation exposure limits are exceeded or may be exceeded and which requires the implementation of measures to protect the population and the environment (9). Depending on their nature and scope, radiological emergencies may be classified as local incidents, incidents involving a limited release of radioactive substances, and radiological accidents that require the activation of protective measures in accordance with the external emergency plan (20).
In the event of a radiological accident, an emergency planning zone is established in the vicinity of nuclear facilities. The Atomic Energy Act defines the emergency planning zone as an area for which measures to protect the population must be prepared in the event of a radiological accident (9). The extent of this zone is determined on the basis of the characteristics of the facility, the quantity of radionuclides, and possible accident scenarios. Further details are specified in Decree No. 359/2016 Coll., which also regulates the requirements for emergency planning and the preparation of protective measures (7).
Basic protective measures within the emergency planning zone include public warning, sheltering, evacuation, iodine prophylaxis, regulation of the movement of persons, and decontamination. Protective measures are a set of procedures intended to protect the population during emergency events (8). Evacuation is an organized relocation of the population from a threatened area to a safe area in accordance with pre-prepared population protection plans (8).
An important element of population protection is sheltering, the purpose of which is to reduce the risk of inhalation or external contamination by radioactive substances. In such cases, the population is advised to close windows and doors, turn off ventilation systems, and limit outdoor activities. In the event of a risk of radioactive iodine release, iodine prophylaxis may be ordered.
An integral part of radiation protection is the monitoring of the radiological situation, in particular the monitoring of dose rate. Dose rate expresses the change in absorbed dose of ionizing radiation per unit of time and is used to assess the intensity of the radiation field (23). In practical radiation protection, units such as μSv/h or mSv/h are commonly used. The magnitude of the dose rate depends on radiation intensity, its energy, and the absorption properties of the surrounding environment (2).
Regional and external emergency plans play a significant role in the emergency preparedness system. The external emergency plan defines specific measures for the protection of the population in the vicinity of a nuclear facility and includes procedures for public warning, evacuation, decontamination, distribution of iodine prophylaxis, and regulation of the movement of people (5). In the case of the Temelín NPP, the emergency preparedness system primarily includes the Emergency Plan of the South Bohemian Region and the external emergency plan of the plant (15).
Several entities are involved in the preparation and implementation of emergency measures. The operator of the nuclear facility prepares the internal emergency plan and ensures personnel preparedness. Public administration authorities are responsible for external emergency planning and population protection. The State Office for Nuclear Safety exercises

supervision over emergency preparedness, and the components of the Integrated Rescue System ensure the practical implementation of protective measures, particularly evacuation, decontamination, and medical assistance (9).
An important component of population protection is public preparedness. Residents within the emergency planning zone must be regularly informed about warning methods, rules of conduct in the event of a radiological accident, and the possibilities for using protective measures. Public preparedness is supported through the distribution of informational materials, training activities, and regular exercises organized by the components of the Integrated Rescue System and public administration authorities (8, 11).
From the perspective of state security, the system of emergency preparedness and population protection represents a key instrument for minimizing the consequences of radiological accidents. Effective coordination among the operator of the nuclear facility, public administration authorities, the components of the Integrated Rescue System, and the population is an essential prerequisite for the successful management of an emergency event and for limiting its impacts on society and the environment. The effectiveness of these measures is subsequently verified through model radiological accident scenarios, which make it possible to assess the preparedness of individual crisis management components as well as the population.

2 METHODOLOGY

The methodology of this paper is based on the objective of analysing options for the protection of people within the Emergency Planning Zone (EPZ) and applying the principles of radiation protection to a selected model radiological emergency. The methodological approach combines the study of professional literature, legislative documents, emergency plans, and response instructions with subsequent modelling of the radiological situation and evaluation of protective measures.
The following part of the paper is based on the simulation of a model radiological emergency within the EPZ. The model situation is analysed using a scenario-based approach that enables the simulation of the course of a radiological emergency and the assessment of the effectiveness of protective measures. The presented model situation addresses a radiological accident at a nuclear power plant involving the release of radionuclides into the environment. First, the event scenario itself is described, including the location of the incident, the nature of the radiological hazard, the affected persons and equipment, and the anticipated extent of impacts on the surrounding area. Subsequently, the radiological situation is determined, including an assessment of dose rate and the risk of internal or external contamination. For the delineation of individual response zones, limit values specified in emergency plans and response instructions are applied.
The methodology also includes a description of the activities of the responding units, in particular the plant fire brigade, dosimetrists, emergency response units, and other components of the Integrated Rescue System (IRS), where activated. For the described situation, protective measures for both responders and the population are defined, including the use of personal protective equipment, decontamination procedures, and monitoring of the radiological situation.
The final stage of the methodological procedure is the evaluation of the model situation. This includes an assessment of the effectiveness of the adopted measures, their compliance with applicable legislation and radiation protection principles, as well as the identification of potential risks and complications and formulating recommendations for practice. This approach makes it possible to comprehensively assess preparedness for radiological emergencies within the EPZ and the specific aspects of response to an accident at a nuclear facility.

3 MODEL SCENARIO

The model scenario represents a fictional case of a radiological accident at the Temelín NPP affecting the Emergency Planning Zone (EPZ). The aim is to demonstrate the practical application of radiation protection principles, emergency response procedures, and decontamination measures. Although this is a model case, the individual steps correspond to real organizational and technical procedures used at nuclear power plants in the Czech Republic.

During the morning hours, a terrorist attack occurred on Unit 1 during normal operation. The attack was extensive and resulted in a sudden increase in dose rate within the containment area. Security forces neutralized the attackers, after which the emergency response was initiated. The continuous monitoring system recorded a gradual increase in measured values in the vicinity of the primary circuit technological equipment. Control measurements performed by a dosimetrist confirmed the presence of radioactive aerosols within the containment and their release into the environment. The measured values exceeded established limits; therefore, the event was classified as a radiological accident (emergency event of Level 3). In accordance with standard procedures, the plant emergency staff, the plant fire brigade, the radiation protection unit, and other emergency preparedness components were activated.

Due to an eastern wind, the plume of radioactive aerosols began to move toward Sectors 12, 13, and 14 within the EPZ of the Temelín NPP. These sectors form an area extending from the plant in the direction of the towns of Protivín and Čížčenice. Sector 12 covers the area surrounding Čížčenice, Sector 13 represents the transitional area between Čížčenice and Protivín, and Sector 14 includes the territory in the vicinity of Protivín. All of these sectors comprise a number of smaller municipalities in which identical protective measures were declared. In the affected sectors, mobile monitoring units and field response teams were deployed. In coordination with data from the teledosimetric system (TDS), these units refined and specified the radiological situation in the field.

Elevated dose rate values were measured, naturally decreasing with increasing distance from the source of the release. Within a radius of approximately one kilometer from the plant, the values ranged around 1.5–2.0 mSv/h; at a distance of five kilometres, they decreased to below 100–200 μSv/h; and at a distance of ten kilometres, they fell below 30–50 μSv/h. These values corresponded to a short-term release without a significant contribution of radioactive iodine. The reported values represent model, indicative dose rate levels corresponding to a short-term release of radionuclides of limited extent.

Since the spread of contamination affected Sectors 12, 13, and 14, two evacuation routes designated for this part of the Emergency Planning Zone (EPZ) were selected for evacuation. Evacuation Route No. 3 leads from the vicinity of the power plant through Čížčenice toward Vodňany, where Decontamination Site No. 3 is located. This route was used primarily for the evacuation of the population from Sector 12 and part of Sector 13. For residents of Sector 14, Evacuation Route No. 4 was activated, leading through Žďár to Nový Dvůr, where Decontamination Site No. 4 was activated. Both decontamination sites are located outside the contaminated areas in order to ensure easy accessibility from main transport routes and to enable the smooth movement of both people and equipment.

The Police of the Czech Republic ensured traffic control throughout the entire affected area. Access to Sectors 12, 13, and 14 was closed, control checkpoints were established on the main access roads, and measures were taken to prevent unauthorized persons from entering the area. At the same time, the police managed traffic along Evacuation Routes No. 3 and No. 4, where it was necessary to ensure the smooth movement of evacuation vehicles as well as emergency response units. The police also provided security for both decontamination sites and coordinated the arrival of evacuees from individual municipalities.

The transport of the population from the affected sectors is carried out using a combined approach. The majority of residents evacuate using their own vehicles, which enables rapid relocation and reduces the burden on evacuation buses. For individuals without access to private transportation, evacuation buses organized by the municipalities in cooperation with the IRS are provided. Special attention is paid to people with limited mobility. As part of emergency preparedness, the mayors of the affected municipalities maintain records of these residents, and ambulance vehicles or Fire and Rescue Service (FRS) vehicles are deployed for their transport to ensure their timely evacuation.

Units of the company's Fire and Rescue Service (FRSp), in cooperation with the South Bohemian Regional Fire and Rescue Service, provided technical support and carried out decontamination processes. Along Evacuation Routes No. 3 and No. 4, they established and operated vehicle decontamination stations, where vehicles leaving the affected sectors were cleaned. At the same time, they participated in the establishment of Decontamination Sites No. 3 and No. 4 for the decontamination of persons and ensured water logistics as well as the handling and disposal of contaminated waste materials. A monitoring team conducted supplementary monitoring of the radiological situation in the immediate vicinity of the power plant and transmitted the measured values to the radiation protection unit. Firefighters also provided fire safety assistance at damaged technological units where there was a risk of fire due to non-standard operating conditions.

When implementing decontamination measures, it is essential to follow to the correct sequence of steps. This procedure includes an initial screening check, possible decontamination of both equipment and personnel, and a subsequent exit check before entering the clean zone.

Immediately after the declaration of the radiological event, protective measures consisting of sheltering the population in buildings, closing windows, and limiting outdoor activities were implemented throughout the affected area of the Emergency Planning Zone (EPZ). The intake of iodine prophylaxis was also ordered, as the released radionuclides could have contained quantities of radioactive iodine; this represented a conservative approach. Subsequently, a controlled evacuation using improvised evacuation means was ordered for Sectors 12 to 14, where dose rate values of 30–50 μSv/h were measured. This measure primarily concerned residents of municipalities located in the immediate vicinity of the release and individuals who were present outdoors at the time of the event. Information was disseminated through warning systems and local public broadcasts. The meteorological situation was continuously evaluated in order to anticipate further dispersion of radionuclides.

Directly within the power plant premises, monitoring portals detected several contaminated individuals among the personnel. These individuals were immediately directed to designated areas, where decontamination of both the people and their protective equipment was carried out. In the case of two workers, surface contamination of the hands and footwear was confirmed and successfully removed. No internal contamination was detected.

Following the stabilization of the situation, sealing of the affected technological equipment was initiated, along with the gradual reduction of radionuclide concentrations in the air using filtration systems. The emergency staff and other emergency response components coordinated subsequent actions, including the assessment of the radiological situation in the affected sectors, monitoring of meteorological conditions, and preparations for potential further interventions.

After the acute phase of the accident had subsided, control sampling of soil, water, and vegetation was carried out in the vicinity of the power plant as well as in the affected municipalities in order to assess the environmental impacts. Finally, the entire event was evaluated in terms of the effectiveness of the measures adopted. The rapid activation of emergency response units, appropriate delineation of zones, timely public information, and

effective traffic management prevented the spread of contamination beyond the anticipated sectors. The model scenario thus demonstrates the importance of coordinated emergency preparedness and the correct application of radiation protection principles during emergency events affecting the emergency planning zone.

3.1 Potential complications and failures in the model scenario

Although the model scenario describes an ideal course of response, a real emergency event may be influenced by a number of factors that could slow down or disrupt evacuation operations. The following section summarizes the most likely complications that could occur during the evacuation process.

A frequent complication may be a traffic accident on an evacuation route. Although evacuation routes are selected to ensure sufficient capacity and good traffic flow, a collision involving a private vehicle, a technical failure, or a sudden blockage of the roadway cannot be ruled out. In the case of a minor accident that does not compromise the traffic flow of the route, occupants of the damaged vehicle may be collected by acquaintances or transported by components of the Integrated Rescue System (IRS) to the nearest evacuation point in order to avoid delays in the evacuation process. If the route becomes completely impassable, it is necessary to inform the Police of the Czech Republic or other Integrated Rescue System components. The report may be made by the participant in the accident, if capable, or by any evacuee who observes the incident. The police subsequently designate an alternative route or decide to redirect all traffic to another evacuation route. In the present scenario, if Evacuation Route No. 3 were blocked, evacuation could be redirected to Evacuation Route No. 4. These measures ensure that evacuation can continue even in the event of a sudden blockage of the primary route.

Another complication that may affect the evacuation process is a situation in which a resident refuses to leave their home. A typical example may involve an elderly woman who informs a neighbour in advance that she does not intend to evacuate and will remain at home. The neighbour, during the boarding an evacuation bus, notices that the woman is not among the evacuees and informs the evacuation vehicle coordinator. An attempt at telephone contact follows, which often remains unsuccessful. If firefighters or another Integrated Rescue System component have sufficient capacity and resources, a patrol carries out a personal check and attempts to establish direct contact at the residence. If, however, repeated knocking or banging on the door elicits no response and the situation does not allow further delay of the evacuation, the IRS components continue their operations and the person remains sheltered in place. The name of the person is forwarded to the crisis staff, which classifies them among people requiring subsequent follow-up after the acute phase of the event has subsided. This procedure reflects the need to balance an individual approach to residents with the requirement to ensure the smooth and timely evacuation of the entire sector.

Another specific complication may be the presence of domestic animals. Some residents refuse to evacuate without their pets, which can delay boarding of evacuation buses and disrupt the organization of the entire process. However, evacuation is primarily focused on the protection of people rather than animals; therefore, residents are advised to leave their pets in enclosed areas within their homes. If residents nevertheless take their pets with them, it is preferable that the animals be placed in a transport crate or carrier bag that allows safe transport without posing a risk to other evacuees. An animal not secured in a crate or carrier may cause disorder, bite or scratch individuals, induce stress among other evacuees, or complicate subsequent decontamination procedures.

An integral part of emergency preparedness for residents within the Emergency Planning Zone in the event of a release of radioactive substances is the requirement to use improvised evacuation protective equipment during evacuation, such as a raincoat, rubber boots, a cap,

and a respirator or another means of respiratory protection. These items serve to reduce the risk of surface contamination and to protect other evacuees. If, however, an individual arrives at an assembly point or evacuation bus without such protective equipment, they cannot be included among the evacuees, as they could pose a risk to the safety of others. In such cases, the individual is either directed to individual evacuation, for example using their own vehicle, or provided with substitute protective clothing, such as a disposable protective suit, which is available to the components of the IRS. After being equipped with substitute protective clothing, the individual may continue evacuation together with others. Personnel at the decontamination site are informed in advance that this individual requires a more thorough inspection. This procedure ensures that evacuation proceeds safely and that other people within the evacuation flow are not endangered.

CONCLUSION

Nuclear power plants represent a significant element of a state's critical infrastructure and, at the same time, a strategic source of electricity whose importance continues to grow under current energy policy conditions. With the increasing importance of nuclear power, the requirements for protecting these facilities against security threats are also rising, particularly with regard to terrorist and cyberattacks. The security of nuclear facilities therefore encompasses not only the technical safety of operation, but also a comprehensive system of emergency preparedness and population protection.

The presented model scenario of a radiological accident at the Temelín NPP confirmed the importance of a coordinated emergency response, rapid activation of the components of the Integrated Rescue System, and effective monitoring of the radiological situation. At the same time, it demonstrated the significance of proper delineation of affected sectors, the organization of evacuation, and timely public information within the emergency planning zone.

The model scenario also highlighted potential complications that may adversely affect the implementation of protective measures, such as traffic restrictions, refusal of evacuation by some residents, or insufficient use of personal protective equipment. These factors confirm that the effectiveness of emergency preparedness does not depend solely on technical and organizational measures, but also on the level of population preparedness and the ability of the public to respond appropriately to instructions issued by crisis management authorities.

The article confirms the importance of regular training of emergency response units, continuous updating of emergency plans, and ongoing public education in the field of protection during radiological emergencies. An effective emergency preparedness system represents a key instrument for minimizing the consequences of radiological accidents and a significant element in ensuring state security and population protection.

Model scenarios of this type can also serve as a basis for the further development of emergency preparedness, training of the Integrated Rescue System components, and the optimization of protective measures within emergency planning zones.

Sources

1. 90E000220 – *Periodická příprava a příprava dodavatelů JE. Vstupní školení pro jaderné elektrárny ETE a EDU*. Kolektiv autorů. ETE, 2020.
2. BARČOVÁ, K., STANĚK, F. a LESŇÁK, M. *Fyzika v bezpečnostních technologiích*. Edice SPBI Spektrum 101. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-7385-214-6.
3. BENNETT, Brian T. *Understanding, Assessing, and Responding to Terrorism: Protecting Critical Infrastructure and Personnel*. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2018. ISBN 978-1-119-23778-5.

4. BONANATE, Luigi. *Mezinárodní terorismus*. Přeložil Josef Hajný. Praha: Columbus, 1997. ISBN 80-85928-45-0.
5. BREHOVSKÁ, Lenka a kol. *Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace*. Praha, 2016.
6. BURKET, Daneš a LOUŽEK, Marek (ed.). *Jaderná energie: útlum, nebo rozvoj?* Praha: CEP – Centrum pro ekonomiku a politiku, 2007. ISBN 978-80-86547-78-7.
7. ČESKO. Vyhláška č. 359/2016 Sb., o stanovení zóny havarijního plánování. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2016.
8. ČESKO. Vyhláška č. 380/2002 Sb., o přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva [online]. Available: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380 [cit. 2026-03-15].
9. ČESKO. Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2016.
10. ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000.
11. ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000.
12. *Energetická bezpečnost a mezinárodní politika: konference pod záštitou místopředsedy Senátu Parlamentu ČR Zdeňka Škromacha 18. října 2011*. Praha: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-075-1.
13. Evropský parlament. *Jaderná energie* [online]. Available: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/62/jaderna-energie [cit. 2026-05-25].
14. European Parliament. *Security threats to undersea communications cables and infrastructure – consequences for the EU* [online]. Available: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2c12f3e6-f5c3-11ec-b976-01aa75ed71a1/language-en [cit. 2026-05-30].
15. HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY. *Havarijní plán Jihočeského kraje* [online]. Available: https://hzscr.gov.cz/clanek/havarijni-plan-jihoceskeho-kraje.aspx [cit. 2026-03-12].
16. HOFFMAN, Bruce. *Inside Terrorism*. Rev. and expanded ed. New York: Columbia University Press, 2006. ISBN 0-231-51046-2.
17. HOUDEK PETR, BARTIKOVA DAGMAR. POSSIBLE DECONTAMINATION AFTER A TERRORIST ATTACK ON A NUCLEAR POWER PLANT, AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research, 15(2), page 23–28, DOI 10.33543/j.1502.2328
18. IVANČÍK, Radoslav a KELEMEN, Miroslav. *Bezpečnosť štátu a občana: energetická bezpečnosť*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2013. ISBN 978-80-7380-474-9.
19. KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, KRATOCHVÍLOVÁ ml., Danuše a FOLWARCZNY, Libor. *Ochrana obyvatelstva*. 2. vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. ISBN 978-80-7385-134-7.
20. MATOUŠEK, Jiří, ÖSTERREICHER, Jan a LINHART, Petr. *CBRN: jaderné zbraně a radiologické materiály*. Edice SPBI Spektrum 53. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. ISBN 978-80-86634-98-2.
21. MÍKA, Jiří, PETRÁNKOVÁ ŠEVČÍKOVÁ, Silvie a MÍČEK, Lukáš. *Bezpečnost v energetice*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2021. ISBN 978-80-248-4553-1.
22. PILLAR, Paul R. *Terrorism and U.S. Foreign Policy*. Washington: Brookings Institution Press, 2001. ISBN 0-8157-0004-0.
23. PROUZA, Zdeněk a ŠVEC, Jan. *Zásahy při radiační mimořádné události*. Edice SPBI Spektrum 57. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-047-0.

24. Skupina ČEZ. *Jaderná elektrárna Temelín* [online]. Available: https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobni-zdroje/jaderna-energetika/jaderna-energetika-v-ceske-republice/ete [cit. 2026-05-25].
25. Skupina ČEZ. *Jaderná energetika v České republice* [online]. Available: https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobni-zdroje/jaderna-energetika/jaderna-energetika-v-ceske-republice [cit. 2026-05-25].
26. SVOBODOVÁ, Markéta, ŘÍHA, Vladimír a KOLÁČEK, Bohumil. *Studijní materiál pro kurz Omega*. Brno, 2018.
27. WAISOVÁ, Šárka. *Současné otázky mezinárodní bezpečnosti*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-42-2.
28. World Nuclear Association. *World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements* [online]. Available: https://world-nuclear.org/information-library/facts–and-figures/world-nuclear-power-reactors-and-uranium-requireme [cit. 2026-05-25].

Contact

Mgr. et Mgr. Petr Houdek
Czech Technical University in Prague
Faculty of Biomedical Engineering
Department of Health Care and Population Protection
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno, Czech Republic
Tel: 723 633 615
Email: houdepe4@fbmi.cvut.cz

IMUNOCYTOCHEMICKÁ ANALÝZA PRIMÁRNEJ KULTÚRY Z NÁDORU MLIEČNEJ ŽĽAZY PSA

IMMUNOCYTOCHEMICAL ANALYSIS OF PRIMARY CULTURE FROM A CANINE MAMMARY GLAND TUMOUR

Simona Čobejová, Natália Nosálová, Mykhailo Huniadi, Alexandra Kešeľáková, Blažej Kalinaj, Daša Čížková

Abstract

Mammary gland tumors are among the most frequently diagnosed neoplasms in female dogs and represent an important model for studying tumor biology. The aim of this study was to isolate, cultivate, and characterize a primary cell culture derived from a canine mammary tumor. The isolated cells were maintained under in vitro conditions and evaluated for their morphology and growth characteristics. Immunocytochemical analysis was performed using primary antibodies against Ki-67 and MUC1 markers. The results confirmed the successful cultivation of a primary cell culture and the expression of the investigated markers. The obtained cell culture represents a suitable *in vitro* model for further studies of mammary tumor biology and the investigation of potential therapeutic approaches.

Key Words: *dog,in vitro model, immunocytochemistry, Ki-67, mammary tumors, MUC1, primary cell culture*

Abstrakt

Nádory mliečnej žľazy patria medzi najčastejšie diagnostikované neoplázie u súk a predstavujú dôležitý model na štúdium nádorovej biológie. Cieľom tejto štúdie bolo izolovať, kultivovať a charakterizovať primárnu bunkovú kultúru odvodenú z psieho nádoru mliečnej žľazy. Izolované bunky boli udržiavané v podmienkach in vitro a hodnotené z hľadiska ich morfológie a rastových charakteristík. Bola vykonaná imunocytochemická analýza s použitím primárnych protilátok proti markerom Ki-67 a MUC1. Výsledky potvrdili úspešnú kultiváciu primárnej bunkovej kultúry a expresiu skúmaných markerov. Získaná bunková kultúra predstavuje vhodný *in vitro* model pre ďalšie štúdie biológie nádorov mliečnej žľazy a pre skúmanie potenciálnych terapeutických prístupov.

Kľúčové slová: *imunocytochemická analýza, in vitro model, Ki-67, MUC1, nádory mliečnej žľazy, pes, primárna bunková kultúra*

1 NÁDORY MLIEČNEJ ŽĽAZY U PSOV

Nádory mliečnej žľazy u psov sa vyznačujú výraznou biologickou heterogenitou, od benígnych lézií až po agresívne malígne nádory s metastatickým potenciálom (Sorenmo et al., 2011). Patria medzi najčastejší typ nádorového ochorenia najmä u starších psov. Pre svoju vysokú incidenciu a podobnosti s humánnymi nádormi prsníka sú významným predmetom veterinárneho aj komparatívneho onkologického výskumu (Rutteman et al., 2001). Dôležitým experimentálnym modelom sú primárne bunkové kultúry získané priamo z nádorového tkaniva, ktoré si zachovávajú vlastnosti pôvodného nádoru vrátane bunkovej heterogenity a molekulárnych charakteristík. Umožňujú štúdium biologických vlastností nádorových buniek, analýzu expresie markerov a hodnotenie nových terapeutických prístupov, čím prispievajú k lepšiemu poznaniu a liečbe nádorov mliečnej žľazy u psov (Petroušková a kol., 2025).

1.1 Odber biologického materiálu z nádoru mliečnej žľazy psa

Samotný chirurgický zákrok odstránenia nádoru mliečnej žľazy prebiehal v celkovej anestézii za sterilných podmienok. Po chirurgickom odstránení bolo nádorové tkanivo mliečnej žľazy psa transportované vo fosfátovom pufri (PBS; Sigma, USA) doplnenom 0,02% gentamycínom (50 mg/mL, Sigma, USA). Časť vzorky bola následne určená na histopatologické vyšetrenie, zatiaľ čo zvyšná časť bola použitá na izoláciu primárnej bunkovej kultúry. Vzorky boli bezprostredne po odobratí spracované v čo najkratšom čase, aby sa minimalizovala degradácia tkaniva a zachovala sa ich biologická aktivita.

1.2 Izolácia primárnych bunkových kultúr

Izolácia prebiehala v laminárnom biologickom bezpečnostnom boxe za aseptických podmienok (Herasafe, Class II Biological Safety Cabinet, Thermo Fisher Scientific Inc., USA). Tkanivo bolo mechanicky rozdrobené a následne enzymaticky disociované v roztoku obsahujúcom 4,5 ml Earlovho vyváženého soľného roztoku, 0,5 ml 1 % kolagenázy typu IV (Gibco, USA), 0,1 ml 2 % antibioticko-antimykotického roztoku (ATB/ATM, 1 % roztok penicilínu (10 000 U/ml), streptomycínu (10 000 µg/ml) a amfotericínu B (25 µg/ml), (Sigma,USA) a 0,01 ml gentamycínu (Sigma, USA). Enzymatická digescia prebiehala 1–2 hodiny pri 37 °C. Aktivita enzýmu bola následne zastavená pridaním fetálneho bovinného séra (FBS; Sigma, USA) v pomere 1 : 1 k objemu tráviaceho roztoku. Získaná bunková suspenzia bola presitkovaná cez sitko s veľkosťou pórov 100 µm s cieľom odstrániť nestrávené zvyšky následne bola bunková suspenzia centrifugovaná pri 1200 ot./min počas 7 minút. Supernatant bol odstránený a bunkový sediment bol resuspendovaný v 1 ml kultivačného média Dulbecco's Modified Eagle Medium s vysokým obsahom glukózy (DMEM HG; Sigma, USA) suplementovanom 10 % FBS, 2 % ATB/ATM, (1 % roztok penicilínu (10 000 U/ml), streptomycínu (10 000 µg/ml) a amfotericínu B (25 µg/ml), (Sigma,USA), 0,1 % gentamycínom a 1 % L-glutamínom.a nasadený do kultivačných fliaš T25. Bunkové kultúry boli následne udržiavané pri 37 °C v zvlhčenej atmosfére s obsahom 5 % CO_2 až do dosiahnutia požadovanej konfluencie.

1.3 Morfológia a kultivácia primárnych bunkových kultúr

Izolované primárne bunky z nádorového tkaniva mliečnej žľazy boli kultivované v médiu DMEM HG. Rast buniek bol monitorovaný pravidelným mikroskopickým pozorovaním a kultivačné médium bolo vymieňané každé 2–3 dni. Morfologicky išlo prevažne o vretenovité až fibroblastoidné bunky s predĺženým tvarom a cytoplazmatickými výbežkami, pričom ojedinele boli prítomné aj bunky s polygonálnou morfológiou, čo odráža heterogénny charakter primárnej kultúry. Bunky boli hodnotené pomocou inverzného mikroskopu Zeiss Axiovert 200 s digitálnym systémom zaznamenávania obrazu.

2 IMUNOCYTOCHEMICKÁ CHARAKTERIZÁCIA PRIMÁRNYCH BUNKOVÝCH KULTÚR

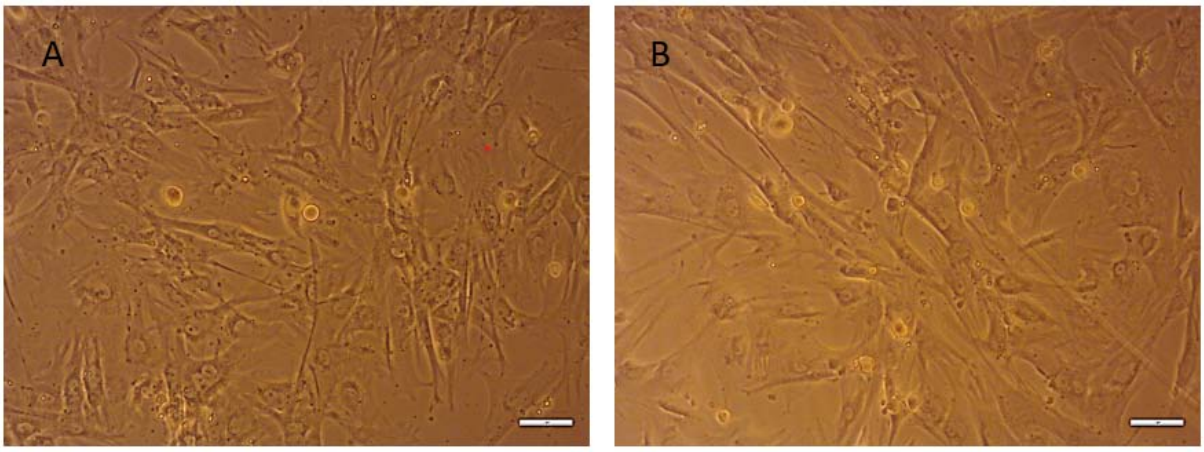
Imunocytochemická charakterizácia predstavuje dôležitú súčasť analýzy primárnych bunkových kultúr, pretože umožňuje identifikáciu špecifických bunkových populácií na základe expresie intracelulárnych, membránových alebo jadrových proteínov. Pomocou špecifických protilátok je možné overiť pôvod buniek, hodnotiť ich diferenciačný stav a sledovať expresiu markerov súvisiacich s proliferáciou alebo nádorovou transformáciou. Imunocytochemické metódy zároveň umožňujú lokalizáciu sledovaných proteínov priamo v bunkách, čím poskytujú cenné informácie o ich biologických vlastnostiach a funkčnom stave (Skoog a Tani, 2011).

2.1 Stanovenie expresie Ki-67 a MUC1 pomocou imunocytochemickej metódy

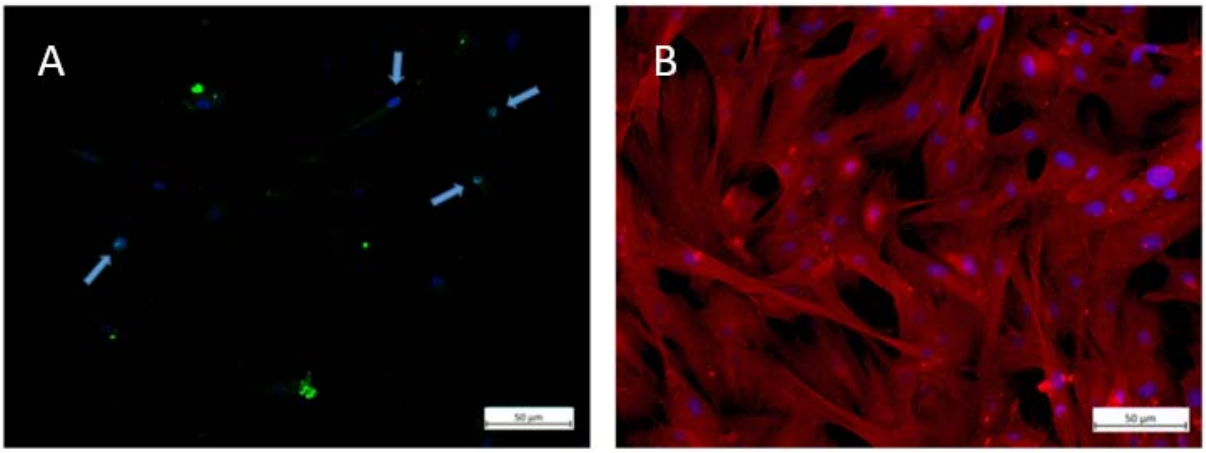
Na hodnotenie proliferačnej aktivity buniek bola použitá primárna protilátka proti Ki-67 a na potvrdenie epiteliálneho pôvodu bola použitá primárna protilátka proti MUC1. Pred nasadením buniek boli sklenené krycie sklíčka premyté 70 % etanolom a sterilizované UV žiarením. Bunky boli nasadené na okrúhle krycie sklíčka (priemer = 12 mm) umiestnené v 24-jamkových platniach ($1,5 \times 10^5$ buniek/jamka) v konečnom objeme 500 µ l kultivačného média. Po dosiahnutí konfluencie (4 dni) boli bunky premyté PBS a fixované 4% paraformaldehydom počas 20 minút pri izbovej teplote. Po fixácii boli bunky opäť premyté PBS a inkubované v blokovacom roztoku 10% normálneho kozieho séra (NGS) v PBS doplnenom o 0,2% Triton X-100 (PBS TX100) počas 1 hodiny pri izbovej teplote. Primárne protilátky zriedené v PBS TX100 (1:200), boli pridané k bunkám na 24 hodín pri 4 °C v pomere Ki67 – 1:300 a MUC1 – 1:200. Nasledujúci deň boli bunky premyté PBS a inkubované s príslušnými sekundárnymi protilátkami zriedenými v PBS TX100 počas 1 hodiny pri izbovej teplote v tme. Pre Ki67 bola použitá Alexa Flour™ 488 Goat anti-Rabbit IgG (H+L), (Invitrogen, USA) a pre MUC1 bola použitá Alexa Flour™ 594 Goat anti-Mouse IgG (H+L), (Invitrogen, USA). Počas tohto kroku bol k bunkám pridaný aj DAPI (1:200) na farbenie jadier. Nakoniec boli bunky trikrát premyté PBS počas 5 minút. Krycie sklíčka boli upevnené na podložné sklíčka pomocou montovacieho média Vectashield (Cole-Parmer, Vernon Hills, IL,USA) a analyzované fluorescenčným mikroskopom Zeiss AxioVision-APOTOM.

3 VÝSLEDKY

Histologické vyšetrenie nádorového tkaniva potvrdilo prítomnosť karcinosarkómu mliečnej žľazy psa, ktorý predstavuje nádor s kombinovanou epitelovou (karcinómovou) a mezenchýmovou (sarkómovou) zložkou. Z tohto materiálu sa úspešne podarilo izolovať primárne bunkové kultúry, ktoré vykazovali schopnosť adherencie, rastu a proliferácie v podmienkach *in vitro*. Pri pasážovaní si kultúry zachovávali základné morfologické znaky, pričom mierne zmeny v tvare a veľkosti buniek naznačovali prítomnosť fenotypovej variability v rámci izolovanej populácie. V čase realizácie imunocytochemickej analýzy dosahovala kultúra približne 80–90 % konfluenciu a vytvárala súvislú bunkovú vrstvu (Obr.1). Morfologicky išlo prevažne o vretenovité až fibroblastoidné bunky s predĺženým tvarom a cytoplazmatickými výbežkami, pričom ojedinele boli prítomné aj bunky s polygonálnou morfológiou, čo odráža heterogénny charakter primárnej kultúry. Na obrázku A je možné pozorovať vysokú hustotu buniek s prevažne fibroblastoidnou morfológiou, pričom bunky vytvárajú kompaktnú vrstvu. Na obrázku B sú bunky dobre adherované k povrchu sklíčka, dosahujú vysoký stupeň konfluencie a vytvárajú hustú populáciu charakterizovanú predĺženým fibroblastoidným tvarom. Okrem dominantnej fibroblastoidnej populácie boli ojedinele pozorované aj bunky s polygonálnym tvarom, čo môže odrážať heterogénny charakter karcinosarkómu.



Obr1. Morfológia primárnej bunkovej kultúry izolovanej z karcinosarkómu mliečnej žľazy psa pred imunocytochemickou analýzou.
A: Vysoká hustota buniek s prevažne vretenovitou až fibroblastoidnou morfológiou
B: Hustá populácia buniek charakterizovaná predĺženým fibroblastoidným tvarom a usporiadaním do prekrývajúcich sa zväzkov.
Zdroj: vlastný obrázok



Obr2. Imunofluorescenčná detekcia expresie Ki-67 a MUC1 v primárnej bunkovej kultúre karcinosarkómu mliečnej žľazy psa.
A: Primárna kultúra psieho karcinosarkómu - pozitívna expresia proliferačného markeru Ki-67, lokalizovaná v jadrách buniek.
B:Primárna kultúra psieho karcinosarkómu - pozitívnu expresia MUC1 s difúznou cytoplazmatickou lokalizáciou v bunkách
Zdroj: vlastný obrázok

Imunocytochemická analýza primárnych bunkových kultúr izolovaných z karcinosarkómu mliečnej žľazy psa preukázala prítomnosť expresie sledovaných markerov Ki-67 a MUC1. Na obrázku A bola pri fluorescenčnom mikroskopickom hodnotení pri markeri Ki-67 pozorovaná pozitívna zelená fluorescencia, ktorá potvrdila, že v bunkách sa nachádza jadrové zafarbenie, ktoré sa vyskytuje v aktívne sa deliacej bunke. Tým sa potvrdila proliferácia buniek a vyššia mitotická aktivita tkaniva. V prípade markeru MUC1 na obrázku B bola zaznamenaná pozitívna červená fluorescencia, poukazujúca na prítomnosť MUC1 v bunkách izolovaných z karcinosarkómu mliečnej žľazy psa. Expresia MUC1 potvrdila prítomnosť epiteliálnych charakteristík v analyzovanej bunkovej populácii. Obidve použité primárne protilátky vykazovali pozitívnu reakciu s bunkami primárnej kultúry získanej z karcinosarkómu

mliečnej žľazy psa. Získané výsledky potvrdili expresiu sledovaných markerov a zároveň podporili vhodnosť imunocytochemickej analýzy na charakterizáciu primárnych bunkových kultúr odvodených z tohto typu nádoru.

4 DISKUSIA

V nádorovej biológii sa imunocytochemické metódy využívajú na hodnotenie proliferácie, diferenciácie a zmien súvisiacich s nádorovou transformáciou buniek. Pri nádoroch mliečnej žľazy umožňujú identifikáciu markerov spojených s biologickým správaním nádorových buniek a charakterizáciu ich proliferačného potenciálu a fenotypových vlastností (Sassi et al., 2010). Výhodou imunocytochemickej detekcie je aj možnosť lokalizovať sledované proteíny v jadre, cytoplazme alebo bunkovej membráne. Jedným z najvýznamnejších markerov je Ki-67, jadrový nehistónový proteín exprimovaný počas aktívnych fáz bunkového cyklu (G1, S, G2 a M), pričom v pokojovej fáze (G0) sa nevyskytuje (Scholzen a Gerdes, 2000). Preto sa považuje za spoľahlivý marker proliferácie. Vyššia expresia Ki-67 býva spojená s intenzívnejším rastom nádoru, vyšším stupňom malignity a nepriaznivejšou prognózou. U nádorov mliečnej žľazy psov koreluje so zvýšenou agresivitou nádoru, vyšším rizikom metastáz a kratším časom prežívania (Carvalho et al., 2016; Peña et al., 2013). Ďalším významným markerom je MUC1 (mucin 1), transmembránový glykoproteín exprimovaný na povrchu epitelových buniek, ktorý sa za fyziologických podmienok podieľa na ochrane epitelu a regulácii bunkovej adhézie (Kufe, 2009). Počas nádorovej transformácie dochádza k zmene jeho expresie a lokalizácie, čo môže podporovať migráciu, invazivitu a prežívanie nádorových buniek (Nath a Mukherjee, 2014). Zvýšená expresia MUC1 bola u nádorov mliečnej žľazy psov opísaná najmä pri malígnych formách a súvisela s vyšším stupňom malignity a invazívnym potenciálom nádoru (de Oliveira et al., 2009). Kombinované hodnotenie Ki-67 a MUC1 umožňuje komplexnejšie posúdenie biologických vlastností nádorových buniek. Kým Ki-67 poskytuje informácie o proliferačnej aktivite, MUC1 charakterizuje epitelový fenotyp a zmeny spojené s nádorovou progresiou. Spoločné sledovanie týchto markerov prispieva k lepšej charakterizácii primárnych bunkových kultúr z nádorov mliečnej žľazy a ich proliferačného, diferenciačného a invazívneho potenciálu (Kufe, 2009; Nath a Mukherjee, 2014; Carvalho et al., 2016).

Získané výsledky imunocytochemickej analýzy primárnych bunkových kultúr izolovaných z karcinosarkómu mliečnej žľazy psa sú v súlade s publikovanými údajmi o expresii markerov Ki-67 a MUC1 v nádoroch mliečnej žľazy u psov a ich derivovaných primárnych kultúrach. Podobne výsledky mala aj práca Petrouškovej a kol. (2025), ktorá sa venovala etablovaniu primárnych bunkových kultúr z adenokarcinómu a karcinosarkómu mliečnej žľazy psa. Autori preukázali vysokú expresiu MUC1 (>99 %) a výrazne zvýšenú proliferáciu Ki-67 v kultúrach odvodených z karcinosarkómu (až približne 88 %), čo presne korešponduje s vysokou Ki-67 pozitivitou a výrazným MUC1 signálom pozorovaným aj v našej práci. Autori Nosálová a kol. (2026) sa zaoberali zdravou mliečnou žľazou psa v podmienkach primárnych bunkových kultúr a uviedli expresiu MUC1 a cytokeratínov CK8/18 pri súčasne nízkej expresii Ki-67, čo zodpovedá fyziologicky nízkej proliferačnej aktivite zdravého epitelu. Dva roky predtým sa však Nosálová a kol. (2024), venovali aj nádoru mliečnej žľazy a práve v týchto nádorových kultúrach, bola pozorovaná výrazne vyššia Ki-67 pozitivita a zachovaná MUC1 expresia, čo potvrdzuje rozdiel medzi normálnym a malígnym fenotypom a podporuje využitie týchto markerov pri hodnotení biologického správania buniek. Podobné výsledky uvádza aj štúdia Carvalho a kol.(2016), ktorí analyzovali Ki-67 index v nádoroch mliečnej žľazy psa a preukázali jeho významnú koreláciu so stupňom malignity. Autori uvádzajú, že vyššie hodnoty Ki-67 sú typické pre agresívnejšie formy nádorov a sú spojené s horšou prognózou. Táto skutočnosť podporuje interpretáciu našich výsledkov, kde vysoká Ki-67 pozitivita v karcinosarkómovej kultúre odráža jej vysoký proliferačný a biologicky agresívny

potenciál. Celkovo možno konštatovať, že naše výsledky potvrdzujú publikované poznatky o tom, že primárne bunkové kultúry odvodené z nádorov mliečnej žľazy psa si zachovávajú epiteliálne aj proliferačné charakteristiky pôvodného tumoru.

5 ZÁVER

V rámci tejto práce sa úspešne podarilo izolovať a kultivovať primárne bunkové kultúry z karcinosarkómu mliečnej žľazy psa, ktoré si v podmienkach *in vitro* zachovali schopnosť adherencie, proliferácie a vytvorenia súvislej bunkovej vrstvy. Morfologické hodnotenie potvrdilo prevažne fibroblastoidný charakter buniek s prítomnosťou ojedinelých polygonálnych foriem, čo odráža heterogénnu povahu karcinosarkómu ako zmiešaného epitelovo-mezenchýmového nádoru.. Imunocytochemické vyšetrenie preukázalo expresiu markerov Ki-67 a MUC1, pričom Ki-67 bol lokalizovaný v jadre buniek a potvrdil proliferačnú aktivitu kultúry. Expresia MUC1 zároveň potvrdila zachovanie epiteliálnych vlastností buniek nádorového pôvodu. Získané výsledky sú v súlade s publikovanými údajmi, ktoré poukazujú na zvýšenú expresiu Ki-67 a MUC1 v malígnych nádoroch mliečnej žľazy psa a potvrdzujú ich význam ako spoľahlivých markerov proliferácie a epiteliálnej diferenciácie. Výsledky práce potvrdzujú, že primárne bunkové kultúry odvodené z karcinosarkómu mliečnej žľazy psa predstavujú vhodný model pre *in vitro* štúdium biologického správania tohto typu nádoru.

Použitá literatúra

1. CARVALHO, M. I., PIRES, I., PRADA, J., & QUEIROGA, F. L.. *Ki-67 and PCNA expression in canine mammary tumors and their relationship with clinicopathological variables and prognosis.* Veterinary Pathology. Volume 53, Issue 6. 2016. https://doi.org/10.1177/0300985816646429
2. KUFE, D. W. *Mucins in cancer: function, prognosis and therapy.* Nature Reviews Cancer. 2009. p.874–885. doi: 10.1038/nrc2761
3. NATH, S., & MUKHERJEE, P. *MUC1: a multifaceted oncoprotein with a key role in cancer progression*. Trends in Molecular Medicine. Volume 20, Issue 6, p. 332–342. 2014. https://doi.org/10.1016/j.molmed.2014.02.007
4. NOSALOVA N. el al.. *Establishment and characterization of primary epithelial cell cultures from healthy canine mammary gland tissue*. Frontiers in Veterinary Science. 2026. 2025, Volume 12. https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1652991
5. NOSALOVA N. et al.. *Canine Mammary Tumors: Classification, Biomarkers, Traditional and Personalized Therapies.* International Journal of Molecular Sciences. 2024. https://doi.org/10.3390/ijms25052891
6. PEÑA, L., DE ANDRÉS, P. J., CLEMENTE, M., CUESTA, P., & PÉREZ-ALENZA, M. D. *Prognostic value of histological grading in canine mammary carcinomas in relation to Ki-67 expression.* Brazilian Journal of Veterinary Pathology. p. 36,40, 2011. DOI:10.24070/bjvp.1983-0246.004006
7. PETROUŠKOVÁ P. et al. *Establishment of primary cell cultures from canine mammary gland malignant tumours: a preliminary study*. Journal Of Veterinary Research. 2025. p. 159–168. doi: 10.2478/jvetres-2025-0007
8. G. R. RUTTEMAN, S. J. WITHROW AND E. G. MACEWEN. *Tumors of the Mammary Gland.* Small Animal Clinical Oncology, 3rd Edition. P. 455-477, 2001. ISBN:9780323594967
9. SASSI, F., BENAZZI, C., CASTELLANI, G., ET AL. *Molecular-based tumour subtypes of canine mammary carcinomas assessed by immunohistochemistry*. BCM Veterinary Research. Volume 6, article number 5. 2010. DOI: 10.1186/1746-6148-6-5

10. SCHOLZEN, T., & GERDES, J. *The Ki-67 protein: from the known and the unknown.* Journal of Cellular Physiology, p. 311–322. 2000. https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4652(200003)182:3<311::AID-JCP1>3.0.CO;2-9Digital Object Identifier (DOI)
11. SKOOG, L., & TANI, E. *Immunocytochemistry: an indispensable technique in routine cytology.* Cytopathology, Volume 22, Issue 4, p. 215–229. 2011. https://doi.org/10.1111/j.1365-2303.2011.00887.xDigital Object Identifier (DOI)
12. SORENMO K. U., R. RASOTTO, V. ZAPPULLI, M. H. GOLDSCHMIDT. *Development, anatomy, histology, lymphatic drainage, clinical features, and cell differentiation markers of canine mammary gland neoplasms.* Veterinary Pathology, Volume 48, Issue 1, 2011. DOI: 10.1177/0300985810389480

Práca bola podporená grantovým projektom: APVV-24-0026, VEGA 1/0600/26

Kontaktné údaje

MVDr. Simona Čobejová
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
LEKRM – Klinika malých zvierat
Komenského 73, 040 01 Košice
Tel: 0903 132 563
Email: simona.cobejova@student.uvlf.sk

VPLYV PASTEVNEJ SEZÓNY A LAKTÁCIE NA ZDRAVIE MLIEČNEJ ŽĽAZY A KVALITU MLIEKA OVIEC

INFLUENCE OF PASTURE SEASON AND LACTATION OF EWES ON MAMMARY GLAND HEALTH AND MILK QUALITY

František Zigo, Zuzana Kubišová, Tamara Hoppejová, Zuzana Lacková, Zuzana Farkašová, Andrej Récky, Mária Vargová, Katarína Veszelits Laktičová

Abstrakt

Cieľom tejto štúdie bolo vyhodnotiť vplyv sezónnych faktorov a veku bahníc na výskyt mastitíd a zloženie mlieka. Pre tento účel bolo monitorované stádo 200 bahníc plemena lacaune a východofrízska ovca, ktoré sa nachádzalo na strednom Slovensku. Vyšetrenie vemena a odbery vzoriek mlieka na detekciu patogénov mliečnej žľazy sa vykonali trikrát počas pastevnej sezóny a to na začiatku, v strede a na jej konci. Na porovnanie produkcie mlieka a zloženia podľa veku bolo počas rovnakých vyšetrení vybraných 32 zdravých bahníc rozdelených do štyroch skupín na základe poradia laktácie: 1., 2., 3. a≥4. laktácia. Výsledky štúdie ukázali, že prevalencia mastitíd v stáde sa pohybovala od 7,7 do 11,0 %, pričom subklinické formy predstavovali 4,5 – 8,5 % a klinické formy 2 – 5 %. Z hľadiska kvality mlieka a výskytu mastitíd sa ako najvhodnejšie ukázali bahnice na 2. a 3. laktácií, ktoré vykazovali najvyššie hodnoty tuku a bielkovín s maximálnou produkciou mlieka a optimálnym počtom somatických buniek.

Kľúčové slová: *bahnice, spôsob chovu, pastva, mastitída, laktácia, kvalita mlieka*

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of seasonal factors and ewe age on mammary gland health and milk composition. For this purpose, a flock of 200 Lacaune and East Friesian ewes located in central Slovakia was monitored. Udder examinations and milk sampling for the detection of udder pathogens were conducted three times during a grazing season at the beginning, middle, and end of the season. For comparison of milk production and composition by age, 32 healthy ewes were selected during the same examinations and divided into four groups based on their lactation stage: 1st, 2nd, 3rd, and≥4th lactation. The results of the study showed that the prevalence of mastitis in the flock ranged from 7.7 – 11.0 %, with the prevalence of subclinical forms at the level of 4.5 – 8.5 % and clinical forms at the level of 2-5%. In terms of milk quality and mastitis incidence, ewes in the 2nd and 3rd lactation proved to be the most suitable, as they showed the highest fat and protein values with maximum milk production and optimal somatic cell count.

Keywords: *ewes, breeding system, grazing, mastitis, lactation, milk quality*

1 ÚVOD

Ovčie mlieko patrí medzi najhodnotnejšie druhy mlieka. Je žltkastej farby, má typickú vôňu a sladkú chuť a je významným zdrojom bielkovín a minerálnych látok (Ca, P, Zn). Zloženie ovčieho mlieka sa výrazne líši od kravského aj kozieho. Obsahuje zhruba 20% sušiny, priemerne 5% bielkovín, z toho 80% tvorí kazeín a približne 8% tuku. V mlieku sa ďalej nachádzajú rôzne vitamíny skupiny B, enzýmy (najmä amylázy), aminokyseliny, mastné

kyseliny, dusíkaté látky nebielkovinového pôvodu, hormóny, bunkové elementy a mikroorganizmy (Flis a Molik, 2021). Charakteristické mikrobiálne, chuťové a pachové vlastnosti mlieka sú do určitej miery podmienené jeho chemickým zložením, najmä odlišným obsahom fosfolipidov. Ovčie mlieko je základnou surovinou na výrobu ovčieho hrudkového syra, z ktorého sa vyrába najznámejší produkt slovenského ovčiarstva, bryndza (Herian, 2024).
Produkcia a kvalita ovčieho mlieka sú ovplyvnené viacerými faktormi, najmä výživou, štádiom laktácie, vekom bahníc a zdravotným stavom mliečnej žľazy (Dudríková a Výrostková, 2024).
Zo zdravotného hľadiska, zápal mliečnej žľazy - mastitída patrí medzi najzávažnejšie ochorenia oviec, keďže znižuje kvalitu mlieka a spôsobuje ekonomické straty pre farmárov s častým vyraďovaním oviec (Contreras a kol., 2007).
Okrem priamej straty mlieka, mastitídy bahníc spôsobujú aj zvýšené náklady na liečbu, laboratórne vyšetrenia, selekciu a vyradzovanie zvierat so zníženou produktivitou. Predovšetkým subklinické formy sú často podceňované, no ich kumulatívny efekt má výrazný ekonomický dopad na farmu. Znížená produkcia mlieka negatívne ovplyvňuje rast a vývoj cicajúcich mláďat (Bergonier a kol. 2003). Prevencia, včasná diagnostika a správne manažérske opatrenia sú preto kľúčové na udržanie vysokej kvality mlieka a zníženie výskytu mastitíd u bahníc (Vršková a kol., 2015).
Vzhľadom na rozmanitosť environmentálnych a fyziologických faktorov, ktoré vplývajú na produkciu mlieka, bolo cieľom štúdie vyhodnotiť výskyt a etiológiu mastitíd v chove bahníc počas pastevnej sezóny, ako aj porovnať zloženie mlieka podľa ich veku.

2 MATERIÁL A METODIKA

2.1 Monitorovaný chov oviec

Pre účel štúdie bola vyhodnotená pastevná sezóna 2024 na farme oviec lokalizovanej na strednom Slovensku neďaleko Brezna. Pre 200 ks oviec dojných plemien Lacaune a Východofrízska ovca a ich krížencov z monitorovanej farmy sa prevažne používa polointenzívny systém chovu. Ovce dosahujú produkciu mlieka 180 až 220 litrov za laktáciu, čo si vyžaduje nielen vhodný plemenný typ, ale aj dostatočnú výživu. Pastva sa vykonáva v blízkosti farmy na intenzívnych alebo polointenzívnych pasienkoch, ktoré sa pravidelne hnoja. Využívanie pasienkov môže zahŕňať dohľad pastiera alebo oplotené výbehy. Po pasení sa ovce zhromaždia späť na farmu, kde sú ustajnené do nasledujúceho dňa a strojovo sa doja v paralelnej dojárni.

2.2 Vyšetrenie bahníc a odber vzoriek

Počas jednej pastevnej sezóny bol monitorovaný výskyt mastitíd a najvýznamnejších pôvodcov tohto ekonomicky závažného ochorenia. Všetkých 200 ks oviec bolo 3-krát komplexne vyšetrených v trojmesačných intervaloch (na začiatku, v strede a na konci pastevnej sezóny), pričom vyšetrenie pozostávalo z klinického vyšetrenia vemena, posúdenia NK-testu a odberu vzoriek mlieka. Pred odberom mlieka boli všetky bahnice podrobené klinickému vyšetreniu vemena, ktoré zahŕňalo aspekciu a palpáciu so zameraním na tvar, symetriu, konzistenciu, bolestivosť, teplotu a prítomnosť patologických zmien. Súčasne sa vykonalo senzorické hodnotenie mlieka a NK-test z oboch polovíc vemena samostatne ako základné vyšetrenie zdravotného stavu mliečnej žľazy (Vršková a kol., 2015). Zároveň v rovnakých intervaloch od monitorovaných bahníc bolo vybraných 32 klinicky zdravých jedincov, rozdelených do 4 skupín (8 bahníc v každej skupine) podľa poradia laktácie: 1, 2, 3, a ≥ 4 laktácia.
Pri pozitívnom skóre NK-testu boli na bakteriologické vyšetrenie odobraté vzorky mlieka zo zdravej aj postihnutej polovice vemena. Na kultiváciu pôvodcov mastitídy boli použité platne

MicroMast a krvný agar. Suspektné kolónie boli naočkované na selektívne agary na ďalšiu identifikáciu bakteriálnych pôvodcov mastitíd. Hodnotila sa tvorba hemolýzy a pigmentu. Jednotlivé druhy boli identifikované prostredníctvom biochemických testov STAPHYtest 24, STREPTOtest 24 alebo ENTEROtest 24 a následne vyhodnotené pomocou programu TNW ProAuto 7.0 (Erba-Lachema, Brno, ČR), pričom pravdepodobnosť správnej identifikácie presahovala 90 %. Na základe klinického vyšetrenia vemena, skóre NK-testu a laboratórnej diagnostiky boli intramamárne infekcie mliečnej žľazy kategorizované na subklinické a klinické formy.

Vzorky mlieka od vybraných skupín bahníc na stanovenie jeho zloženia boli odoberané asepticky do sterilných 50 ml skúmaviek a transportované pri teplote 4 °C do laboratória na ďalšiu analýzu. Stanovenie základných zložiek mlieka vo vzorkách od vybraných bahníc, ako je obsah tuku, bielkovín, laktózy a beztukovej sušiny (SNF), bolo testované pomocou FTIR spektroskopie s použitím prístroja MilkoScan FT 6000 (Foss Analytical A/S, Hillerød, Dánsko) podľa Záhumenskej a kol. (2024).

V štatistickom vyhodnotení boli porovnané rozdiely v produkcii mlieka a v kvalitatívnych parametroch medzi sledovanými skupinami bahníc. Výsledky boli vyhodnotené pomocou programu MS Excel (Microsoft, Redmond, Washington, USA). Základné štatistické charakteristiky, ako sú priemer a štandardná odchýlka, boli vypočítané pre numerické údaje. Štatistická analýza bola vykonaná jednofaktorovou analýzou rozptylu. ANOVA a Tukeyho test pre viacnásobné porovnania priemerov s intervalom spoľahlivosti nastaveným na 95 % boli vykonané pomocou štatistického softvéru GraphPad Prism 8.3.0.538 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA).

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky hodnotenia NK-testu na 200 ks bahníc počas pastevnej sezóny sú znázornené v tabuľke 1. Pri prvom vyšetrení (začiatok pastevnej sezóny) bol NK-test pozitívny u 6,2% vyšetrených poliek vemien. Z vyšetrených polovíc boli odobraté vzorky mlieka, z ktorých v 19 bol zistený bakteriálny pôvodca mastitídy. Najnižší výskyt polovíc s pozitívnym skóre NK-testu bol zaznamenaný na konci dojnej sezóny. Naopak, najviac pozitívnych polovíc na NK-test a infekčných patogénov bolo v strede dojnej sezóny (Tab. 1). V tomto období (stred sezóny) bolo zaznamenaných najviac prípadov klinických mastitíd (5%). Subklinické formy sa vyskytovali najmä na začiatku sezóny (8,5%). Najnižší výskyt klinických foriem bol zaznamenaný na konci sezóny (2%; Obr. 1) v dôsledku vyradenia 6 ks oviec s klinickou mastitídou spôsobenou *S. aureus* po druhom odbere.

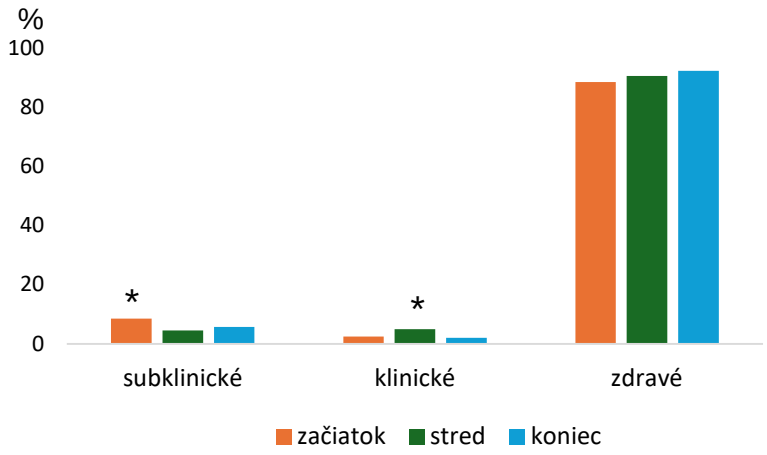
Tabuľka 1: Vyhodnotenie NK-testu a laboratórneho vyšetrenia

Pastevná sezóna	**Počet oviec**	**Negatívny NK-test**		**Pozitívny NK-test**		**Infekčné polovice vemena***	
		n	%	n	%	n	%
začiatok	200	375	93,8	25	6,2	19	4,8
stred	200	363	90,8	37	9,2	22	5,5
koniec	194	380	95,0	20	5,0	15	3,8

Poznámka: NK-test – California mastitis test robený z každej polovice vemena; Infekčné polovice vemena* - pozitívny NK-test s kultiváciou patogénov vemena.

Celkovo bol počas sezóny zaznamenaný výskyt mastitíd na úrovni 7,7 – 11,0 % s výskytom subklinických foriem na úrovni 4,5 – 8,5 % a klinických foriem na úrovni 2 – 5%. Hlavnými izolovanými patogénmi boli stafylokoky, ktoré tvorili až 61,1% z celkového počtu pozitívnych vzoriek. *S. aureus* bol izolovaný najmä z klinických mastitíd, zatiaľ, čo

koaguláza-negatívne stafylokoky (KNS) boli prevažne izolované zo subklinických foriem. Podľa Contreras a kol. (2007) sú subklinické a perzistentné mastitídy častým zdrojom stafylokokov, ktoré sa ťažko liečia vzhľadom na ich potenciál tvorby biofilmu a rezistenciu na antibiotiká.



Obrázok 1. Výskyt mastitíd počas pastevnej sezóny

Environmentálne vplyvy, ako sú vlhkosť, teplo a časté zmeny mikroklímy počas pastvy, vytvárajú vhodné podmienky pre ich rast a šírenie v prostredí farmy a dojárne. Celkovo počas celej dojnej sezóny boli klinické mastitídy na úrovni 2-5%, pričom až v 80% bol pôvodcom *S. aureus*. Tento výskyt je porovnateľný s hodnotami uvádzanými u dojného plemena Lacaune, ktoré popisuje Gonzalo a kol. (2002) vo svojej štúdii. Okrem stafylokokov boli izolované aj gram-negatívne baktérie ako je *E. coli* a *Enterobacter* sp. (Tab. 2).

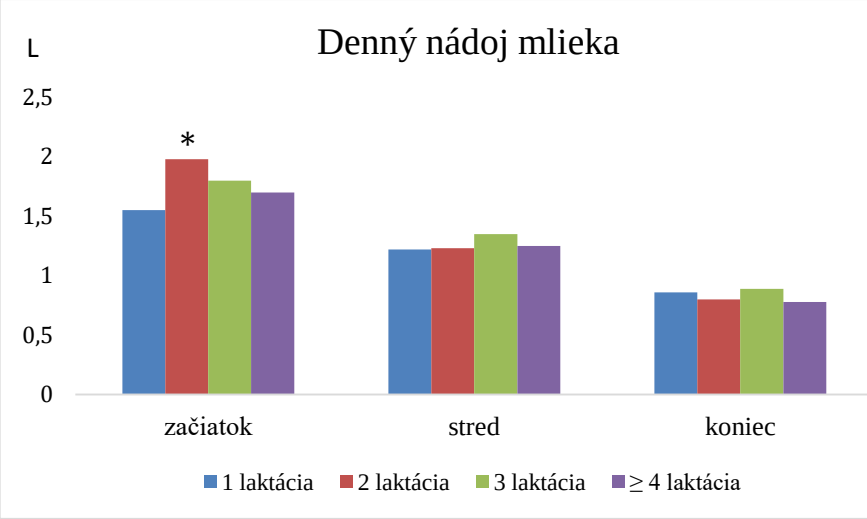
Tabuľka 2. Vyhodnotenie bakteriálnych pôvodcov mastitíd z pozitívnych vzoriek

Pastevná sezóna	***S. aureus*** n/%		**KNS[1]** n/%		**G⁻ baktérie[2]** n/%	
	SBK	KLN	SBK	KLN	SBK	KLN
začiatok (19)	0/0	8/42,1	9/47,4	0/0	0/0	2/10,5
stred (22)	2/9,1	5/22,7	12/54,5	0/0	1/4,5	2/9,1
koniec (15)	0/0	3/20,0	7/46,7	2/13,3	2/13,3	1/6,7
Spolu (56)	0	16/10,7	28/50,0	2/3,4	3/5,4	5/8,9

Poznámka: KNS[1] – koaguláza-negatívne stafylokoky zastúpené *S. warneri*, *S. chromogenes* a *S. epidermidis*; G⁻ baktérie[2] – zastúpené *E. coli* a *Enterobacter* sp.; SBK – subklinická mastitída; KLN – klinická mastitída.

Výsledky druhej časti štúdie porovnávajú vplyv veku bahníc a štádia laktácie na množstvo a kvalitu ovčieho mlieka. Môžeme vidieť, že na začiatku laktácie v apríli, po odstave jahniat, bol denný nádoj mlieka (DMY) najvyšší u všetkých monitorovaných bahníc, keďže v tomto období bola najkvalitnejšia pastva. Signifikantné rozdiely v najvyššom DMY na začiatku sezóny boli v skupine oviec na druhej laktácii (Obr. 2). Potom DMY mierne klesal u všetkých monitorovaných skupín, čo je zapríčinené hlavne klimatickými podmienkami vplývajúcimi na kvalitu pastvy (suché obdobie) a zároveň aj fyziologickými funkciami bahníc (tepelný stres). Ku koncu laktácie DMY klesá z dôvodu kratšej laktácie niektorých, najmä starších bahníc. Priemerná ročná produkcia mlieka (AMY) za laktáciu dosiahla 285,5 kg mlieka na bahnicu, pričom najvyššia AMY v skupine bahníc bola na druhej laktácii (294 L).

Zo zloženia mlieka bol hodnotený obsah tuku, bielkovín a laktózy. Z kvantitatívnych parametrov bol vyhodnocovaný PSB. Bahnice boli rozdelené do štyroch skupín podľa počtu laktácií: 1., 2., 3. a ≥ 4. laktácií. Najstabilnejšie hodnoty a nižší PSB dosahovali bahnice v 1. a 2. laktácii. So zvyšujúcim sa vekom bahníc narastal PSB, pričom najvyššie hodnoty boli zistené u bahníc v štvrtej a vyššej laktácii. Najlepšie výsledky v zložení mlieka boli zistené u bahníc v 3. laktácii, ktoré dosiahli najvyšší obsah tuku (P < 0,05; 6,43%). Ostatné zložky neboli ovplyvnené vekom bahníc (Tab. 3). Podobné zistenia zaznamenali vo svojej štúdii Paape a kol., 2007. So zvyšujúcim sa vekom bahníc narastal počet somatických buniek aj výskyt subklinických mastitíd, pričom najvyššie hodnoty boli zistené u bahníc v piatej a vyššej laktácii.



Obrázok 2. Porovnanie mliečnej produkcie monitorovaných oviec
Poznámka: *p < 0,05.

Tabuľka 3. Vyhodnotenie jednotlivých zložiek mlieka

Parameter	1. laktácia	2. laktácia	3. laktácia	≥ 4. laktácia
Tuk (%)	5,58±0,42[a]	5,85±0,38	6,43±0,54[b]	6,12±0,57
Bielkoviny (%)	4,25±0,28	4,23±0,35	4,52±0,32	4,01±0,25
Laktóza (%)	5,15±0,29	5,22±0,26	5,72±0,30	5,41±0,32
PSB.10^3	232,6±31,1	183,5±23,7	531±42,3	1179±128,5

Poznámka: PSB – počet somatických buniek; a,b – rozdielne písmená v riadku pri štatistickej významnosti P > 0,05.

4 ZÁVER

Štúdia potvrdila významný vplyv sezónnosti na výskyt mastitíd. Najrizikovejším obdobím pre vznik nových prípadov mastitíd bol začiatok sezóny po odstave jahniat, pričom dominantnými patogénmi boli stafylokoky. Nevenovaním pozornosti chovateľa subklinickým mastitídam zapríčineným najmä *Staphylococcus aureus* na začiatku pastevnej sezóny, sa väčšina z nich vyvinula na klinické formy, ktoré boli ťažko liečiteľné. Je preto vhodné, aby chovatelia po

detekcii patogénov vemena si dali urobiť aj doplnkové vyšetrenie na ich druhovú identifikáciu a citlivosť na používané antibiotiká.
Rozbory zloženia mlieka preukázali, že so zvyšujúcim sa vekom bahníc narastal PSB. Najvhodnejšie pre produkciu kvalitného mlieka sa ukázali bahnice v druhej a tretej laktácii, ktoré vykazovali najvyššie hladiny mliečneho tuku a bielkovín. Získané výsledky poukazujú na potrebu vhodnej voľby plemena, systému chovu a efektívneho manažmentu stáda počas celej pastevnej sezóny s cieľom zachovať kvalitu mlieka a znížiť výskyt mastitíd v podmienkach chovateľského prostredia.

Poďakovanie:
Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-22-0457 a projektom KEGA 003UVLF-4/2026.

Použitá literatúra

1. BERGONIER, D., CRÉMOUX, R., RUPP, R., et al. Mastitis in dairy small ruminants. Veterinary Research. 2003.34, pp. 689–716.
2. CONTRERAS, A., SIERRA, D., SANCHEZ, A., et al., Mastitis in small ruminants. Small Ruminant Research. 2007. 68, pp. 145–153.
3. FLIS, Z., MOLIK, E. Importance of bioactive substances in sheep's milk in human health. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021. 22(9), 4364.
4. GONZALO, C., ARIZNABARRETA, A., CARRIEDO, J., et al. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. Journal of Dairy Science. 2002. 85, pp. 1460–1467.
5. HERIAN, K. Nutričná hodnota ovčieho mlieka a jeho využitie vo výrobe syrov. Mlieko a zdravie. 2024. 12(2), pp. 15–19.
6. PAAPE, M. J., WIGGANS, G. R., BANNERMAN, D. D., et al. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. Small Ruminant Research, 2007. 68(1–2), pp. 114–125.
7. VRŠKOVÁ, M., TANČIN, V., KIRCHNEROVÁ, K., et al. Evaluation of daily milk production in Tsigai ewes by somatic cell count. Potravinarstvo Slovak J. of Food Sci. 2015. 9, pp. 206-210.
8. ZAHUMENSKÁ, J., ZIGO, F., KOVÁČOVÁ, M., et al. Influence of different milking methods on milk quality based on somatic cell count and basic composition. Annals of Agric. and Environ. Med. 2024. 31(2), pp. 198-204.

Kontaktné údaje
Doc. MVDr. František Zigo, PhD.
Univerzita Veterinárskeho Lekárstva a Farmácie v Košiciach
Komenského 73
04181 Košice
Tel: +421908689722
email: frantisek.zigo@uvlf.sk

SKRÍNING DYSLIPIDÉMIE V PODMIENKACH VEREJNEJ LEKÁRNE

SCREENING FOR DYSLIPIDEMIA IN A PUBLIC PHARMACY CONDITIONS

Eva Vošková, Zuzana Mačeková, Mária Kolesárová

Abstrakt

Cieľom práce bolo vyhodnotiť skríning dyslipidémií a celkové kardiovaskulárne riziko (CKVR) 20 pacientov bez hypolipidemickej liečby a 12 pacientov liečených hypolipidemikami v období piatich mesiacov počas roka 2025 vo verejnej lekárni. Výsledky skríningu lipidového profilu u 20 pacientov, ktorí neužívali hypolipidemiká s priemerným vekom 46,70 ± 12,06 rokov ukázali, že 50 % pacientov malo hodnoty lipidových parametrov mimo referenčného rozmedzia. U 10 % pacientov bolo zistené vysoké CKVR a jeden pacient mal veľmi vysoké CKVR. V súbore 12 pacientov s priemerným vekom 68,58 ± 7,68 rokov, pacienti najčastejšie užívali atorvastatín v monoterapii aj v kombinovanej liečbe. Veľmi vysoké CKVR malo 92 % pacientov. Z vyšetrenia lipidového profilu sa zistil nedosiahnutý terapeutický cieľ LDL-cholesterolu u 67 % pacientov. Skríning dyslipidémií v podmienkach verejnej lekárne poukazuje na prínos farmaceuta pri včasnej identifikácií pacientov s vysokým CKVR.

Kľíčová slova: *dyslipidémie, hypolipidemiká, kardiovaskulárne riziko, prevencia*

Abstract

The aim of the study was to evaluate the screening of dyslipidemias and the total cardiovascular risk (CKVR) of 20 patients without hypolipidemic treatment and 12 patients treated with hypolipidemic drugs during a five-month period during the year 2025 in a public pharmacy. The results of the lipid profile screening in 20 patients who did not take hypolipidemic drugs with a mean age of 46.70 ± 12.06 years showed that 50% of the patients had lipid parameter values outside the reference range. 10% of the patients had high CKVR and one patient had very high CKVR. In the group of 12 patients with a mean age of 68.58 ± 7.68 years, patients most often used atorvastatin in monotherapy and in combination therapy. 92% of the patients had very high CKVR. The lipid profile examination revealed that the therapeutic target of LDL-cholesterol was not achieved in 67% of the patients. Screening for dyslipidemia in a public pharmacy setting shows the benefit of pharmacists in early identification of patients with high CKVR.

Key words: *dyslipidemia, hypolipidemics, cardiovascular risk, prevention*

1 ÚVOD

Napriek tomu, že v niektorých krajinách Európy, incidencia aterosklerotických kardiovaskulárnych ochorení (ASKVO) a miera úmrtností na ASKVO klesá, predstavujú ASKVO stále hlavnú príčinu morbidity a mortality (Matejka a kol., 2022). Choroby obehovej sústavy zostávajú najčastejšou príčinou úmrtí aj na Slovensku. Podľa štatistických údajov Národného centra zdravotníckych informácii (NCZI) z roka 2024, predstavovali KVO približne 45 % všetkých úmrtí, u žien tvorili približne polovicu príčin smrti a u mužov okolo 40 %. Zároveň ide o najčastejší dôvod hospitalizácií, keď bolo pre KVO evidovaných viac

ako 157-tisíc hospitalizácií, čo predstavuje 14,6 % zo všetkých hospitalizačných prípadov (NZCI 2024). Dôležitú úlohu v redukcii KV morbidity a mortality zohráva identifikácia vysoko rizikových faktorov (RF) ako hypertenzia, dyslipidémia, fajčenie, obezita a diabetes mellitus a najmä včas začatá a dostatočne účinná hypolipidemická terapia. Intervenčné štúdie v primárnej a sekundárnej prevencii ukazujú, že užívanie hypolipidemík je spojené so znížením kardiovaskulárnej (KV) aj celkovej mortality s následným znížením výskytu fatálnych a nefatálnych KV príhod (Karásek 2014). Preto prevencia KVO manažmentom RF musí byť vedená celoživotne. Pri určovaní krátkodobého a celoživotného KV rizika sa javia skórovacie systémy, ktoré môžu byť nápomocné pri nastavení opatrení a komunikácii s pacientom (Gonová 2024). Do prevencie KVO sa dlhodobo celosvetovo zapája veľké množstvo zdravotníckych pracovníkov vrátane farmaceutov. Mnohé štúdie poukazujú na prínos farmaceuta pri redukcii rizikových faktorov KVO v podmienkach verejných lekární (Matejka a kol., 2022). Významnou činnosťou pre účinné zapojenie sa farmaceuta do prevencie KVO, predovšetkým ASKVO, je vykonávanie fyzikálnych a biochemických vyšetrení rizikových faktorov ASKVO vo verejných lekárňach (Matejka a kol., 2022). Na Slovensku bol vypracovaný a schválený ministerstvom zdravotníctva SR Štandardný postup pre výkon prevencie kardiovaskulárnych ochorení v podmienkach verejných lekární (Matejka kol., 2022). Podľa tohto štandardného postupu sú vyšetrenia vykonávané v lekárni v rámci primárnej prevencie s cieľom zachytiť vo včasnom štádiu RF ASKVO u osôb, ktoré nevedia, že takéto RF majú alebo u osôb, ktoré mali v minulosti zvýšené parametre RF ASKVO (krvný tlak, lipidový profil), no neboli im zatiaľ diagnostikované ako RF ASKVO a nie sú pod pravidelným dohľadom lekára. Podobne príležitostný skríning sa vykonáva aj u osôb v rámci primárnej prevencie s cieľom podporiť odporúčania lekára ohľadne nefarmakologickej a farmakologickej terapie, ktorým boli stanovené RF ASKVO, ale ASKVO sa ešte nerozvinulo. Podobne sa môže vykonať príležitostný skríning v lekárni v rámci sekundárnej prevencie u osôb s už stanovenou diagnózou ASKVO a to s cieľom podporiť odporúčania lekára ohľadne nefarmakologickej a farmakologickej liečby, stanovenia a vysvetlenia významu celkového kardiovaskulárneho rizika (CKVR) ako aj sledovania bezpečnosti a účinnosti terapie (Matejka a kol., 2022). Fyzikálne vyšetrenia v rámci prevencie ASKVO sa delia na základné a doplnkové. Základným parametrom fyzikálneho vyšetrenia je krvný tlak. Medzi doplnkové parametre patrí funkcia AFIB, ktorá slúži na detekciu možného rizika výskytu fibrilácie predsiení srdca, obvod pása, index telesnej hmotnosti (BMI) a bioimpedančná analýza. Z biochemických vyšetrení sa odporúča zamerať na lipidové spektrum. Základnými parametrami sú non-HDL-cholesterol, celkový cholesterol (CCH), triacylglyceroly (TAG), HDL-cholesterol (HDL-CH) a LDL-cholesterol (LDL-CH). Medzi doplnkové parametre biochemických vyšetrení patrí glykémia a glykovaný hemoglobín. Biochemické parametre sa vyšetrujú odberom kapilárnej krvi z bruška prsta ruky (Matejka kol., 2022). Cieľom práce bolo vyhodnotiť skríning lipidového profilu a CKVR u osôb bez hypolipidemickej terapie a u pacientov s hypolipidemickou liečbou v rámci primárnej a sekundárnej prevencie ASKVO s následným manažmentom pacienta v podmienkach verejnej lekárne.

2 METODIKA PRÁCE

Skríning lipidového profilu sa uskutočnil vo verejnej lekárni v Námestove v období od júla do septembra počas roka 2025 podľa Štandardného postupu pre výkon prevencie kardiovaskulárnych ochorení v podmienkach verejných lekární (Matejka a kol. 2022). Dvadsiatim osobám navštevujúcich lekáreň, ktoré ešte neboli pod pravidelným dohľadom lekára kvôli ASKVO alebo RF ASKVO bola ponúknutá možnosť absolvovať príležitostný skríning lipidového profilu v rámci primárnej prevencie s cieľom zachytiť vo včasnom štádiu rizikový faktor ASKVO, ktorým je aj dyslipidémia. Podobne bol ponúknutý skríning

lipidového profilu v rámci primárnej, či sekundárnej prevencie dvanástim pacientom s rizikovými faktormi alebo aj s diagnostikovaným ASKVO s cieľom podporiť odporúčania lekára ohľadne nefarmakologickej a farmakologickej terapie a stanovenia a vysvetlenia významu CKVR. Biochemické vyšetrenie lipidového profilu (TAG, CCH, LDL-CH, HDL-CH a non-HDL-CH) bolo realizované bez požiadavky na lačný stav. Lipidový profil pacientov bol stanovený pomocou kombinovaného POCT analyzátora BK-120 určeného na biochemické a imunochemické metódy. Stanovenie prebiehalo z kapilárnej krvi pomocou jednorazových testovacích lanciet. Pacientom sa tiež meral krvný tlak (nepublikované) a vyhodnotilo sa CKVR podľa systému SCORE2 a SCORE2-OP. Podľa Štandardného postupu pre výkon prevencie kardiovaskulárnych ochorení v podmienkach verejných lekární sa CKVR hodnotí ako riziko fatálnej alebo nefatálnej KV príhody v najbližších 10 rokoch u osôb bez ASKVO, bez diabetu (DM), bez familiárnej hyperlipoproteinémie (FH) a bez chronického zlyhania obličiek (CHZO) v osobnej anamnéze u osôb vo veku od 40 do 69 rokov systémom SCORE2 a u osôb vo veku od 70 rokov systémom SCORE2-OP. U osôb pod 40 rokov sa systém SCORE2/SCORE2-OP zatiaľ nedá aplikovať. U osôb s ASKVO, DM, FH alebo CHZO v osobnej anamnéze je CKVR automaticky veľmi vysoké a preto sa systém SCORE2/SCORE2-OP nepoužíva (Matejka a kol. 2022). Následne bol pacient poučený a edukovaný o CKVR a rizikových faktoroch ASKVO, boli mu navrhnuté odporúčania o potrebe dodržiavania zdravého životného štýlu a pravidelného užívania indikovanej farmakoterapie. Pri získavaní a spracovaní výsledkov bol dodržaný Zákon č. 18/2018 Z.z. o ochrane osobných údajov.

3 VÝSLEDKY

3.1 Vyhodnotenie lipidového profilu a celkového kardiovaskulárneho rizika u osôb bez hypolipidemickej terapie

Lipidový profil u osôb bez hypolipidemickej terapie

Tabuľka 1, Lipidový profil u osôb bez hypolipidemickej liečby

Pacient	Pohlavie	Vek	TAG [mmol/l]	TCH [mmol/l]	HDL-CH [mmol/l]	LDL-CH [mmol/l]
1	žena	59	1,16	3,43	1,28	1,62
2	žena	27	0,58	4,13	1,67	2,24
3	muž	49	1,34	3,06	**0,81**	1,66
4	žena	45	0,92	3,02	1,11	1,90
5	žena	60	1,28	3,26	**0,81**	1,03
6	žena	55	0,56	4,23	1,28	2,70
7	žena	31	0,99	4,41	1,10	2,91
8	muž	44	1,67	**5,76**	1,20	**3,74**
9	žena	73	1,30	3,24	**0,50**	1,50
10	muž	37	1,64	3,28	1,22	1,31
11	žena	53	1,57	**5,80**	1,11	**3,98**
12	muž	56	1,20	4,61	1,25	2,98
13	muž	45	**2,52**	3,04	1,21	1,18
14	žena	25	0,66	3,39	1,52	1,57
15	žena	36	0,92	3,84	1,14	1,54
16	žena	49	0,50	**5,53**	1,63	**3,67**
17	žena	50	0,57	4,68	1,23	**3,59**
18	žena	57	**2,10**	2,84	1,18	1,80
19	muž	37	**2,25**	4,92	1,20	**3,20**
20	žena	46	1,29	3,04	1,24	1,21

Legenda: TAG – triacylglyceroly, TCH – celkový cholesterol

Referenčné hodnoty: TAG < 1,7 mmol.l^{-1}, celkový cholesterol < 5 mmol.l^{-1}, LDL-cholesterol < 3 mmol.l^{-1}, HDL-cholesterol > 1 mmol.l^{-1}

Z 20 osôb bolo 70 % (14) žien a 30 % (6) mužov. Priemerný vek bol 46,70 ± 12,06 rokov. Najmladšia osoba mala 25 rokov a najstaršia osoba mala 73 rokov.

Tabuľka 1 znázorňuje hodnoty jednotlivých parametrov lipidového profilu u 20 osôb, ktorí neužívali hypolipidemiká. Z výsledkov merania lipidového profilu pacientov sa zistilo, že 50 % (10) osôb malo hodnoty lipidových parametrov mimo referenčného rozmedzia. Vyššia hodnota LDL-CH bola zistená až u 25 % (5) osôb. 15 % vyšetrených osôb malo znížený HDL-CH a tiež zvýšené hodnoty TAG boli zaznamenané u 15 % (3) osôb.

Celkové kardiovaskulárne riziko u osôb bez hypolipidemickej terapie

Osobám po zmeraní krvného tlaku (nepublikované) sa vyhodnotilo CKVR podľa systému SCORE2.

Tabuľka 2, Vyhodnotenie celkového kardiovaskulárneho rizika a následné odporúčania

Pacient	Pohlavie	Vek	LDL-CH [mmol/l]	CKVR	Odporúčanie
1	žena	59	1,62	nízke až stredné (3 %)	opakované meranie o 1 rok
2	žena	27	2,24	–	opakované meranie o 1 rok
3	muž	49	1,66	nízke až stredné (2 %)	úprava ŽŠ, OTC, opakované meranie o 3 mesiacov
4	žena	45	1,90	nízke až stredné (1 %)	opakované meranie o 1 rok
5	žena	60	1,03	**vysoké (5 %)**	**návšteva lekára**
6	žena	55	2,70	nízke až stredné (3 %)	opakované meranie o 1 rok
7	žena	31	2,91	–	opakované meranie o 1 rok
8	muž	44	**3,74**	nízke až stredné (2 %)	úprava ŽŠ, OTC, opakované meranie o 3 mesiace
9	žena	73	1,50	**vysoké (11 %)**	**návšteva lekára**
10	muž	37	1,31	–	opakované meranie o 1 rok
11	žena	53	**3,98**	nízke až stredné (2 %)	úprava ŽŠ, OTC, opakované meranie o 3 mesiace
12	muž	56	2,98	nízke až stredné (4 %)	opakované meranie o 1 rok
13	muž	45	1,18	nízke až stredné (2 %)	úprava ŽŠ, OTC, opakované meranie o 3 mesiace
14	žena	25	1,57	–	opakované meranie o 1 rok
15	žena	36	1,54	–	opakované meranie o 1 rok
16	žena	49	**3,67**	nízke až stredné (1 %)	úprava ŽŠ, OTC, opakované meranie o 3 mesiace
17	žena	50	**3,59**	nízke až stredné (2 %)	úprava ŽŠ, OTC, opakované meranie o 3 mesiace
18	žena	57	1,80	nízke až stredné (3 %)	úprava ŽŠ, OTC, opakované meranie o 3 mesiace
19	muž	37	**3,20**	**veľmi vysoké**	**návšteva lekára**
20	žena	46	1,21	nízke až stredné (1 %)	opakované meranie o 1 rok

Legenda: CKVR – celkové kardiovaskulárne riziko, ŽŠ – životný štýl, OTC – voľnopredajné lieky

U 10 % (2) osôb sa zistilo vysoké CKVR a bolo im odporúčané lekárske vyšetrenie kvôli včasnej diagnostike rizikových faktorov. Osoba č. 19 s veľmi vysokým CKVR užívala pred dvomi rokmi po dobu jedného roka atorvastatín a ezetimib po prekonanom infarkte myokardu a po ukončení liečby pokračovala iba v užívaní omega-3 mastných kyselín. Z merania lipidového profilu boli zistené zvýšené hodnoty TAG a LDL-CH, čo poukazuje na nedostatočnú účinnosť liečby omega-3 mastnými kyselinami a pacientovi bolo odporúčané lekárske vyšetrenie. Ostatné osoby mali nízke až stredné CKVR a bola im odporúčaná úprava životného štýlu, OTC prípravky a opakovanie merania cholesterolu v lekárni o 3 mesiace resp. o 1 rok (Tab. 2).

3.2 Vyhodnotenie lipidového profilu a celkového kardiovaskulárneho rizika u pacientov s hypolipidemickou liečbou

Vo verejnej lekárni v sledovanom období, 12 pacientov s diagnostikovanou dyslipidémiou a užívajúcich hypolipidemiká dobrovoľne podstúpilo vyšetrenie lipidového profilu. Súbor pacientov tvorilo 75 % (9) mužov a 25 % (3) žien. Priemerný vek bol 68,58 ± 7,68 rokov. Najmladší pacient mal 56 rokov a najstarší pacient mal 78 rokov.

Hypolipidemická liečba a lipidový profil pacientov

V rámci hypolipidemickej terapie najčastejšie pacienti užívali samostatne atorvastatín (50 % (6)), či už v dávke 20 mg alebo 80 mg. Väčšina pacientov (66 % (8)) užívala v terapii dyslipidémie jedno hypolipidemikum (Tab. 3). Vyhodnotené výsledky lipidového profilu ukazujú, že takmer 67 % (8) pacientov má zvýšené hodnoty TAG. Dvaja pacienti (17 %) majú napriek hypolipidemickej terapii vyššie hodnoty TCH. Nižšie hodnoty HDL-CH pod 1 mmol/l boli zaznamenané u 67 % (8) pacientov. Zvýšené hodnoty LDL-CH boli zistené tiež u 67 % (8) pacientov (Tab. 3).

Tabuľka 3, Lipidový profil u pacientov s hypolipidemickou liečbou

Pacient	Pohlavie	Vek	Hypolipidemická terapia	TAG [mmol/l]	TCH [mmol/l]	HDL-CH [mmol/l]	LDL-CH [mmol/l]
1	muž	65	atorvastatín 80 mg	1,19	3,83	**0,80**	**1,66**
2	muž	69	fenofibrát 145 mg + simvastatín 20 mg	**5,64**	**6,49**	1,23	**3,77**
3	muž	63	atorvastatín 80 mg	**2,12**	2,91	**0,89**	1,06
4	muž	59	atorvastatín 80 mg + ezetimib 10 mg	**4,50**	4,32	**0,73**	**2,00**
5	muž	61	atorvastatín 80 mg	**2,80**	3,16	1,28	**1,71**
6	muž	76	atorvastatín 20 mg	1,44	2,98	**0,71**	**1,62**
7	žena	69	atorvastatín 20 mg	**3,05**	4,68	**0,90**	**2,39**
8	žena	77	ezetimib 10 mg	**2,45**	**5,40**	1,20	**2,99**
9	muž	78	atorvastatín 20 mg	**2,00**	4,06	1,21	1,38
10	muž	75	atorvastatín 80 mg + ezetimib 10 mg	1,65	3,41	**0,98**	**1,63**
11	muž	56	evolokumab 140 mg	1,24	3,80	**0,73**	1,67
12	žena	75	atorvastatín 80 mg + inklisiran 284 mg	**2,11**	3,42	**0,96**	1,33

Legenda: TAG – triacylglyceroly, TCH – celkový cholesterol

Referenčné hodnoty: TAG < 1,7 mmol.l^{-1}, celkový cholesterol < 5 mmol.l^{-1}, LDL-cholesterol < 3 mmol.l^{-1}, HDL-cholesterol > 1 mmol.l^{-1}

Celkové kardiovaskulárne riziko u pacientov s hypolipidemickou terapiou

V súbore 12 pacientov, malo identifikované veľmi vysoké CKVR až 92 % (11) osôb a to z dôvodu diagnostikovaného DM 2. typu u 50 % (6) pacientov, jeden pacient (8 %) mal diagnostikované ASKVO (Ischemická choroba srdca), 33 % (4) pacientov malo zistené veľmi vysoké CKVR podľa tabuľky SCORE2 resp. SCORE-OP a len jeden pacient (8 %) mal zistené vysoké CKVR riziko (Tab. 4). U pacientov s vysokým CKVR je cieľ liečby dosiahnutia LDL-CH < 1,8 mmol/l a pri veľmi vysokom CKVR < 1,4 mmol/l (Matejka a kol., 2022). Z výsledkov lipidového profilu vyplýva, že u 67 % (8) sa indikovanou terapiou nepodarilo dosiahnuť cieľovú hodnotu LDL-CH. Z tohto dôvodu podľa Štandardného postupu pre výkon prevencie kardiovaskulárnych ochorení v podmienkach verejných lekárni sa odporúča pacientom s vysokým CKVR opakovať vyšetrenie o 1 – 4 týždne a následne po opakovanom vyšetrení a nameraných vyšších hodnotách sledovaných parametrov informovať lekára pri najbližšej návšteve aj kvôli zváženiu úpravy terapie (Matejka a kol. 2022).

Tabuľka 4, Vyhodnotenie kardiovaskulárneho rizika a odporúčania

Pacient	Pohlavie	Vek (roky)	Komorbidita	LDL-CH [mmol/l]	Dosiahnutá cieľová hodnota LDL-CH	CKVR	Odporúčania
1	muž	65	diabetes mellitus, hypertenzia	**1,66**	**nie**	veľmi vysoké	premeranie o 1- 4 týždne
2	muž	69	diabetes mellitus, hypertenzia	**3,77**	**nie**	veľmi vysoké	premeranie o 1- 4 týždne
3	muž	63	diabetes mellitus	1,06	áno	veľmi vysoké	premeranie o 1- 4 týždne
4	muž	59	ischemická choroba srdca	**2,00**	**nie**	veľmi vysoké	premeranie o 1- 4 týždne
5	muž	61	diabetes mellitus, hypertenzia	**1,71**	**nie**	veľmi vysoké	premeranie o 1- 4 týždne
6	muž	76	hypertenzia	**1,62**	**nie**	veľmi vysoké (27 %)	premeranie o 1- 4 týždne
7	žena	69	hypertenzia	**2,39**	**nie**	veľmi vysoké (10%)	premeranie o 1- 4 týždne
8	žena	77	hypertenzia	**2,99**	**nie**	veľmi vysoké (23 %)	premeranie o 1- 4 týždne
9	muž	78	diabetes mellitus, hypertenzia	1,38	áno	veľmi vysoké	premeranie o 1- 4 týždne
10	muž	75	diabetes mellitus, hypertenzia	**1,63**	**nie**	veľmi vysoké	premeranie o 1- 4 týždne
11	muž	56	hypertenzia	1,67	áno	vysoké (6 %)	premeranie o 1- 4 týždne
12	žena	75	hypertenzia, hypotyreóza	1,33	áno	veľmi vysoké (18 %)	premeranie o 1- 4 týždne

Legenda: CKVR – celkové kardiovaskulárne riziko, zvýraznené hodnoty LDL-CH znázorňujú nedosiahnutú cieľovu hodnotu LDL-cholesterolu

4 DISKUSIA

Dyslipidémie patria medzi najvýznamnejšie rizikové faktory ASKVO, ktoré sú hlavnou príčinou úmrtí na celom svete (Pappan et al. 2024). Z vyhodnotených výsledkov u osôb bez hypolipidemickej terapie s priemerným vekom 46,70 ± 12,06 rokov, ktorí ešte neboli pod pravidelným dohľadom lekára kvôli ASKVO alebo RF ASKVO vyplýva, že u 50 % osôb boli zaznamenané hodnoty lipidového profilu mimo referenčného rozmedzia. U dvoch pacientov bolo zistené podľa systému SCORE2 vysoké KV riziko. Týmto pacientom bolo odporúčané lekárske vyšetrenie kvôli včasnej diagnostike KVO alebo jeho RF (Matejka a kol., 2022). Špecifickým prípadom bol pacient po prekonanom infarkte myokardu s veľmi vysokým KV rizikom, ktorý užíval jeden rok atorvastatín v kombinácii s ezetimibom a po ukončení liečby pokračoval v užívaní iba omega-3 mastných kyselín. Namerané hodnoty lipidového profilu ukázali na zvýšené hodnoty TAG (2,25 mmol/l) a LDL-CH (3,20 mmol/l), čo poukazuje na nedostatočnú liečbu. Podľa odporúčaní European Society of Cardiology (ESC) 2024 pri sekundárnej prevencii po akútnom koronárnom syndróme sa odporúča dlhodobá hypolipidemická terapia s cieľom znížiť LDL-CH pod 1,4 mmol/l a aspoň o 50 % oproti východiskovej hodnote, pričom hodnoty lipidov by mali byť pravidelne kontrolované kvôli posúdeniu dosiahnutého cieľa liečby (Ballesteros a Ibanez 2024). Ďalší pacienti mali nízke až stredné KV riziko. Pacientom bola odporúčaná úprava životného štýlu, ktorý zahŕňa zdravé

stravovanie, redukciu hmotnosti, pravidelnú pohybovú aktivitu a nefajčenie. Pacientom s nízkym až stredným KV rizikom a nameranými lipidovými parametrami mimo referenčného rozmedzia bolo odporúčané opakovanie merania lipidového profilu približne o 3 mesiace a pacientom s lipidovými parametrami v referenčnom rozmedzí bolo odporúčané kontrolné meranie približne o 1 rok (Matejka a kol. 2022).

Vyhodnotené výsledky zo súboru 12 pacientov, ktorí užívali hypolipidemiká s priemerným vekom 68,58 ± 7,68 rokov poukazujú, že dyslipidémia sa vyskytovala vo vyššom veku. Zvyšujúca sa prevalencia dyslipidémie s vekom pravdepodobne súvisí s vyššími hladinami lipidov v staršom veku, vrátane straty pečeňových LDL receptorov, s vyšším BMI, väčším obvodom pása a nižšími hladinami pohlavných hormónov, najmä estrogénov u žien po menopauze (Rosada et al. 2020). Všetci 12 pacienti mali prítomné okrem dyslipidémie aj iné pridružené ochorenia. Najčastejšou komorbiditou bola artériová hypertenzia, ktorá bola zaznamenaná u 83 %. Mnohé štúdie naznačujú, že hypertenzia a dyslipidémia pôsobia synergicky a zvyšujú riziko KVO (Cao et al., 2026). Až 50 % pacientov malo diagnostikovaný aj DM 2. typu. Štúdie preukazujú, že takmer všetci diabetici 2. typu majú prítomné, či už kvantitatívne alebo kvalitatívne abnormality lipidov a lipoproteínov (Fábryová, 2021). Pacienti najčastejšie užívali atorvastatín, až 50 % pacientov ho užívala v monoterapii. V štyroch prípadoch boli statíny v kombinovanej terapii. Dôvodom výraznej prevahy statínov v terapii dyslipidémie je kombinácia vysokej účinnosti a bezpečnosti. Výhodou je aj ekonomická nenáročnosť liečby. Statíny majú dokázaný efekt nielen na lipidogram, ale aj na zlepšenie prognózy liečby. Znižujú výskyt aterotrombotických príhod, kardiovaskulárnu aj celkovú mortalitu a vykazujú aj pleiotropné účinky (Švihovec a kol. 2018). Z 12 pacientov malo veľmi vysoké KV riziko 92 % pacientov a to z dôvodu diagnostikovaného diabetes mellitus 2. typu u 50 % pacientov a ischemickej choroby srdca u jedného pacienta (8 %). U 33 % pacientov bolo zistené veľmi vysoké KV riziko podľa tabuľky SCORE2 resp. SCORE2-OP. Len jeden pacient (8 %) mal zistené vysoké KV riziko (Matejka a kol. 2022).

Z nameraných hladín lipidových parametrov bolo zistené, že 67 % pacientov s indikovanou hypolipidemickou terapiou nedosiahlo terapeutický cieľ LDL-CH. Podľa odporúčaní ESC/EAS 2025 sa za adekvátnu liečbu považuje dosiahnutie terapeutického cieľa LDL-CH pre danú úroveň KV rizika. U pacientov s vysokým KV rizikom je terapeutický cieľ LDL-CH < 1,8 mmol/l a u pacientov s veľmi vysokým KV rizikom < 1,4 mmol/l (Mach et al. 2025). Nedosiahnutie terapeutického cieľa LDL-CH môže znamenať buď nedostatočnú hypolipidemickú terapiu alebo zlyhanie adherencie pacienta k terapii. Odporúčania ESC/EAS 2025 uvádzajú, že u pacientov, u ktorých sa nedosiahol terapeutický cieľ LDL-CH indikovanou terapiou, je potrebné buď zvyšovať dávku statínu na maximálne tolerovanú dávku, alebo k maximálne tolerovanej dávke statínu pridať ezetimib, prípadne sa odporúča vymeniť simvastatín za potentnejší statín, akým je atorvastatín alebo rosuvastatín alebo pri zlyhaní statínovej terapie sa u pacientov s veľmi vysokým CKVR odporúča pridanie inhibítora PCSK9 s cieľom dosiahnuť odporúčanú redukciu LDL-CH (Mach et al. 2025). Táto zmena terapie je v kompetencií lekára. Zo strany farmaceuta môžu byť intervencie u pacienta s dyslipidémiou zamerané na edukáciu a motiváciu pacienta, aby dodržiaval nefarmakologickú a farmakologickú terapiu (Mačekova a kol., 2025). Niektoré štúdie opisujú nástroje krátkej intervencie na prevenciu nedodržiavania liečby statínmi (Blackburn et al., 2016; Aslani et al., 2011). Na druhej strane niektoré štúdie poukazujú, že na dosiahnutie cieľových hodnôt LDL-CH u pacientov s dyslipidémiou je potrebná nepretržitá starostlivosť farmaceuta (Yamada et al.2005). Štúdia SCRIP preukázala, že aktívne zapojenie farmaceutov do starostlivosti o pacientov s vysokým KV rizikom vedie k zlepšeniu manažmentu hypercholesterolémie, ktoré zahŕňa vzdelávanie, meranie cholesterolu v mieste poskytovania starostlivosti a následné odporúčanie k lekárovi. Farmaceuti tak môžu pôsobiť ako spojka

medzi pacientom a lekárom v primárnej starostlivosti, čím rieši mnohé prekážky preventívnej starostlivosti (Tsuyuki et al. 2002).

5 ZÁVER

Skríning dyslipidémií v podmienkach verejnej lekárne poukazuje na prínos farmaceuta pri včasnej diagnostike pacientov s vysokým KV rizikom. Farmaceut môže biochemickým vyšetrením lipidového profilu, edukáciou pacientov o režimových opatreniach a odporúčaním návštevy lekára významne prispieť k prevencii KV ochorení a optimalizácii farmakoterapie dyslipidémií.

Použitá literatúra

1. ASLANI, P., ROSE, G., CHEN, T.F., WHITEHEAD, P.A., KRASS, I. *A community pharmacist delivered adherence support service for dyslipidaemia*. Eur J Public Health. 2011;21(5):567-572.
2. BALLESTEROS, R. V., IBANEZ, B. *Long-term clinical management after an acute coronary syndrome*. European Society of Cardiology [online]. 2024 [cit. 2026-02-16]. Dostupné na internete: <https://www.escardio.org/communities/councils/cardiology practice/education/cardiopractice/long-term-clinical-management-after-an-acute-coronary-syndrome/>.
3. BLACKBURN, D.F., EVANS, C.D., EURICH, D.T., MANSELL, K.D., JORGENSON, D.J., TAYLOR, J.G. et al. *Community Pharmacists Assisting in Total Cardiovascular Health (CPATCH): A Cluster-Randomized, Controlled Trial Testing a Focused Adherence Strategy Involving Community Pharmacies.* Pharmacotherapy. 2016;36(10):1055-64.
4. CAO, B., PEI, J., KONG, L., HAN, Y., YAN, G., WANG, X. *Molecular Interplay between hypertension and dyslipidemia in cardiovascular pathogenesis: toward precision-based therapeutic strategies.* Front. Cardiovasc. Med. 2026;13:1783567.
5. FABRYOVÁ, Ľ. Hypolipidemická liečba v prevencii aterosklerózy u diabetikov. Forum Diab 2021; 10(Suppl 1):28-36.
6. GONOVÁ, K. *Rizikové faktory aterosklerózy a stanovenie kardiovaskulárneho rizika*. Všeobec. lek. 2024; 3(1):15-19.
7. KARÁSEK, D. *Súčasná i nová farmakoterapie hyperlipidemií/dyslipidemií*. Medicína pro praxi. 2014;11(1):9-14.
8. MACEKOVA, Z., KRIVOSOVA, M., VIOLA, R., ZUFKOVA, V., KLIMAS, J., SNOPKOVA, M. *Advanced pharmaceutical services in community pharmacies*. Pharm Pract. 2025 Mar.;23(1):1-17.
9. MACH, F. et al. *2025 Focused Update of the 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias.* European Heart Journal 2025:46, 4359–4378.
10. MATEJKA, P., JENÍK, P., SNOPKOVÁ, M., SUKEĽ, O., FARSKÝ, Š., JAUSCHOVÁ, A. *Štandardný postup pre výkon prevencie kardiovaskulárnych ochorení v podmienkach verejných lekární*. ŠP 042 Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky, 2022.
11. NCZI 2026. [cit. 2026-06-17]. Dostupné na internete: https://www.zmos.sk/aktualne-statistiky-nczi-o-zdravotnom-stave-populacie-slovenskej-republiky-oznam/mid/536834/.html
12. PAPPAN, N., AWOSIKA, A. O.,REHMAN, A. *Dyslipidemia*. In StatPearls. [online]. Treasure Island : StatPearls Publishing [online]. 2024 [cit. 2026-06-15]. Dostupné na internete: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK560891/>.
13. ROSADA, A., KASSNER, U., WEIDEMANN, F., KÖNIG, M., BUCHMANN, N., STEINHAGEN-THIESSEN, E., SPIRA, D. *Hyperlipidemias in elderly patients:*

results from the Berlin Aging Study II (BASEII), a cross-sectional study. Lipids Health Dis. 2020 May 14;19(1):92.
14. ŠVIHOVEC, J., BULTAS, J., ANZENBACHER, P. et al.. *Farmakologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing; 2018. 954 p. ISBN 978-80-271-2150-2.
15. TSUYUKI, R.T., JOHNSON, J.A., TEO, K.K.,, SIMPSON, S.H., ACKMAN, M.L., BIGGS, R.S. et al. A randomized trial of the effect of community pharmacist intervention on cholesterol risk management: the Study of Cardiovascular Risk Intervention by Pharmacists (SCRIP). Arch Intern Med. 2002;162(10):1149-55.
16. YAMADA, C., JOHNSON, J.A,, ROBERTSON, P., PEARSON, G., TSUYUKI, R.T. *Long-Term Impact of a Community Pharmacist Intervention on Cholesterol Levels in Patients at High Risk for Cardiovascular Events: Extended Follow-up of the Second Study of Cardiovascular Risk Intervention by Pharmacists (SCRIP-plus). Pharmacotherapy:* The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy 2005;25(1):110-15.

Kontakt

RNDr. Mária Kolesárová, PhD.
Katedra farmakológie a toxikológie
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 041 81 Košice
Tel: +421907796740
email: maria.kolesarova@uvlf.sk

RISKS OF USING HUMAN OTC ANALGESICS IN VETERINARY PRACTICE

Tímea Trnková, Zuzana Mačeková, Mária Gazdová, Štefánia Laca Megyesi, Dana Marcinčáková

Abstract

Human over-the-counter (OTC) analgesics are among the most commonly used medications in households. However, their availability poses a significant risk to companion animals, as owners often administer them without consulting a veterinarian. Interspecies differences in the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs can lead to serious intoxications, organ damage, and in some cases even death of the animal. The aim of the paper is to highlight the risks associated with the use of human analgesics in veterinary medicine, identify the most important human analgesics responsible for intoxication, and emphasize the importance of prevention and education of pet owners. The most commonly reported cases involve paracetamol, ibuprofen, acetylsalicylic acid (aspirin), and naproxen, which are among the leading causes of intoxication in dogs and cats.

Key words: *analgesics, toxicity, paracetamol, ibuprofen, veterinary medicine, companion animals*

1 INTRODUCTION

Pain is a significant biological and clinical phenomenon that significantly affects the health, behavior and welfare of animals. Modern veterinary medicine focuses on its early diagnosis and adequate treatment, because untreated pain leads to physiological and behavioral changes and negatively affects the process of therapy and subsequent recovery (Raja et al., 2020; Hernández-Ávalos et al., 2019). Pain assessment in animals is more challenging because they cannot verbally communicate, therefore it relies mainly on the assessment of behavior, posture and physiological parameters.

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), opioid analgesics and local anesthetics are mainly used to relieve pain in veterinary medicine. However, veterinarians frequently encounter animals that have received human medications administered by their owners, most often as a result of self-medication by animal owners. The widespread availability of over-the-counter (OTC) analgesics substantially increases the risk of inappropriate administration to companion animals. The administration of human OTC analgesics poses a significant problem because there are fundamental differences in the metabolism and elimination of drugs between individual animal species. These differences can lead to the formation of toxic metabolites or their accumulation in the body (Court, 2013; KuKanich and Wiese, 2020). The result is intoxication, which is one of the common cases addressed in veterinary practice. It is therefore essential to educate animal owners and prevent improper self-medication in the home environment.

One of the main reasons for the toxicity of human analgesics in animals is interspecies differences in the absorption, distribution, metabolism and elimination of drugs. While many analgesics are considered safe in humans, they can cause serious adverse effects in animals. Cats, which have a limited ability to glucuronidate in the liver, are particularly sensitive. This metabolic peculiarity significantly increases the risk of intoxication with several human drugs, including paracetamol (Court, 2013; KuKanich and Wiese, 2020).

Enterohepatic recirculation, drug binding to plasma proteins, and differences in renal function also play a significant role. These factors affect the elimination half-life of drugs and increase

the risk of their accumulation in the body, especially with repeated administration (Ting et al., 2022; Taylor et al., 2024).
The most common intoxications are caused by paracetamol, ibuprofen, salicylic acid, and naproxen, drugs that are available to humans without a prescription.

2 MOST COMMON OTC HUMAN DRUGS CAUSING TOXICOSES

Dogs and cats are usually exposed to human analgesics either unintentionally through accidental ingestion or intentionally by well-intentioned but uninformed owners. Cases of acute ingestion of human analgesics are reported daily to veterinary poison control centers. The most commonly affected species are dogs, followed by cats, ferrets, birds, and other domestic animals. With early detection and proper treatment, the outcome of analgesic ingestion is generally very good.

2.1 Paracetamol

Paracetamol is one of the most commonly used human analgesics and antipyretics. However, it is one of the most toxic drugs in cats. This susceptibility results from their limited hepatic glucuronidation capacity, which leads to increased formation of the reactive metabolite N-acetyl-p-benzoquinoneimine (NAPQI). This metabolite causes hepatocyte damage and oxidation of hemoglobin to methemoglobin (KuKanich and Wiese, 2020).
Clinically, intoxication is manifested by cyanosis of the mucous membranes, dyspnea, tachypnea, swelling of the head and limbs, lethargy, and vomiting. In dogs, hepatotoxicity predominates, which can lead to acute liver failure. Cases of death in cats after a single administration of a human paracetamol tablet have been described in the literature (Richardson, 2000).

2.2 Ibuprofen

Ibuprofen is one of the most common causes of intoxication in dogs. The mechanism of toxicity is the inhibition of cyclooxygenases COX-1 and COX-2, which leads to a decrease in the synthesis of prostaglandins that provide protection of the gastric mucosa and adequate perfusion of the kidneys (Modi et al., 2012). Ibuprofen intoxication may result in gastrointestinal ulceration, hemorrhage, and acute kidney injury. Clinical signs include vomiting, anorexia, diarrhea, hematemesis, melena, polyuria, polydipsia and, in severe cases, neurological signs including convulsions and coma. The prognosis depends on the dose and the speed of therapeutic intervention (Dunayer, 2004; Chalifoux et al., 2022).

2.3 Acetylsalicylic acid

Acetylsalicylic acid (aspirin) is one of the oldest nonsteroidal anti-inflammatory drugs. Its mechanism of action is based on irreversible inhibition of COX enzymes and a decrease in the formation of prostaglandins and thromboxane. This results in an increased risk of bleeding and damage to the gastrointestinal mucosa (Modi et al., 2012). In cats, the elimination of salicylates is significantly slower than in dogs, which leads to their accumulation. Clinically, intoxication is manifested by vomiting, anorexia, hematemesis, melena, hyperventilation, acid-base balance disorders and neurological symptoms. At higher doses, metabolic acidosis and multiorgan damage can occur.

2.4 Naproxen

Naproxen is an NSAID with a long elimination half-life. In dogs, it remains in the body significantly longer than in humans, which increases the risk of accumulation and toxicity. It is most commonly manifested by gastrointestinal tract damage, ulceration, bleeding, and renal

insufficiency. Even a single dose considered therapeutic for humans is risky (Peterson and Talcott, 2013; Plumb, 2015).

Table 1. Comparison of therapeutic human doses and toxic doses of selected OTC analgesics in dogs and cats

Drug	*Dose for humans*	*Dose for animal*	*Toxic Dose in Dogs*	*Toxic Dose in Cats*	*Major Toxic Effects*
Paracetamol	10–15 mg/kg every 4–6 h (maximum 4 g/day in adults)	10–15 mg/kg every 8–12 h; only in selected cases under veterinary supervision	≥75–100 mg/kg (some reports indicate toxicity from 30–50 mg/kg) depending on the source	≥10–20 mg/kg	Hepatotoxicity, methemoglobinemia, Heinz body formation
Ibuprofen	200–400 mg every 4–6 h (approximately 3–10 mg/kg)	Not recommended for veterinary use	25 mg/kg – gastrointestinal toxicity; 100–125 mg/kg – severe gastrointestinal toxicity; 175–300 mg/kg – acute kidney injury; >400 mg/kg – central nervous system (CNS) signs	Approximately 25–50 mg/kg	Gastrointestinal ulceration, nephrotoxicity, neurological signs
Aspirin	325–1000 mg every 4–6 h (approximately 5–15 mg/kg)	Dogs: 10–25 mg/kg every 12 h; Cats: 10 mg/kg every 48–72 h	≥50–100 mg/kg	≥25–50 mg/kg	Gastrointestinal hemorrhage, metabolic acidosis, impaired platelet aggregation
Naproxen	220–500 mg every 12 h (approximately 3–7 mg/kg)	Not recommended for veterinary use	Clinical signs may occur at doses as low as 5 mg/kg; ≥10 mg/kg is associated with a high risk of severe toxicity	No precise toxic threshold has been established; cats are considered more susceptible than dogs	Gastrointestinal ulceration, nephrotoxicity, hepatotoxicity due to prolonged elimination

Zdroj: Hovda (2025), Merck Veterinary Manual

2 MANAGEMENT OF HUMAN OTC ANALGESIC INTOXICATION IN COMPANION ANIMALS

Early diagnosis and appropriate therapy are critical factors in the prognosis of human analgesic intoxication. The success of treatment depends primarily on the time elapsed since exposure, the amount of drug ingested, the species of animal, and the patient's overall health. For most intoxications, the sooner decontamination and supportive therapy are initiated, the greater the likelihood of complete recovery (Peterson and Talcott, 2013).

Diagnosis is based on a combination of history, clinical examination, and laboratory testing. Information from the owner about possible exposure of the animal to the drug and the time since ingestion is important.

Laboratory tests include hematological examination, biochemical blood examination, determination of liver enzymes (ALT, AST, ALP), examination of renal parameters (urea, creatinine), acid-base profile, urine examination.
In paracetamol intoxication, methemoglobinemia and the presence of Heinz bodies in erythrocytes can be observed. In NSAID intoxication, azotemia, proteinuria and signs of gastrointestinal bleeding are usually the dominant findings (Richardson, 2000; Dunayer, 2004).

Therapy

If the drug ingestion has not been more than 2–4 hours and the animal does not show neurological symptoms, gastrointestinal decontamination should be performed by inducing emesis (e.g. with apomorphine), activated charcoal can also be administered, which binds the drug in the gastrointestinal tract and reduces its systemic absorption. For drugs subject to enterohepatic recirculation (naproxen, aspirin), its repeated administration is appropriate.

Specific therapy for paracetamol intoxication

The most important antidote for paracetamol is N-acetylcysteine, which replenishes glutathione stores, promotes detoxification of the metabolite NAPQI, reduces oxidative stress, and reduces the extent of liver damage. It is most effective when administered within 8 hours of exposure, but a positive effect has also been described with later initiation of treatment.
Supportive therapy includes intravenous fluid therapy, oxygen therapy, hepatoprotectors (S-adenosylmethionine, silymarin), and vitamin C to reduce methemoglobin. Blood transfusion may be necessary in severe methemoglobinemia.

Therapy for NSAID intoxication

There is no specific antidote for ibuprofen, naproxen, or aspirin intoxication. Treatment is therefore aimed at preventing damage to the gastrointestinal tract and kidneys. For example, omeprazole, pantoprazole, famotidine, sucralfate, misoprostol (a synthetic analogue of prostaglandin E1, which helps restore the protective mechanisms of the gastric mucosa disrupted by COX-1 inhibition) are used.
Fluid therapy ensures the maintenance of renal perfusion, supports glomerular filtration, and reduces the risk of acute kidney injury. With high doses of NSAIDs, monitoring of renal parameters for at least 48-72 hours is recommended.
In severe cases of intoxication, hemodialysis is necessary, especially in acute renal failure, life-threatening intoxication, persistent metabolic acidosis. However, their use is limited by the availability of specialized veterinary intensive care units.
The prognosis depends on the type of drug ingested, dose, time to initiation of treatment, age of the animal, and associated diseases. With timely intervention, the prognosis of most intoxications is favorable. On the contrary, in the case of advanced acute liver or kidney failure, mortality increases significantly. The worst prognosis is in cats intoxicated with paracetamol, in dogs after ingestion of high doses of naproxen and in patients with advanced multiorgan failure.

3 CONCLUSION

Given the high availability of OTC analgesics, prevention remains the most effective way to protect companion animals. Veterinarians and pharmacists should actively inform owners that drugs safe for humans may not be safe for animals. Human OTC analgesics pose a significant risk to companion animals, especially dogs and cats. Interspecies differences in pharmacokinetics and pharmacodynamics mean that drugs safe for humans can be highly toxic to animals. A significant proportion of intoxications occur as a result of self-medication by pet owners. Therefore, it is necessary to support public education, prefer the use of veterinary drugs and consistently emphasize the need to consult a veterinarian before administering any human drug to an animal.

References

1. ALLWEILER, S. *Analgesics used in animals*. MSD Veterinary Manual, 2024.
2. CORTINOVIS, C.; PIZZO, F.; CALONI, F. Poisoning of dogs and cats by drugs intended for human use. *The Veterinary Journal*. 2015, 203, s. 52–58.
3. COURT, M. H. Feline drug metabolism and disposition: pharmacokinetic evidence for species differences and molecular mechanisms. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2013, 43(5), s. 1039–1054.
4. DUNAYER, E. K. Ibuprofen toxicosis in dogs, cats, and ferrets. *Veterinary Medicine*. 2004, 99(7), s. 580–586.
5. EPSTEIN, M. E. et al. 2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2015.
6. HERNÁNDEZ-ÁVALOS, I. et al. Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. International Journal of Veterinary Science and Medicine. 2019, roč. 7, č. 1, s. 43–54.
7. Hovda, T. (2025). *Toxicoses from human analgesics in animals*. Merck Veterinary Manual. Retrieved July 6, 2026, from Merck Veterinary Manual – Toxicoses From Human Analgesics in Animals.
8. CHALIFOUX, N. V. et al. Outcomes of dogs with non-steroidal anti-inflammatory drug toxicosis. Journal of Veterinary Internal Medicine. 2022.
9. KUKANICH, B.; WIESE, A. J. Opioids and analgesic pharmacology in veterinary medicine. 2020.
10. MODI, C. M. et al. Toxicopathological overview of analgesic drugs. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2012.
11. MONTEIRO, B. P.; STEAGALL, P. V. M. Antinociception and analgesia in veterinary medicine: recent advances and future directions. *Frontiers in Veterinary Science*. 2019, 6, čl. 71.
12. PETERSON, M. E.; TALCOTT, P. A. *Small Animal Toxicology*. 3rd ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2013.
13. PLUMB, D. C. *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. 8th ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2015.
14. RAJA, S. N. et al. The revised IASP definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020, 161(9), s. 1976–1982.
15. RICHARDSON, J. A. Management of acetaminophen and ibuprofen toxicoses in dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2000.
16. TAYLOR, S. et al. 2024 ISFM and AAFP consensus guidelines on the long-term use of NSAIDs in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2024, zv. 26, č. 4
17. TING, A. K. Y. et al. A Critical Review on the Pharmacodynamics and Pharmacokinetics of Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs and Opioid Drugs Used in Reptiles. *Veterinary and Animal Science*. 2022, 17, 100267.

Kontakt

Bc. Tímea Trnková
Katedra farmakológie a toxikologie,
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73, 04181 Košice

doc. MVDr. Dana Marcinčáková, PhD.
Katedra farmakológie a toxikológie
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

Komenského 73, 04181 Košice
email: dana.marcincakova@uvlf.sk

VPLYV FAKTOROV PROSTREDIA NA DOJIVOSŤ A ZLOŽENIE MLIEKA U PASÚCICH SA BAHNÍC

EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON MILK YIELD AND COMPOSITION IN GRAZING EWES

Zuzana Lacková, Zuzana Kubišová, František Zigo, Mária Vargová

Abstrakt

Táto štúdia porovnáva produkciu a kvalitu mlieka na troch ovčích farmách pri Banskej Bystrici s odlišným manažmentom a plemennou skladbou v podmienkach prebiehajúcich klimatických zmien. Najvyššia mliečna úžitkovosť bola zaznamenaná na polointenzívnej farme s chovom plemena Lacaune (246,7 kg/bahnicu). Toto stádo však vykazovalo najvýraznejší letný pokles laktačnej krivky, priemerných denných nádojov a obsahu tuku aj beztukovej sušiny (SNF). Pre daný región sa preto ako najvhodnejšia alternatíva javí poloextenzívny systém využívajúci plemená s kombinovanou úžitkovosťou. Tieto genotypy si počas najteplejších mesiacov udržiavajú stabilnejšiu produkciu a lepšie sa prispôsobujú zhoršujúcej sa kvalite pastvy než špecializované mliečne plemená.

Kľúčové slová: *mliečna úžitkovosť, kvalita mlieka, ovčie farmy, manažment chovu, klimatické zmeny*

Abstract

This study compares milk yield and quality across three sheep farms near Banská Bystrica characterized by different management practices and breed compositions under ongoing climate change. The highest milk yield was recorded on the semi-intensive farm breeding the Lacaune breed (246.7 kg/ewe). However, this flock exhibited the most pronounced summer decline in the lactation curve, average daily yields, and fat and solids-not-fat (SNF) content. Consequently, a semi-extensive system utilizing combined-purpose breeds appears to be the most suitable alternative for the region. These genotypes maintain more stable production during the warmest months and adapt better to deteriorating pasture quality than specialized dairy breeds.

Keywords: *milk yield, milk quality, sheep farms, herd management, climate change*

1 ÚVOD

Produkčná schopnosť oviec v segmentoch mlieka, mäsa a vlny je primárne determinovaná interakciou nutričných faktorov, genetického progresu a podmienok prostredia. Expresia vysokého genetického potenciálu mliekovej úžitkovosti je podmienená predovšetkým saturáciou kvalitatívnych, energetických a proteínových potrieb kŕmnej dávky v období laktácie. Súčasný trend globálneho otepľovania však generuje signifikantné produkčné riziká. Synergický efekt vysokých teplôt a deficitu zrážok pôsobí ako primárny negatívny činiteľ, ktorý prostredníctvom kvalitatívnej degradácie fytocenózy pasienkového porastu nepriamo limituje finálnu produkciu. Kým cielená selekcia a šľachtiteľské programy kontinuálne zvyšujú úžitkové parametre zvierat, klimatické zmeny tieto snahy neutralizujú.

V dôsledku globálneho otepľovania dochádza v súčasnosti k signifikantným zmenám v živočíšnej produkcii už aj v temperovanej zóne vrátane strednej Európy. V podmienkach Slovenskej republiky je tento fenomén zosilnený výraznou orografickou a geografickou

fragmentáciou územia a narastajúcou frekvenciou regionálnych abiotických anomálií. Klimatická zmena, charakterizovaná extrémnymi dennými teplotnými maximami a náhlymi zmenami medzi fenologickými fázami ročných období, vnáša do produkčného procesu vysokú mieru premenlivosti.
Napriek tomu, že sú malé prežúvavce vo všeobecnosti klasifikované ako druhy s vysokou ekologickou valenciou a adaptabilitou, aktuálne etologické a fyziologické výskumy demonštrujú preukázateľný negatívny dopad tepelného stresu na sekréciu mlieka u oviec a kôz. Hoci je vplyv chladového stresu v stredoeurópskom regióne preskúmaný v marginálnejšej miere, jeho environmentálne riziká pretrvávajú v rámci tradičného karpatského systému chovu dojných oviec. Pri extenzívnej pastve na dislokovaných horských biotopoch v období od apríla do októbra sú zvieratá exponované permanentným abiotickým účinkom a nepriaznivým poveternostným vplyvom, čo signifikantne znižuje ich celkovú biologickú a produkčnú efektivitu (Margetín et al., 2021).
Predkladaná štúdia je zameraná na komparáciu mliekovej úžitkovosti a kvalitatívnych ukazovateľov produkovaného mlieka v priebehu pastvinného obdobia, so špecifickým zreteľom na expozíciu zvierat zvýšenému letnému tepelnému stresu. Zhodnotenie prebiehalo v podmienkach troch vybraných chovov oviec v Banskobystrickom kraji, ktoré sa vyznačujú divergentnou plemennou štruktúrou manažovaných stád.

2 MATERIÁL A METODIKA

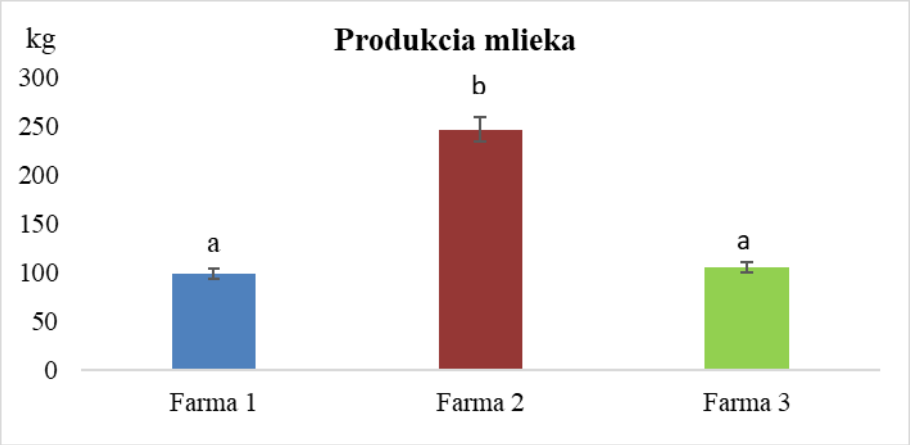
Táto štúdia skúmala tri ovčiarske mliekarenské podniky v strednom Slovensku v blízkosti Banskej Bystrice so zameraním na produkciu a spracovanie mlieka. Farmy sa líšili v postupoch prevádzkového manažmentu a v plemennej skladbe stád:
Farma 1 (extenzívny systém chovu): Chov plemena cigája. Na začiatku laktácie (v apríli) bola aplikovaná maštaľná kŕmna dávka v množstve 5 kg/ks/deň, pozostávajúca z lucernovej senáže, kukuricovej siláže, ovsenej slamy, lúčneho sena, sójového šrotu a pivovarského mláta. Koncentrovanú zložku tvoril drvený ovos a jačmeň. Popoludňajšia dávka obsahovala lúčne seno (3 kg/ks/deň) a lucernovú siláž (1,5 kg/ks/deň). Počas letného obdobia prešli bahnice na extenzívny systém chovu v alpských podmienkach Národného parku Veľká Fatra. Primárnym zdrojom živín bol horský pasienkový porast, pričom ustajnenie bolo zabezpečené tradičným košarovaním
Farma 2 (polointenzívny systém chovu): Chov čistokrvných mliekových oviec plemena lacaune v podhorskej oblasti. Bahnice boli počas celej pastevnej sezóny držané v maštaľných podmienkach na farme. Pred prechodom na pastvu pozostávala objemová zložka kŕmnej dávky z lúčneho sena a zmesi šťavnatých krmív (lucernová, trávna a kukuričná siláž). V dojárni boli ovce prikrmované koncentrovanou zmesou pozostávajúcou z drveného jačmeňa, bielkovinového koncentrátu a granulovaných kukuričných klíčkov. Po prechode na pastvu boli šťavnaté krmivá z dávky vylúčené a zvieratá boli prikrmované výlučne lúčnym senom a slamou *ad libitum*.
Farma 3 (poloextenzívny systém chovu): Chov plemien cigája a zošľachtená valaška, ako aj ich krížencov s plemenami lacaune a slovenská mliečna ovca. Počas zimného obdobia boli ovce ustajnené v maštali a kŕmené kukuričnou, lucernovou a trávnou silážou, lúčnym senom a koncentrátmi (drvený ovos a jačmeň). V apríli stádo prešlo na pastvový manažment s nočným košarovaním. Počas pastevného obdobia pozostávala kŕmna dávka výlučne z pasienkového porastu bez akéhokoľvek ďalšieho prídavku objemového krmiva.

Monitorovanie fariem sa vykonávalo v mesačných intervaloch od apríla do septembra. V pravidelných časových intervaloch sa zaznamenával priemerný denný nádoj mlieka (súčet ranného a večerného dojenia) a z monitorovaných fariem sa odoberali vzorky bazálneho mlieka. Obsah tuku, bielkovín, laktózy a tukového bezvodého zvyšku (SNF) v odobratých

vzorkách sa stanovoval v súlade s metodickými postupmi opísanými v práci Záhumenská et al. (2024). Súčasne sa sledovali klimatické ukazovatele, konkrétne priemerné denné teploty vzduchu a úhrny zrážok pre dané obdobie, s využitím údajov Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ).

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

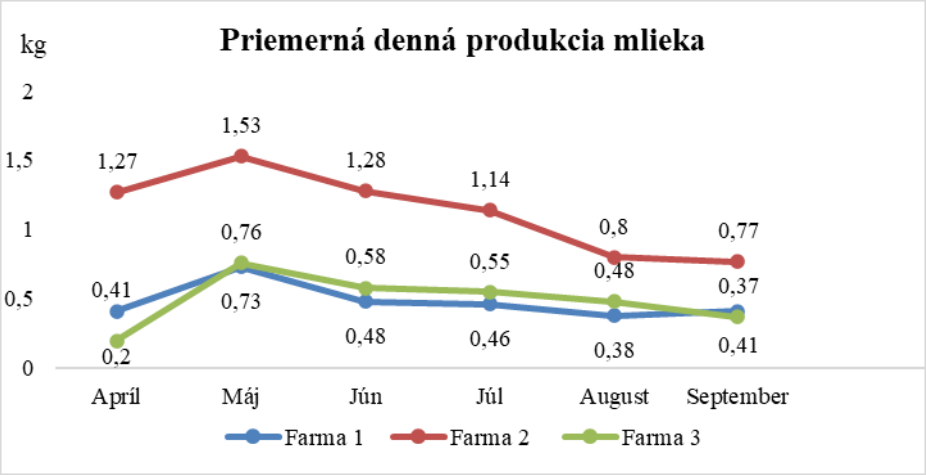
Komparácia mliečnej úžitkovosti (Obr. 1), priemernej mesačnej produkcie mlieka (Obr. 2) a kvalitatívnych ukazovateľov (Tab. 1) poukazuje na vysokú variabilitu sledovaných parametrov počas pastevnej sezóny v závislosti od systému chovu a plemennej skladby stád. Získané poznatky naznačujú, že v hodnotených podmienkach predstavuje najvhodnejšiu alternatívu poloextenzívny systém využívajúci krížence oviec. Špecializované mliečne plemená (napr. Lacaune na farme 2) vykazujú vyššiu citlivosť na dlhodobé klimatické výkyvy, ktoré limitujú rast pastvín a znižujú produkciu. Naproti tomu tradičné plemená s kombinovanou úžitkovosťou zvládajú nepriaznivé klimatické podmienky efektívnejšie. Na stabilizáciu produkcie a pokrytie vyšších nutričných nárokov dojných oviec počas nepriaznivého počasia je opodstatnené kŕmnu dávku suplementovať lucernovým senom a ďatelinovo-trávnou silážou. V tejto súvislosti extenzívny systém chovu postupne stráca svoj význam, čo je dôsledok globálneho otepľovania (znižujúceho bonitu a kvalitu vysokohorských pastvín) a chronického nedostatku pracovnej sily.



Obrázok 1 Porovnanie mliečnej úžitkovosti oviec

Poznámka: Farma 1 – extenzívny spôsob chovu, Farma 2 – polointenzívny spôsob chovu, Farma 3 – poloextenzívny spôsob chovu; [a, b] – rôzne písmená nad stĺpcami označujú štatisticky významné rozdiely ($P<0,05$).

Najvyššia mliečna úžitkovosť bola zaznamenaná na farme 2 (246,7 kg/bahnicu), ktorá uplatňuje polointenzívny systém chovu mliečneho plemena Lacaune (Obr. 1). Na tejto farme bola zároveň zistená najvyššia priemerná mesačná produkcia mlieka na ovcu. V porovnaní s farmami 1 a 3 však vykazovala najvýraznejší pokles laktačnej krivky v letných mesiacoch jún až august (Obr. 2). Počas celého sledovaného obdobia bolo kolísanie produkcie a kvality mlieka determinované predovšetkým počasím ako kľúčovým faktorom. V dôsledku prejavov globálneho otepľovania a deficitu zrážok dochádza k degradácii pasienkových porastov, čo znižuje ich nutričnú hodnotu a regeneračnú schopnosť. Vrchol laktácie dosahovali bahnice v máji. Následný pokles dojivosti sa prejavil najmä v období od júna do augusta, kedy boli zaznamenané najvyššie teploty vzduchu s minimálnym množstvom zrážok. Napriek tomuto postupnému poklesu produkcie sa na farmách 2 a 3 kvalitatívne zloženie mlieka kontinuálne zlepšovalo.



Obrázok 2 Porovnanie priemernej dennej produkcie mlieka oviec z monitorovaných fariem v závislosti od pastevnej sezóny

Poznámka: Farma 1 – extenzívny spôsob chovu, Farma 2 – polointenzívny spôsob chovu, Farma 3 – poloextenzívny spôsob chovu.

Tabuľka 1 Hodnotenie základných ukazovateľov ovčieho mlieka v závislosti od jednotlivých mesiacov

Parameter	***Ovčia farma***	***Monitorované obdobie***					***Mean±SD***
		Máj	Jún	Júl	August	September	
Tuk %	1	8.78	8.01	8.51	7.51	9.97	8.56±0.71[a]
	2	6.77	7.63	7.98	7.85	8.91	7.83±0.85[a]
	3	9.12	8.12	8.72	9.93	11.17	9.41±0.52[b]
Laktóza %	1	4.65	4.87	4.65	4.74	4.42	4.67±0.37
	2	4.93	4.9	4.81	4.69	4.47	4.76±0.54
	3	4.87	4.99	4.76	4.58	4.35	4.71±0.28
Bielkoviny %	1	5.66	5.55	6.01	6.97	7.43	6.32±0.55
	2	5.45	5.53	5.77	6.19	7.15	6.01±0.64
	3	5.52	5.46	5.72	6.4	8.07	6.23±0.78
SNF %	1	10.96	11.42	11.56	12.94	12.86	11.97±1.07
	2	11.17	11.29	11.45	11.79	12.6	11.66±0.86
	3	11.25	11.3	11.35	11.92	13.48	11.86±0.45

Poznámka: [a, b] – rôzne písmená nad stĺpcami označujú štatisticky významné rozdiely ($P<0,05$); SNF – beztuková sušina

Obsah tuku predstavoval najpoddajnejšiu kvalitatívnu zložku mlieka, ktorú determinovala predovšetkým výživa, plemenná príslušnosť a meniace sa klimatické podmienky. Pokles hladiny tuku v počiatočnej fáze laktácie spravidla indikuje prechod do negatívnej energetickej bilancie (NEB), hoci mobilizácia mastných kyselín z tukových rezerv môže prechodne vyvolať aj opačný efekt (Kalyankar et al., 2016). V súlade s literárnymi poznatkami (Keresteš et al., 2016) mal obsah tuku v záverečnej fáze laktácie stúpajúcu tendenciu.

Stádo z farmy 2 (plemeno Lacaune) vykazovalo počas deficitu zrážok a vysokých teplôt (jún – august) zhoršené kvalitatívne parametre mlieka (tuk a beztukovú sušinu) v porovnaní s čistokrvným plemenom cigája a krížencami chovanými na farmách 1 a 3. Koncentrácia ostatných zložiek mlieka mala s postupujúcou laktáciou stabilne stúpajúci charakter, s výnimkou laktózy, ktorej podiel lineárne klesal. Nižšia produkcia mlieka v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi je dôsledkom klimatických zmien, ktoré negatívne transformovali

rastlinné zloženie pasienkov. Ďalším faktorom bol prechod na špecializované mliečne plemená, ktoré vykazujú nižšiu plasticitu a horšiu adaptabilitu na podhorské a horské podmienky.
Signifikantné rozdiely medzi farmami v zložení mlieka možno pripísať genetickému potenciálu zvierat. Genotypy s vysokou mliečnou produkciou spravidla dosahujú nižšie percentuálne zastúpenie základných zložiek mlieka (Hamann et al., 2004). Na rozdiel od tuku nie je obsah bielkovín tak exogénne senzitívny; jeho variabilita je podmienená najmä plemenom, kŕmnou dávkou a štádiom laktácie (Keresteš et al., 2005). Na začiatku laktácie, kedy sa bahnice nachádzajú v NEB, bol zaznamenaný relatívne nízky obsah bielkovín (Freer a Dove, 2002). Najvyššie hodnoty bielkovín a beztukovej sušiny (SNF) boli identifikované na farme 3 v závere laktačného obdobia. Laktóza sa potvrdila ako najstabilnejšia zložka mlieka. Znížený príjem škrobu v kŕmnej dávke limituje syntézu laktózy a následne znižuje celkovú produkciu mlieka, zatiaľ čo percentuálny podiel tuku a bielkovín v mlieku stúpa (Maskaľová et al., 2024). Hoci si laktóza počas celej laktácie udržiavala relatívne konštantnú úroveň, v porovnaní s ostatnými pevnými zložkami mlieka bol zaznamenaný jej mierny pokles, a to najmä na konci pastevnej sezóny (Tab. 1).

4 ZÁVER

Hoci najvyššia produkcia mlieka bola zaznamenaná na farme 2 u špecializovaného plemena Lacaune, kvalitatívne zloženie mlieka bolo nutrične bohatšie na farmách využívajúcich plemená s kombinovanou úžitkovosťou. Tieto chovy síce dosahovali signifikantne nižšiu dojnosť, avšak vykazovali vyššiu technologickú výťažnosť pri výrobe syrov. Z hľadiska manažmentu je preto kľúčové posudzovať vhodnosť voľby konkrétneho plemena oviec pre danú geografickú oblasť s ohľadom na schopnosť chovateľského prostredia kompenzovať čoraz častejšie klimatické výkyvy. Narastajúce prejavy klimatických zmien determinujú potrebu implementovať na rôznych úrovniach komplexné adaptačné stratégie. Tie by mali efektívne integrovať moderné nástroje z oblasti manažmentu chovov, preventívnej veterinárnej medicíny, ako aj cieleného šľachtenia a selekcie na zvýšenie celkovej adaptability zvierat.

Poďakovanie:
Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-22-0457 a projektom KEGA 003UVLF-4/2026.

Použitá literatúra

1. LAST NAME1, N., LAST NAME2, N. *Name of Contribution*. X. issue. New York: NYC Brothers, 2009. 102 p. ISBN 80-56899-65-4.
2. FREER, M., DOVE, H. Sheep nutrition. CABI, 1st ed., 2002. p. 385.
3. HAMANN, H., HORSTICK, A., WESSELS, A., DISTL, O. Estimation of genetic parameters for test day milk production, somatic cell count and litter size at birth in East Friesian ewes. Livest. Prod. Sci. 2004. 87(2-3), pp. 153-160.
4. KALYANKAR, D., SARODE, A.R., KHEDKAR, C.D., DEOSARKAR, S.S., PAWSHE, R.D. Sheep: Milk, Encyclopedia of Food and Health, Academic Press, 2016. pp. 758-763
5. KERESTEŠ, J., SELECKÝ J. Syrárstvo na Slovensku história a technológie/ Cheesemaking in Slovakia: history and technology (in Slovak). 1. ed. Považská Bystrica: Eminent s. r. o., 2005. p. 368.
6. KERESTEŠ, J. et al. Mlieko vo výžive ľudí/ Milk in human nutrition. (in Slovak). 1st. ed. Bratislava: CAD Press, 2016. p. 635. ISBN 9788088969723

7. MARGETÍN, M., MILANOVÁ, M., ORAVCOVÁ, M., JANÍČEK, M., VAVRIŠINOVÁ, K. Vplyv klimatických podmienok na mliekovú úžitkovosť bahníc v slovenských podmienkach. 2021. [online] [cit. 2026-01-23]. Dostupné na: https://www.agroporadenstvo.sk/zivocisna-vyroba-ovce?article=2189
8. MASKAĽOVÁ, I., VAJDA, V., TIMKOVIČOVÁ LACKOVÁ, P. Estimation of ruminal digestibility of nutrient and intestinal digestibility of un-degradable proteins at different feedstuffs. Acta Fytotechn Zootechn. 2024. 27(1), pp. 8–17, ISSN 1336-9245
9. ZAHUMENSKÁ, J., ZIGO, F., KOVÁČOVÁ, M., ONDRAŠOVIČOVÁ, S., HISIRA, V., MIHOK, T., VÝROSTKOVÁ, J., FARKAŠOVÁ, Z. Influence of different milking methods on milk quality based on somatic cell count and basic composition. Ann Agric Environ Med. 2024. 31(2), pp. 198-204.

Kontaktné údaje

MVDr. Zuzana Lacková, Ph.D.
Univerzita veterinářského lekárstva a farmácie v Košiciach
Komenského 73
04181 Košice
Tel: +421915984580
email: zuzana.lackova@uvlf.sk

MODELOVANIE MAXIMÁLNYCH ROČNÝCH PRIETOKOV NA RIEKE JIHLAVA POMOCOU WEIBULLOVHO ROZDELENIA

MODELLING THE ANNUAL MAXIMA DISCHARGES OF THE JIHLAVA RIVER APPLYING WEIBULL PROBABILITY DISTRIBUTION

Mária Michalková, Zuzana Sedliačková, Ivana Pobočíková, Martina Kozáčková

Abstrakt

Spoľahlivá predikcia výskytu extrémnych hydrologických javov, akými sú povodne, si vyžaduje dve veci - dostatočne dlhý súvislý rad pozorovaní a výber adekvátneho rozdelenia pravdepodobnosti. V článku analyzujeme 98-ročný súvislý časový rad priemerných denných prietokov rieky Jihlava v meracej stanici Dvorce. Súbor ročných blokových maxím je modelovaný 2-parametrickým Weibullovým rozdelením. Parametre rozdelenia sú odhadnuté metódou maximálnej vierohodnosti. Na otestovanie zhody medzi teoretickým modelom a nameranými pozorovaniami sú použité Kolmogorov-Smirnovov a Anderson-Darlingov test dobrej zhody. Na základe *p*-hodnôt oboch testov, ktoré prevyšujú hladinu významnosti 0.05, môžeme konštatovať, že zvolené rozdelenie pravdepodobnosti adekvátne modeluje ročné maximá priemerných denných prietokov v uvažovanom úseku rieky Jihlava.

Kľúčové slová: *blokové maximá, Weibullovo rozdelenie pravdepodobnosti, hydrologická stanica Dvorce*

Abstract

Reliable prediction of extreme hydrological events, such as floods, requires two key elements – a sufficiently long continuous series of observations and selection of an appropriate probability distribution. Here, we analyze a 98-years long continuous series of average daily discharge records of the Jihlava River at the Dvorce gauging station. The dataset of annual block maxima is modeled by a two-parameter Weibull distribution. The distribution parameters are estimated using the maximum likelihood method. The Kolmogorov-Smirnov and Anderson-Darling goodness-of-fit tests are employed to verify the agreement between the theoretical model and the observed data. Based on the p-values of both tests, which exceed the 0.05 significance level, we can conclude that the selected probability distribution adequately models the annual maxima of average daily discharges in the analyzed section of the Jihlava River.

Key words: *block maxima, Weibull probability distribution, gauging station Dvorce*

1 ÚVOD

Systematické monitorovanie denných prietokov v riekach má strategický význam pre bezpečnosť, hospodárstvo aj ochranu prírody. Dlhodobé záznamy umožňujú vytvárať presnejšie modely pre dimenzovanie infraštruktúry - mostov, priehrad či hrádzi. Kľúčovú úlohu zohráva monitoring aj pri včasnom varovaní pred extrémnymi hydrologickými javmi, akými sú povodne či nástup hydrologického sucha, čo poskytuje dostatočný čas na minimalizáciu ich dôsledkov. Efektívne riadenie rizík si vyžaduje spoľahlivý pravdepodobnostný model. V prípade povodní je takýto model základom pre odhad úrovne

a doby návratu extrémneho prietoku, frekvencie výskytu za určitý čas, či pravdepodobnosti prekročenia zvolenej extrémnej hodnoty.

Škála rozdelení pravdepodobnosti, aplikovateľných pri modelovaní extrémnych udalostí, je značne obmedzená. Medzi používané rozdelenia patria - Weibullovo rozdelenie, Gumbelovo rozdelenie, Fréchetovo rozdelenie (tieto tri súhrnne označujeme ako zovšeobecnené rozdelenie extrémnych hodnôt), Pearsonovo rozdelenie typ III, logaritmické Pearsonovo rozdelenie typ III a zovšeobecnené Paretovo rozdelenie. V [1], sú modelované maximálne ročné prietoky v siedmich hydrologických staniciach v povodí riek Brahmani a Baitarani, India. Autori porovnávajú mieru zhody medzi nameranými prietokmi a štvoricou rozdelení pravdepodobnosti - zovšeobecneným rozdelením extrémnych hodnôt, Gumbelovým rozdelením, logaritmickým Pearsonovým rozdelením typu III a logaritmickým normálnym rozdelením. Pri odhade parametrov rozdelení využívajú metódu maximálnej vierohodnosti, metódu momentov a metódu L-momentov. V [2] autori porovnávajú parametrické a neparametrické modely najvyšších ročných kulminačných prietokov z 18 staníc v oblasti Punjab v Pakistane. V rámci parametrických modelov skúmajú zhodu empirických pozorovaní so zovšeobecneným Paretovým rozdelením, zovšeobecneným rozdelením extrémnych hodnôt a zovšeobecným logistickým rozdelením. Karim et al. v [3] aplikuje päť rozdelení pravdepodobnosti na záznamy z 24 vodomerných staníc v povodiach lagúny Veľkej koralovej bariéry. Navyše porovnávajú odhady frekvencie založené na metóde blokových maxím a metóde prekročenia prahovej hodnoty. Coufal a Hornová v [4] vyhodnocovali *N*-ročné prietoky v troch vodomerných staniciach (Raškov, Kroměříž a Strážnice) v povodí rieky Morava. Rady maximálnych ročných prietokov aproximovali štyrmi rozdeleniami (logaritmické normálne rozdelenie, Pearsonovo rozdelenie typu III, zovšeobecnené rozdelenie extrémnych hodnôt a Gumbelovo rozdelenie) a pomocou strednej kvadratickej chyby porovnali ich presnosť.
Naším cieľom je preskúmať použiteľnosť 2-parametrického Weibullovho rozdelenia na modelovanie ročných maxím priemerných denných prietokov na hornom toku rieky Jihlava v hydrologickej stanici Dvorce. Parametre rozdelenia sú odhadnuté metódou maximálnej vierohodnosti; na odhad bol použitý výpočtový softvér Matlab R2020b. Zhoda Weibullovho rozdelenia s empirickými dátami je overená Kolmogorov-Smirnovovým a Anderson-Darlingovým testom dobrej zhody.

2 ŠTATISTICKÝ MODEL

Pri výbere maximálnych hodnôt súboru existujú dva prístupy – metóda blokových maxím a metóda prekročenia prahovej hodnoty.

Pri metóde blokových maxím sa súbor dát v podobe časového radu rozdelí na rovnako veľké navzájom sa neprekrývajúce úseky – bloky (s dĺžkou jeden deň, mesiac alebo rok). Z každého bloku sa následne vyberie maximálna hodnota, čím vznikne množina blokových maxím. Pri dostatočnej dĺžke bloku vieme zaistiť, že pozorovania nie sú navzájom korelované (v časových radoch hydrologických dát sa často vyskytuje sezónnosť, čo sa môže prejaviť pri blokoch menších dĺžok). Nevýhodou tejto metódy je to, že z každého bloku vyberieme len jedno maximum. V takom prípade môže dôjsť k situácii, že v určitom bloku zanedbáme druhú či tretiu najvyššiu hodnotu, ktoré však môžu byť podstatne väčšie než je maximum iného bloku.

Pri výbere maximálnych hodnôt na základe prekročenia prahovej hodnoty sa stanoví prahová hodnota a všetky pozorovania, ktoré presiahnu túto hodnotu, sú zaradené do súboru maxím. Týmto spôsobom nedochádza k strate dôležitých dát, ako je to pri blokových maximách.

Nevýhodou je, že tieto pozorovania môžu byť navzájom korelované (napr. povodňová vlna trvá aj viac po sebe idúcich dní). Problémom je tiež voľba vhodnej prahovej hodnoty. [3, 5, 6]

Spôsob výberu extrémnych hodnôt zo súboru pozorovaní priamo vymedzuje aplikovateľné rozdelenia pravdepodobnosti. Podľa Fisher-Tippet-Gnedenkovej vety [7, 8], rozdelenie pravdepodobnosti blokových maxím konverguje k jednému z troch rozdelení pravdepodobnosti:
- Gumbelovo rozdelenie,
- Fréchetovo rozdelenie,
- Weibullovo rozdelenie.

2.1 2-parametrické Weibullovo rozdelenie

2-parametrické Weibullovo rozdelenie má distribučnú funkciu

$$G(x) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{x}{b}\right)^a\right)$$

a hustotu pravdepodobnosti

$$g(x) = \frac{a}{b^a} x^{a-1} \exp\left(-\left(\frac{x}{b}\right)^a\right)$$

pre $x > 0, a > 0, b > 0$. Parameter a je parameter tvaru a parameter b je parameter škály.

Maximálne vierohodné odhady parametrov rozdelenia získame ako riešenia sústavy rovníc

$$\frac{1}{a} - \frac{\sum_{i=1}^n x_i^a \ln x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^a} + \frac{1}{n}\sum_{i=1}^n \ln x_i = 0, \qquad b = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n x_i^a\right)^{\frac{1}{a}}.$$

2.2 Testy dobrej zhody

Na overenie zhody teoretického a empirického rozdelenia sa použijú dva testy dobrej zhody – Kolmogorov-Smirnovov test a Anderson-Darlingov test. Nech $\hat{F}(x)$ je odhadnutá distribučná funkcia a $x_{(1)}, x_{(2)}, \dots, x_{(n)}$ je realizácia náhodného výberu usporiadaná podľa veľkosti vzostupne, $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$.

Testuje sa nulová hypotéza

H_0: náhodný výber pochádza z teoretického rozdelenia
proti alternatíve
H_1: náhodný výber nepochádza z teoretického rozdelenia.

Testovacia štatistika pre Kolmogorov-Smirnovov test je daná vzťahom

$$D = \max_{1 \leq i \leq n} \left[\left|\hat{F}\left(x_{(i)}\right) - \frac{i-1}{n}\right|, \left|\frac{i}{n} - \hat{F}\left(x_{(i)}\right)\right|\right].$$

Testovacia štatistika pre Anderson-Darlingov test je daná vzťahom

$$A^2 = -n - \sum_{i=1}^n \frac{2i-1}{n}\left[\ln\left(\hat{F}\left(x_{(i)}\right)\right) + \ln\left(1 - \hat{F}\left(x_{(n+1-i)}\right)\right)\right].$$

Na testovanie zhody použijeme p-hodnotu. Hypotézu H_0 zamietame na hladine významnosti α, ak p-hodnota$< \alpha$.

3 POPIS ŠTUDOVANEJ LOKALITY

Rieka Jihlava pramení v Českomoravskej vysočine, v kopcovitom teréne pri obci Jihlávka. Celková dĺžka toku je 184.5 km; plocha povodia 2998 km^2. Spolu s riekou Svratkou ústí do vodnej nádrže Nové Mlýny - stred. Najväčšími prítokmi rieky Jihlava sú rieky Oslava (ľavostranný prítok) a Rokytná (pravostranný prítok). Väčšie mestá, ktoré ležia pozdĺž toku rieky sú: Jihlava, Třebíč, Ivančice, Dolní Kounice a Pohořelice. Na rieke boli vybudované dve vodné nádrže - Dalešice a Mohelno, ktoré slúžia tiež ako zásobáreň vody pre jadrovú elektráreň Dukovany. [9, 10]

Hydrologická meracia stanica 465000 Dvorce (49° 22' 50.18", 15° 30' 15.38") sa nachádza v blízkosti rovnomennej obce. Stanica leží na 150.64 riečnom kilometri, t.j. asi 34 kilometrov od prameňa rieky, v nadmorskej výške 501.17 m n. m (nula vodočtu). Samotná stanica je umiestnená na pravom brehu rieky, 50 m pod mostom pri starej zaslepenej ceste (obr. 1). Prevádzkovateľom stanice je Povodí Moravy Brno. Prvé záznamy z tejto stanice pochádzajú z roku 1928. V súčasnosti je v stanici zaznamenávaný vodný stav, prietok vody je vypočítavaný z vodného stavu. Priemerný ročný stav vodnej hladiny je 39 cm, čo zodpovedá prietoku 1.77 m^3/s. V priebehu meraní boli na tomto úseku zaznamenané viaceré záplavy. Najvyšší stav vodnej hladiny 272 cm (prietok 53.40 m^3/s) bol nameraný 1. apríla 2006 počas povodne, ktorá zasiahla väčšinu územia Českej republiky. [11, 12]



Obr. 1. Hydrologická stanica 465000 Dvorce - umiestnenie na mape (vľavo); detail stanice (vpravo). [11]

3.1 Charakteristika dát

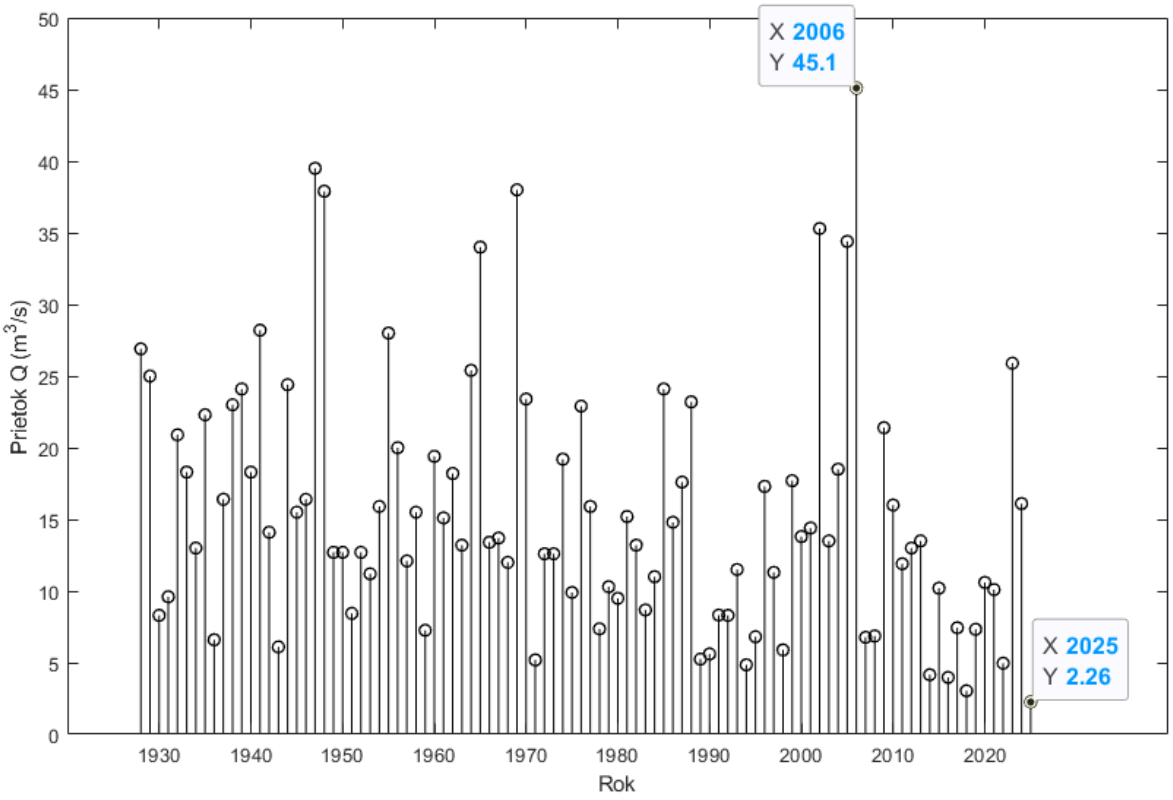
Pre stanicu Dvorce existujú súvislé záznamy priemerných denných prietokov od začiatku merania v roku 1928 až po rok 2025, vrátane. Teda súbor dát [13, 14], ktoré boli použité, obsahuje 35 795 záznamov (od 1.1. 1928 do 31.12.2025). Z týchto dát bol metódou blokových maxím vytvorený súbor maximálnych ročných prietokov, ktorý zahŕňa 98 hodnôt. Blok mal veľkosť jeden kalendárny rok (denné priemery od 1. januára do 31. decembra príslušného kalendárneho roku). Popisné štatistiky pre denné priemery, ako aj pre ročné maximá sú sumarizované v tab. 1.

Najnižší priemerný denný prietok 0.02 m^3/s bol v stanici zaznamenaný 31. októbra 1951. V predchádzajúce dva dni bol zaznamenaný druhý najnižší priemerný prietok v histórii meraní vo výške 0.04 m^3/s. Naopak, najväčšie priemerné denné prietoky boli zaznamenané počas ničivých záplav na prelome marca a apríla 2006 (30. marca - 1. apríla dosiahli priemerné denné prietoky hodnotu postupne 38.70 m^3/s, 41.50 m^3/s až po 45.10 m^3/s). Tretí

najväčší priemerný denný prietok bol zaznamenaný 20. marca 1947 v hodnote 39.50 m^3/s, ktorý bol spôsobený ľadovou povodňou. Ako vidieť na obr. 2, za hydrologicky najslabší môžeme považovať rok 2025, kedy maximum zo všetkých priemerných denných prietokov dosiahlo iba 2.26 m^3/s. Podobne suché boli aj roky 2018 (maximálny spomedzi priemerných denných prietokov bol 3.04 m^3/s) a 2016 (maximálny priemerný denný prietok - 3.97 m^3/s).

Tab. 1. Popisné štatistiky dátového súboru priemerných denných prietokov a ročných maximálnych prietokov.

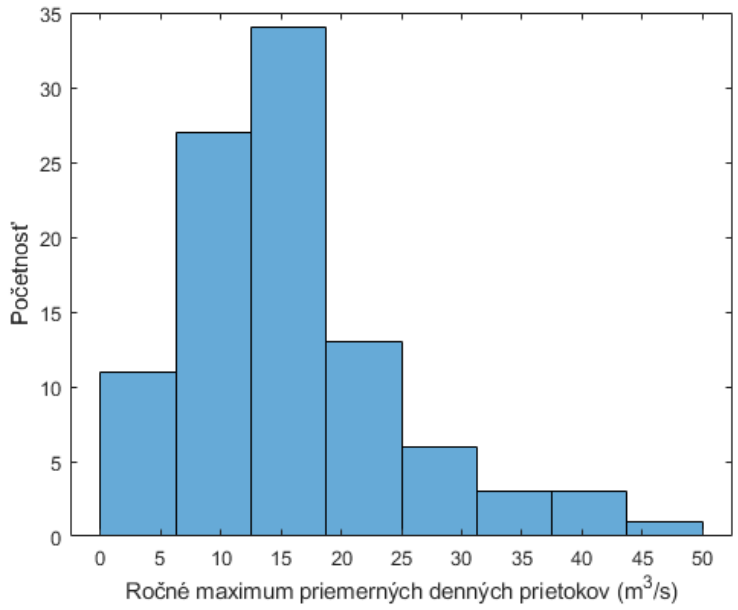
	Priemerný denný prietok	Ročné maximá priemerného denného prietoku
Priemer (m^3/s)	1.873	15.547
Smerodajná odchýlka (m^3/s)	2.192	8.791
Dolný kvartil (m^3/s)	0.80	9.49
Medián (m^3/s)	1.26	13.50
Horný kvartil (m^3/s)	2.10	19.40
Špicatosť	52.991	1.015
Šikmosť	5.588	1.088
Minimum (m^3/s)	0.02	2.26
Maximum (m^3/s)	45.10	45.10
Variačný koeficient (%)	117.05	56.54
Počet meraní / počet blokov	35 795	98



Obr. 2. Ročné maximá priemerných denných prietokov v stanici Dvorce.

Priemerná hodnota ročných maxím je 15.547 m^3/s. Hodnoty vykazujú veľkú mieru variability, čo potvrdzuje aj variačný koeficient 56.54%. Koeficient šikmosti pre ročné maximá indikuje

pozitívne zošikmené rozdelenie pravdepodobnosti (obr. 3); koeficient špicatosti ukazuje na leptokurtické rozdelenie.



Obr. 3. Histogram ročných maxím priemerných denných prietokov.

4 VÝSLEDKY

Odhad parametrov pre 2-parametrické Weibullovo rozdelenie je zosumarizovaný v tab. 2.

Tab. 2. Odhady parametrov.

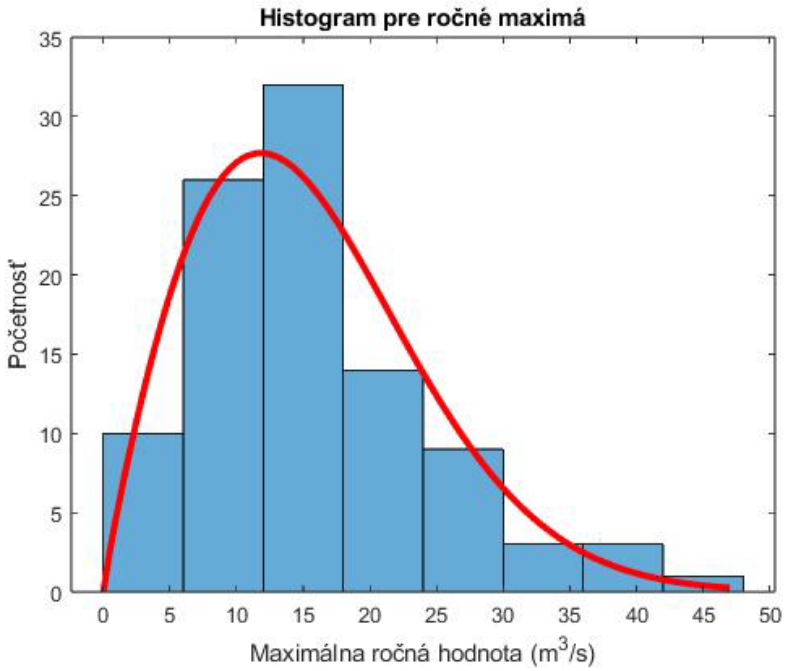
parameter tvaru $\hat{a}$	1.895
parameter škály $\hat{b}$	17.601

Výsledky pre Kolmogorov-Smirnovov a Anderson-Darlingov test dobrej zhody sú uvedené v tab. 3.

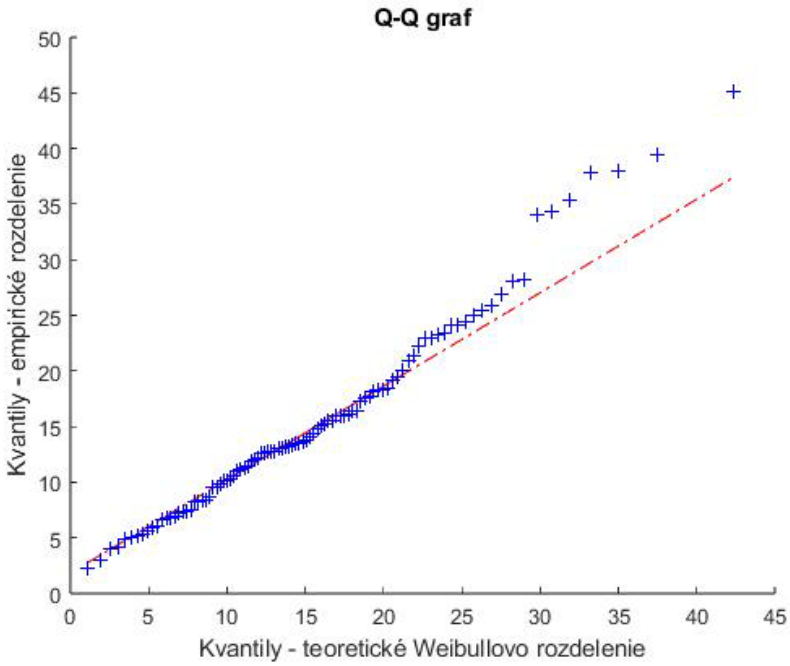
Tab. 3. Testy dobrej zhody.

	Testovacia štatistika	*p*-hodnota
Kolmogorov-Smirnovov test	0.080	0.526
Anderson-Darlingov test	0.092	0.648

P-hodnota pre oba testy je väčšia než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0.05$, čo znamená, že hypotézu H_0 nezamietame. Blokové maximá priemerných denných prietokov na rieke Jihlave majú Weibullovo rozdelenie, čo potvrdzuje aj histogram preložený krivkou rozdelenia (obr. 4) ako aj Q-Q graf (obr. 5).



Obr. 4. Histogram pre ročné maximá priemerného denného prietoku preložený krivkou odhadnutého Weibullovho rozdelenia.



Obr. 5. Q-Q graf.

5 ZÁVER

V článku sme modelovali extrémne prietoky na rieke Jihlava s využitím metódy blokových maxím. Na analýzu boli použité takmer storočné súvislé záznamy priemerných denných prietokov z hydrologickej stanice Dvorce. Zvolením bloku dĺžky jeden rok sa extrahovalo 98 hodnôt - maximálnych priemerných denných prietokov v rokoch 1928 až 2025. Na modelovanie takto vytvoreného súboru bolo použité 2-parametrické Weibullovo rozdelenie pravdepodobnosti. Parametre rozdelenia boli odhadnuté metódou maximálnej vierohodnosti (parameter tvaru $\hat{a} = 1.895$, parameter škály $\hat{b} = 17.601$). Zhoda teoretického rozdelenia

s empirickými dátami bola potvrdená dvojicou testov dobrej zhody. *P*-hodnota Kolmogorov-Smirnovovho testu 0.526, ako aj Anderson-Darlingovho 0.648 zhodne preukázali, že na hladine významnosti $\alpha = 0.05$ nemožno nulovú hypotézu zamietnuť. Adekvátnosť odhadnutého Weibullovho rozdelenia pre blokové maximá priemerných denných prietokov potvrdil aj Q-Q graf a krivka rozdelenia preložená histogramom pozorovaní.

Poďakovanie
Tento výskum bol podporený kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky KEGA prostredníctvom projektu č. 031ŽU-4/2026 Inovatívne prístupy k výučbe Matematiky 1 pre budúcich inžinierov: Koncept Blended Learningu.

Použitá literatúra

1. KHWAIRAKPAM, R.S., KUNDU, S. Significance of different probability distributions in flood frequency analysis of Brahmani-Baitarani River Basin, India. *Discover Geoscience*, 2(71), 2024. 20s. doi 10.1007/s44288-024-00072-8
2. FAWAD, M., CASSALHO, F., REN, J., CHEN, L., YAN, T. State-of-the-Art Statistical Approaches for Estimating Flood Events. *Entropy* 24, 2022. s. 898. doi: 10.3390/e24070898
3. KARIM, F., HASAN, M., MARVANEK, S. Evaluating annual maximum and partial duration series for estimating frequency of small magnitude floods. *Water*, 9, 2017. doi: 10.3390/w9070481
4. COUFAL, P., HORNOVÁ, H. Opakování velkých vod v povodí Moravy. *Hydrological Processes, Ecosystems and Climate Change* (ed. Vitková, J., Botyanszká, L.), Bratislava: Slovenská akadémia vied, Hydrologický ústav, 2024. 192 s. ISBN 978-80-89139-61-3
5. COLES, S. *An Introduction to Statistical Modelling of Extreme Values*. Londýn: Springer, 2001. 223 s. ISBN 978-1-85233-459-8
6. PAN, X., RAHMAN, A., HADDAD, K., OUARDA, T.B.M.J. Peaks-over-threshold model in flood frequency analysis: a scoping review. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 36, 2022. s. 2419-2435. doi: 10.1007/s00477-022-02174-6
7. FISHER, R.A., TIPPET, L.H.C. Limiting forms of the frequency distribution of the largest or smallest member of a sample. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 24(2), 1928, s. 180-190. doi:10.1017/S0305004100015681
8. EMBRECHTS, P., KLÜPPELBERG, C., MIKOSCH, T. *Modelling extremal events (for insurance and finance).* Berlin: Springer-Verlag, 1997. 648s. ISBN 978-3-540-60931-5
9. POVODÍ MORAVY, *Významné řeky*. Online [cit. 30.6.2026] https://www.pmo.cz/cz/uzitecne/vyznamne-vodni-toky/
10. Jihlava. E*ncyklopaedia Beliana*. ISBN 978-80-89524-30-3. Online [cit. 30.6.2026] https://beliana.sav.sk/heslo/jihlava-0
11. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Data ze stanice povrchových vod Dvorce.* Online [24.6.2026] https://www.chmi.cz/namerena-data/merici-stanice/povrchove-vody/2505289-dvorce?c=49.3806,15.5043,14.0000&l=ORTHO#zahlavi
12. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Evidenčný list hlásného profilu č. 385.* Online [24.6.2026] https://hydro.chmi.cz/hppsevlist/download?seq=2505289&lng=CZE

13. ČESKÝ NÁRODNÍ VÝBOR PRO HYDROLOGII, *Vybrané hydrologické a klimatologické datové sady ke stažení*. Online [cit. 19.6.2026] http://cnvh.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=170&Itemid
14. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, Vodoměrná stanice: 465000 - Dvorce. *ISVS - Evidence množství povrchových vod*. Online [cit. 19.6.2026] https://isvs.chmi.cz/ords/f?p=11002:2:116126348427583:::RP,2:P2_SEQ:%5C459%5C

Kontaktné údaje

Ing. RNDr. Mária Michalková, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
Tel: +421 41 513 4952
email: maria.michalkova@fstroj.uniza.sk

Mgr. Zuzana Sedliačková, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
email: zuzana.sedliackova@fstroj.uniza.sk

Mgr. Ivana Pobočíková, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
email: ivana.pobocikova@fstroj.uniza.sk

RNDr. Martina Kozáčková, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
email: martina.kozackova@fstroj.uniza.sk

VERIFIKÁCIA ATP BIOLUMINISCENČNEJ METÓDY V PROCESE VÝROBY MLIEČNYCH PRODUKTOV

VERIFICATION OF THE ATP BIOLUMINESCENCE ASSAY IN THE DAIRY PRODUCT PROCESSING

Katarína Veszelits Laktičová, Jana Zahumenská Mária Vargová, František Zigo, Šimon Halás

Abstrakt

Klasické mikrobiologické metódy v modernej mliekarenskej prevádzke z hľadiska rýchlosti poskytnutia výsledkov nespĺňajú požiadavky praxe, kedy sa vyžaduje, čo najrýchlejšie hodnotenie účinnosti sanitácie, hygieny výroby alebo kvality hotového výrobku. Pre výrobu je optimálne spojenie permanentného monitoringu hygienickej úrovne s poskytnutím výsledkov laboratórneho vyšetrenia ešte v čase, kedy sa dajú v prípade nepriaznivých zistení vykonať validované nápravné opatrenia tak, aby sa predišlo znehodnoteniu výrobku a kontaminácii výrobných priestorov. Práve táto skutočnosť potvrdzuje opodstatnenosť tejto metodiky v systémoch riadenia kvality. V súčasnosti sa do sanitačných protokolov implementujú rýchle metódy na báze bioluminiscencie ATP (adenozíntrifosfát), charakteristické vysokou senzitivitou, analytickou rýchlosťou a nízkou personálnou náročnosťou. Cieľom našej práce bolo hodnotenie sanitácie a hygieny prostredia pomocou bioluminiscenčnej metódy v monitorovanej potravinárskej prevádzke orientovanej na výrobu mliečnych produktov (tvarohu a jogurtov). Na základe získaných výsledkov možno konštatovať, že dezinfekčný proces v monitorovanej mliekarenskej prevádzke bol celkovo účinný. Po dezinfekcii došlo v oboch sledovaných častiach výroby k štatisticky významnému zníženiu hodnôt ATP ($p < 0,001$), čo potvrdzuje vysokú účinnosť sanitácie pri odstraňovaní organických zvyškov z povrchov technologických zariadení.

Kľúčové slová: *hygiena, mikroorganizmy, biofilm, ATP, dezinfekcia, mliekareň*

Abstract

Classical microbiological methods in modern dairy processing plants in terms of providing results speed do not meet the requirements of practice, where the fastest possible assessment of sanitation efficacy, production hygiene, or finished product quality is required. For food production, the optimal approach is to combine continuous hygiene monitoring with the provision of laboratory test results, so that validated corrective actions can be implemented in time in the event of adverse findings, thereby preventing product spoilage and contamination of production facilities. This fact confirms the justification of this methodology within quality management systems. Currently, rapid ATP (adenosine triphosphate) bioluminescence-based methods, with high sensitivity, analytical speed, and low labor intensity, are being incorporated into sanitation protocols. The aim of our study was to evaluate sanitation and environmental hygiene using the bioluminescence method in a monitored food-processing plant focused on the production of dairy products (quark and yogurt). Based on the results obtained, it can be concluded that the disinfection process at the monitored dairy processing plant was overall effective. After disinfection, a statistically significant reduction in ATP values ($p < 0.001$) occurred in both monitored production areas, confirming the high efficacy of sanitation in removing organic residues from the surfaces of processing equipment.

Keywords: *hygiene, microorganisms, biofilm, ATP, disinfection, dairy plant*

1 ÚVOD

Sanitačný režim je jednou z najdôležitejších súčastí kontrolného systému HACCP (Hazard analysis and critical control points). Čistenie a dezinfekcia ako súčasť každodennej výrobnej praxe sú nepostrádateľné pre správne fungovanie výroby potravín v súlade s legislatívnymi požiadavkami. Kontrola hygieny a kvality čistenia a dezinfekcie je rozhodujúcim faktorom pri splnení základných požiadaviek systému HACCP v potravinárskych prevádzkach (Vojtaššák, 2003).

Účinnosť sanitačných postupov sa tradične hodnotí pomocou rôznych metód (Griffith, a kol., 2000). Výber najvhodnejšej metódy mikrobiologickej analýzy povrchov je podmienený typom vyrábaných potravín a infraštruktúrou laboratória. Je dôležité použiť najlepšiu metódu na izoláciu a detekciu mikroorganizmov v biofilmoch a kvapalných médiách (Salo a kol., 2006).

Vyšetrenia klasickými mikrobiologickými metódami z hľadiska rýchlosti poskytnutia výsledkov nespĺňajú požiadavky praxe, ktorá požaduje, čo najrýchlejšie vyhodnotenie účinnosti sanitácie, stavu hygieny výroby alebo kvality hotového výrobku (Vojtaššák, 2003). Mikrobiologické metódy môžu trvať až 48 hodín, nevýhodou je, že v čase zistenia chyby môže byť vyrobené a predané veľké množstvo neuspokojivých alebo nebezpečných potravín (Moore a Griffith, 2002).

Pre výrobu je optimálne spojenie permanentného monitoringu hygienickej úrovne s poskytnutím výsledkov laboratórneho vyšetrenia ešte v čase, kedy sa dá v prípade nepriaznivých zistení vykonať náprava tak, aby sa predišlo znehodnoteniu výrobku a kontaminácii výrobných priestorov, čo by mohlo zabrániť rozsiahlejším ekonomickým škodám a predovšetkým ohrozeniu zdravia konzumentov, prípadne vzniku alimentárnych ochorení (Lopašovský, 2006).

V súčasnosti sa čoraz v širšom meradle začínajú používať metódy na báze bioluminiscencie (Suková, 2002). Bioluminiscenčné metódy sú nové moderné metódy, ktorých prednosťami sú predovšetkým rýchlosť, jednoduchosť, časová i personálna nenáročnosť, ľahká manipulácia. Bioluminiscenčná poskytuje odhady celkovej kontaminácie povrchu v reálnom čase. Táto technika sa ukázala byť obzvlášť užitočná vo veľkých výrobných závodoch, kde pravidelné a časté monitorovanie môže poskytnúť manažmentu údaje o trendoch v úrovni hygieny čo umožňuje rýchle výsledky o množstve organických zvyškov a mikrobiálnej kontaminácii na povrchoch prevádzok (Chen, 2000). Hoci táto metóda neidentifikuje množstvo mikroorganizmov ani druhov kontaminantov, môže sa použiť ako prostriedok na monitorovanie hygieny a overovanie čistoty (Calvert a kol., 2000).

Cieľom našej práce bolo hodnotenie hygieny výrobného prostredia mliečnych produktov pomocou bioluminiscenčnej metódy a analýza rizík spojených s bezpečnou výrobou potravín.

2 MATERIÁL A METODIKA

2.1 Kontrola účinnosti sanitácie pomocou ATP metódy

V našej práci sme sa zamerali na kontrolu účinnosti sanitácie v monitorovanej mliekarenskej prevádzke pomocou bioluminiscenčnej metódy. Vzorky sterov sme odoberali počas výroby a po dezinfekcii z vybraných povrchov technológií v časti výroby tvarohu (tvarohárska vaňa, separátor tvarohu, balička) a jogurtov (plnička džemu, plnička jogurtu, balička). Na meranie bioluminiscencie sme použili systém HY – LITE od firmy Biotrace, pozostávajúci z prenosného zariadenia luminometra a slúži na vyhodnotenie množstva emitovaného svetla vzniknutého v reagenčnej komore odberového pera dodávaného výrobcom. Tieto perá dodávané výrobcom boli použité na ster z vyšetrovanej plochy 100 cm². Po reakcii ATP obsiahnutého vo vzorke vzorky s enzýmom luciferáza v reagenčnej komore pera bola

intenzita emitovaného svetla stanovená luminometrom v relatívnych jednotkách RLU (Relative Light Unit).
Na každom odberovom mieste bolo vykonaných päť opakovaných ATP meraní, pričom výsledná hodnota predstavuje aritmetický priemer týchto meraní. Odbery boli realizované na 25 odberových miestach v časti výroby tvarohu a 25 odberových miestach v časti výroby jogurtov, spolu teda na 50 odberových miestach, pričom vzorky boli odoberané počas výroby aj po aplikácii dezinfekčných prostriedkov.
Na hodnotenie výsledkov boli použité odporúčané limity pre mliekarenskú prevádzku: vyhovujúce hodnoty < 150 RLU/100 cm², hraničné hodnoty 151–299 RLU/100 cm² a nevyhovujúce hodnoty > 300 RLU/100 cm². Výsledky boli štatisticky spracované pomocou opisnej štatistiky a vyjadrené ako aritmetický priemer ± smerodajná odchýlka (SD), medián, minimálna a maximálna hodnota. Na porovnanie hodnôt ATP nameraných počas výroby a po dezinfekcii bol použitý párový Studentov t-test. Štatistická významnosť rozdielov bola stanovená pri hladine významnosti $p < 0,05$.

2.2 Použité čistiace a dezinfekčné prostriedky

Monitorovaná mliekareň má integrovaný sanitačný program v rámci systému HACCP, pričom čistenie prebieha bezprostredne po ukončení výroby. Kľúčovým prvkom sanitácie je striedanie alkalických a kyslých čistiacich prostriedkov prostredníctvom uzavretého CIP systému. Súčasný nastavený program začína predoplachom teplou vodou (50 °C). Nasleduje vháňanie 1,5 % roztoku hydroxidu sodného (NaOH), toto alkalické čistenie pre maximálny účinok vyžaduje vysokú teplotu (70–80 °C) a turbulentné prúdenie na mechanické odlepenie mliečneho tuku. Po mechanickom umytí sa všetky rozoberateľné časti ponoria do 0,2 % roztoku Pedoxu na dobu 15 – 30 minút. Tento dezinfekčný režim sa pravidelne strieda s aplikáciou 10 % chlórnanu sodného, čím sa predchádza vzniku mikrobiálnej rezistencie.
V prvej fáze boli aplikované alkalické (hydroxid sodný) a kyslé detergenty (kyselina dusičná). Hydroxid sodný je práškový koncentrát, ktorý obsahuje 98 % účinnej látky NaOH, práškové polyfosfáty a iné stabilizačné látky. Používa sa ako pracovný roztok v 1 – 1,5 % koncentrácii s časovou expozíciou 15 minút na dezinfekciu potrubia, nádrží a strojového zariadenia s cieľom eliminovať tukové, bielkovinové nánosy mliečneho kameňa z povrchu nerezovej ocele. Pôsobí na vegetatívne baktérie, kvasinky, plesne a vírusy, a v kombinácii s vysokou teplotou aj na spóry. Svetovým výrobcom a dodávateľom pre mliekarne v SR je spoločnosť Ecolab, s.r.o. Sanitácia zariadení prebiehala v dvoch fázach:
V prvej fáze sa využíva alkalické a kyslé čistenia. Ako alkalický detergent sa aplikuje práškový koncentrát hydroxidu sodného od spoločnosti Ecolab, s.r.o., ktorý obsahuje 98 % účinnej látky NaOH, práškové polyfosfáty a špeciálne stabilizátory. V CIP systéme sa dávkuje pri pracovnej koncentrácii 1,0 až 1,5 % a dĺžke cyklu 15 minút. Tento krok slúži na úplné odstránenie tukov a bielkovín z nerezových potrubí a nádrží. Minerálne usadeniny a mliečny kameň sa v nasledujúcom kroku odstraňujú kyselinou dusičnou. Roztok NaOH pôsobí deštruktívne na vegetatívne bunky baktérií, kvasinky, plesne a vírusy. Pre elimináciu vysoko odolných bakteriálnych spór je nutné roztok lúhu kombinovať s vysokou teplotou (nad 75 °C). Kyslým detergentom je kyselina dusičná, do mliekarní sa dodáva ako 53 % až 65 % roztok. Pracovný roztok v CIP staniciach sa automaticky riedi vodou na koncentráciu 0,5 % až 1,5 %. Teplota lúhu pre pasterizátory sa zvyčajne zahrieva na 50 až 70 °C. Vyrába ho firma Ecolab, s.r.o. Používa sa na elimináciu minerálnych nánosov mliečneho kameňa z povrchu nerezovej ocele a špecifickú vnútornú dezinfekciu technológií, z dôvodu baktericídneho pôsobenia.
V druhej fáze bola dezinfekcia prevedená oxidačnými dezinfekčnými prostriedkami Pedox a Chlórnan sodný. Pedox PAA/30 je viaczložkový prípravok na báze kyseliny peroxyoctovej a peroxidu vodíka. Má baktericídne, fungicídne, sporicídne a vírus inaktivačné účinky. Používa

sa dezinfekciu povrchov, priestorov a predmetov, ktoré sú rizikové z hľadiska množenia sa mikroorganizmov. Je určený na v rámci hygienického režimu na udržiavanie hygieny priestorov mliekarní. Výrobcom je Polychem s.r.o., Prievidza, SR. Chlórnan sodný je vysoko koncentrovaný tekutý dezinfekčný prostriedok , ktorý obsahuje 14 % aktívneho chlóru. Pôsobí na baktérie, vírusy, plesne, kvasinky a odbúrava organické nečistoty. Výrobcom je Centralchem s.r.o., Banská Bystrica, SR.

3 VÝSLEDKY

V tabuľke 1 sú uvedené výsledky ATP meraní na povrchoch technologických zariadení v časti výroby tvarohu pred a po dezinfekcii. Priemerná hodnota ATP počas výroby dosiahla 153,88 ± 102,94 RLU/100 cm², pričom hodnoty sa pohybovali od 21 do 351 RLU/100 cm². Po vykonaní dezinfekcie sa priemerná hodnota ATP významne znížila na 6,56 ± 5,58 RLU/100 cm², pričom minimálna hodnota bola 0 RLU/100 cm² a maximálna 17 RLU/100 cm². Párový t-test preukázal štatisticky vysoko významný rozdiel medzi hodnotami nameranými počas výroby a po dezinfekcii ($p < 0,001$), čo potvrdzuje vysokú účinnosť vykonanej dezinfekcie.

Tabuľka 1. Štatistické vyhodnotenie ATP sterov na testovaných povrchoch technológií pri výrobe tvarohu

Parameter	**Počas výroby**	**Po dezinfekcii**	**p-hodnota**
Priemer ± SD (RLU/100 cm²)	153,88 ± 102,94[a]	6,56 ± 5,58[b]	< 0,001
Medián	144	5	–
Minimum	21	0	–
Maximum	351	17	–
Párový t-test	-	t(24) = 7,30	< 0,001

Poznámka: SD – smerodajná odchýlka; t(24) – Studentov párový t-test (24 stupňov voľnosti); $p < 0,05$ – štatisticky významný rozdiel. Hodnoty označené rôznymi písmenami (a, b) sa štatisticky významne líšia ($p < 0,05$).

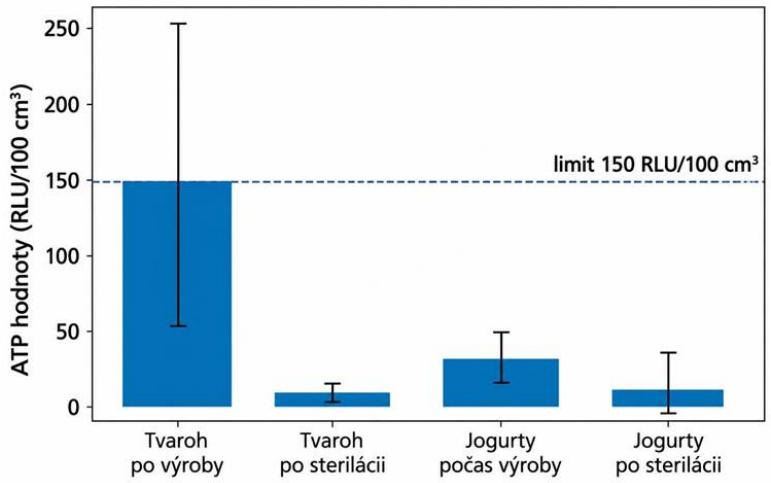
Tabuľka 2 prezentuje výsledky meraní ATP na povrchoch technologických zariadení vo výrobe jogurtov pred a po dezinfekcii. Priemerná hodnota ATP počas výroby bola 29,88 ± 11,34 RLU/100 cm², pričom namerané hodnoty sa pohybovali v rozmedzí 12 až 52 RLU/100 cm². Po dezinfekcii sa priemerná hodnota znížila na 10,64 ± 21,53 RLU/100 cm², pričom minimálna hodnota bola 0 RLU/100 cm² a maximálna 110 RLU/100 cm². Vyššia smerodajná odchýlka po dezinfekcii bola spôsobená jednou odľahlou hodnotou (110 RLU/100 cm²), ktorá môže súvisieť s nedostatočnou dezinfekciou alebo sekundárnou kontamináciou sledovaného povrchu. Napriek tejto odľahlej hodnote párový t-test preukázal štatisticky vysoko významné zníženie ATP po dezinfekcii ($t(24) = 4,53$; $p < 0,001$), čo potvrdzuje celkovú účinnosť dezinfekčného procesu.

Tabuľka 2. Štatistické vyhodnotenie ATP sterov na testovaných povrchoch technológií pri výrobe jogurtov

Parameter	**Počas výroby**	**Po dezinfekcii**	**p-hodnota**
Priemer ± SD (RLU/100 cm²)	**29,88 ± 11,34[a]**	**10,64 ± 21,53[b]**	**< 0,001**
Medián	**27**	**5**	**–**
Minimum	**12**	**0**	**–**
Maximum	**52**	**110**	**–**
Párový t-test	**-**	**t(24) = 4,53**	**< 0,001**

Poznámka: SD – smerodajná odchýlka; t(24) – Studentov párový t-test (24 stupňov voľnosti); $p < 0,05$ – štatisticky významný rozdiel. Hodnoty označené rôznymi písmenami (a, b) sa štatisticky významne líšia ($p < 0,05$).

Graf č. 1 znázorňuje vizuálne porovnanie priemerných hodnôt ATP na sledovaných technologických zariadeniach počas výroby a po dezinfekcii. Z grafu je zrejmý výrazný pokles ATP hodnôt po aplikácii dezinfekčných prostriedkov v oboch sledovaných výrobných úsekoch. Súčasne je viditeľná väčšia variabilita hodnôt počas výroby tvarohu v porovnaní s výrobou jogurtov, čo dokladajú vyššie hodnoty smerodajnej odchýlky. Po dezinfekcii boli priemerné ATP hodnoty v oboch výrobných úsekoch výrazne nižšie ako odporúčaný hygienický limit pre mliekarenskú prevádzku, čo poukazuje na správne nastavený sanitačný proces.



Graf 1. Grafické znázornenie priemerných hodnôt ATP sterov počas výroby a po dezinfekcii v procese výroby mliečnych produktov

4 DISKUSIA

Choroby prenášané potravinami sú prioritou verejného zdravia, pretože každý rok ochorie veľký počet ľudí v dôsledku konzumácie nebezpečných potravín. Hlavné obavy zvyčajne súvisia s prítomnosťou fyzikálnych a chemických kontaminantov, ako aj patogénnych mikroorganizmov (Newell a kol. 2010; Petruzzelli a kol., 2010). Mikrobiologickú kontamináciu potravín možno pripísať prirodzene kontaminovaným surovinám (Petruzzelli a kol., 2014) alebo krížovej kontaminácii (Gorman a kol., 2002; Osimani a kol., 2013). Aby sa predišlo negatívnym dopadom na spotrebiteľa, rýchla kontrola čistoty povrchov technológií pomocou ATP metódy počas výrobného procesu má svoje opodstatnenie najmä z dôvodu rýchleho vykonania nápravných opatrení.

Hoci sa v literatúre diskutuje o limitoch priamej kvantifikácie, viacerí autori potvrdili vysokú mieru zhody medzi výsledkami bioluminiscenčného stanovenia ATP a klasickými kultivačnými postupmi. Tento vzťah bol demonštrovaný tak v podmienkach spracovateľských mliekarenských podnikov (Murphy a kol., 1998), ako aj priamo v prvovýrobe na mliečnych farmách (Vilar a kol., 2008). Pri porovnaní oboch metód, napriek istým obmedzeniam v presnosti, je kľúčovým benefitom ATP metódy jej rýchlosť. Schopnosť identifikovať kritické miesta kontaminácie priamo počas sanitačného auditu predstavuje zásadnú výhodu pre manažment bezpečnosti potravín (Tebbutt a kol., 2007).

Zo získaných výsledkov našej štúdii sme došli k nasledovným záverom. V časti výroby tvarohu boli po dezinfekcii všetky namerané hodnoty ATP nižšie ako odporúčaný hygienický limit 150 RLU/100 cm², čo poukazuje na správne vykonanie sanitácie. Podobné výsledky boli zaznamenané aj vo výrobe jogurtov, kde väčšina meraní po dezinfekcii spĺňala stanovené hygienické kritériá. Jedna odľahlá hodnota (110 RLU/100 cm²) sme zvýšila variabilitu výsledkov, avšak neprekročila odporúčaný limit pre mliekarenskú prevádzku a neovplyvnila celkové hodnotenie účinnosti dezinfekcie.

Vysoký štandard hygieny v pracovnom prostredí (povrchy, zariadenia a náčinie) je základným predpokladom prevencie mikrobiálnych kontaminácií nakoľko patogény vrátane *Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Salmonella* spp., *Campylobacter* jejuni, *Yersinia enterocolitica* a enteropatogénne kmene *Escherichia coli*, môžu prežiť na rôznych povrchoch po dobu od niekoľkých hodín do niekoľkých dní (Martinon a Croin, 2012; Shi a Zhu, 2009; Simoes a kol., 2010) a dokonca tvoriť biofilmy, v ktorých mikrobiálne bunky môžu pretrvávať a prežiť dekontaminačné postupy, čím predstavujú potenciálny rezervoár kontaminácie potravín. V závodoch na výrobu potravín sa tvorba biofilmov vo všeobecnosti začína, keď sa čistiace a sanitačné postupy nevykonávajú správne, a zvyšky potravín, ktoré zostávajú na nedostatočne vyčistených povrchoch, predstavujú zdroj živín pre mikroorganizmy, ktoré môžu byť prítomné (Srey a kol., 2013).

5 ZÁVER

Hodnotenie úrovne hygieny a sanitácie v potravinárskej prevádzke musí nadväzovať na jednotlivé odvetvia a výrobné postupy, zohľadňujúce ich špecifitu, pre objektívne hodnotenie zistených výsledkov. Najobjektívnejším ukazovateľom je zisťovanie mikrobiologickej kontaminácie, na základe, ktorej môžeme hodnotiť účinnosť použitého dezinfekčného prostriedku, resp. účinnosť predchádzajúcej mechanickej očisty, ktorá výrazne ovplyvňuje účinnosť sanitačných prác, a prijíma opatrenia na zlepšenie hygieny. Bioluminiscenčná metóda je vhodná na rýchlu kontrolu účinnosti sanitácie priebežne počas pracovnej smeny. V krátkom čase podá výsledok o hygiene povrchov a zároveň slúži na vyhľadávanie nedostatkov v sanitácii. Získané výsledky potvrdzujú, že ATP bioluminiscenčná metóda je vhodným nástrojom na rýchle overovanie účinnosti sanitácie technologických zariadení v mliekarenskej výrobe. Jej využitie umožňuje okamžitú kontrolu hygienického stavu povrchov, včasnú identifikáciu potenciálnych nedostatkov a prijatie nápravných opatrení ešte pred začiatkom ďalšieho výrobného procesu. Významne tak prispieva k zabezpečeniu zdravotnej bezpečnosti potravín a podporuje efektívne fungovanie systému HACCP. Aj keď ATP metóda nenahrádza klasické mikrobiologické vyšetrenia, predstavuje ich vhodný doplnok pri rutinnom monitorovaní hygieny. Jej zavedenie do sanitačných programov môže zvýšiť efektivitu kontroly čistoty technologických zariadení, prispieť k prevencii vzniku biofilmov a znížiť riziko mikrobiálnej kontaminácie potravín.

Poďakovanie

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-22-0457 a projektom KEGA 003UVLF-4/2026.

Použitá literatúra

1. CALVERT, R. M., HOPKINS, H. C., REILLY M. J., FORSYTHE, S. J. Caged ATP – an internal calibration method for ATP bioluminescence assays. Letters in Applied Microbiology, 2000. 30(3), 223-227.

2. GORMAN, R., BLOOMFIELD, S., ADLEY, C.C. A study of cross-contamination of food-borne pathogens in the domestic kitchen in the Republic of Ireland. Int. J. Food Microbiol., 2002. 76(2), 143-150.
3. GRIFFITH, C. J., COOPER, R. A., GILMORE, J., DAVIS, C., LEWIS, M. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. Journal of Hospital Infection, 2000. 45(1), 19-28.
4. CHEN, J. ATP bioluminescence: A rapid indicator for environmental hygiene and microbial quality of meats. Dairy, Food and Environmental Sanitation, 2000. 20(8), 617-620.
5. LOPAŠOVSKÝ, Ľ., POPELKA, P. Využitie moderných metód pri monitorovaní hygieny prostredia bitúnku. In Zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie, Bezpečnosť a kontrola potravín Nitra, 2006. ISBN 80-8069-682-0.
6. MARTINON, A., CRONIN, U. P., QUEALY, J., STAPLETON, A., WILKINSON, M. G. Swab sample preparation and viable real-time PCR methodologies for the recovery of Escherichia coli, Staphylococcus aureus or Listeria monocytogenes from artificially contaminated food processing surfaces. Food Control, 2012. 24(2), 86-94.
7. MOORE, G., GRIFFITH, C. A. comparison of traditional and recently developed methods for monitoring surface hygiene within the food industry: An industry trial. International Journal of Environmental Health Research, 2002. 12(4), 317-329.
8. MURPHY, S. C., KOZLOWSKI, S. M., BANDLER, D. K., BOOR, K. J. Evaluation of adenosine triphosphate-bioluminescence hygiene monitoring for trouble-shooting fluid milk shelf-life problems. Journal of Dairy Science, 1998. 81(6), 817-820.
9. NEWELL, D. G., KOOPMANS, M., VERHOEF, L., DUIZER, E., AIDARA-KANE, A., SPRONG, H., OPSTEEGH, M., LANGELAAR, M., THREFALL, J., SCHEUTZ, F., GIESEN, J., KRUSE, H. Food-borne diseases - The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. Int. J. Food Microbiol. 2010, 139, 3-15.
10. OSIMANI, A., AQUILANTI, L., TAVOLETTI, S., CLEMENTI, F. Evaluation of the HACCP system in a university canteen: Microbiological monitoring and internal auditing as verification tools. Int. J. Environ. Res. Public Health, 2013. 10, 1572-1585.
11. PETRUZZELLI, A., BLASI, G., MASINI, L., CALZA, L., DURANTI, A., SANTARELLI, S., FISICHELLA, S., PEZZOTTI, G., AQUILANTI, L., OSIMANI, A., TONUCCI, F. Occurrence of Listeria monocytogenes in salami manufactured in the Marche Region. J. Vet. Med. Sci., 2010. 72(4), 499-502.
12. PETRUZZELLI, A., FOGLINI, M., VETRANO, V., PAOLIN, F., ORAZIETTI N., AMBROSINI, B., OSIMANI, A., CLEMENTI, F., TAVOLETTI, S., TONUCCI, F. The occurrence of thermotolerant Campylobacter spp. in raw meat intended for public catering. Public Health, 2014. 128(4), 338-390.
13. SALO, S., EHAVALD, H., RAASKA, L., VOKK, R., WIRTANEN, G. Microbial surveys in Estonian dairies. LWT – Food Science and Technology, 2006. 39(5), 460-471.
14. SHI, X.; ZHU, X. Biofilm formation and food safety in food industries. Trends Food Sci. Technol., 2009. 20(9), 407-413.
15. SIMOES, M., SIMOES, L. C., VIEIRA, M. J. A review of current and emergent biofilm control strategies. LWT-Food Sci. Technol., 2010. 43(4), 573–583.
16. SREY, S., JAHID, I. K., HA, S. D. Biofilm formation in food industries: A food safety concern. Food Control, 2013. 31(2), 572–585.
17. Suková I. Rychlá metoda hodnocení hygieny provozu. Kvalita potravin, 2002. 1, 18.
18. TEBBUTT, V., BELL, J. AISLABIE. Verification of cleaning efficiency and its possible role in programmed hygiene inspections of food businesses undertaken by local authority officers. Journal of Applied Microbiology, 2007. 102(4), 1010-1017.

19. VILAR, M. J., RODRÍGUEZ-OTERO, J. L., DIÉGUEZ, F. J., SANJUÁN, M. L., YUS, E. Application of ATP bioluminescence for evaluation of surface cleanliness of milking equipment. International Journal of Food Microbiology, 2008. 125(3), 357-361.
20. VOJTAŠŠÁK, J. Kontrola hygieny pomocou detektoru Lightning MVP. Maso, 2003. 14(5) 33-35.

Kontaktné údaje
Doc. MVDr. František Zigo, PhD.
Univerzita Veterinárskeho Lekárstva a Farmácie v Košiciach
Komenského 73
04181 Košice
Tel: +421908689722
email: frantisek.zigo@uvlf.sk

KOMPARÁCIA SUBJEKTÍVNEHO VNÍMANIA ZDRAVIA A OBJEKTÍVNYCH METABOLICKÝCH PARAMETROV V TERÉNNOM VÝSKUME POPULÁCIE

COMPARISON OF SUBJECTIVE HEALTH PERCEPTION AND OBJECTIVE METABOLIC PARAMETERS IN POPULATION FIELD RESEARCH

Katarína Koniarová, Marcela Baculová, Juliana Belková

Abstrakt

Kardiovaskulárne a metabolické ochorenia predstavujú závažný celosvetový zdravotný problém, pričom významným rizikom je ich často asymptomatický priebeh. Predkladaný príspevok sa zameriava na analýzu dát získaných počas terénnej screeningovej akcie v meste Čadca (N = 87). Cieľom práce je komparácia subjektívneho hodnotenia zdravotného stavu respondentmi s objektívne nameranými fyziologickými a antropometrickými parametrami (krvný tlak, glykémia, celkový cholesterol, BMI, viscerálny tuk). Výsledky preukázali signifikantnú diskrepanciu medzi očakávaním a realitou; u 32,18 % respondentov, ktorí očakávali normálny nález, bola zaznamenaná nediagnostikovaná alebo nekompenzovaná arteriálna hypertenzia 2. a 3. stupňa. Zároveň sa prejavila tendencia respondentov nadhodnocovať úroveň svojej fyzickej aktivity (74,71 % označilo svoj deň za aktívny), čo bolo v rozpore s objektívnou prítomnosťou nadmernej hmotnosti, ktorá bola zistená u 72,41 % respondentov. Z hľadiska verejného zdravia príspevok poukazuje na význam nízkoprahových preventívnych programov, ktoré umožňujú identifikovať rizikové osoby priamo v komunitnom prostredí.

Kľúčové slová: *arteriálna hypertenzia, cholesterol, manažment zdravia, obezita, primárna prevencia, screening.*

Abstract

Cardiovascular and metabolic diseases represent a serious global health problem, with their often asymptomatic course posing a significant risk. This paper focuses on the analysis of data obtained during a field screening event in the town of Čadca ($N = 87$). The aim of the study is to compare the respondents' subjective assessment of their health status with objectively measured physiological and anthropometric parameters (blood pressure, glycemia, total cholesterol, BMI, visceral fat). The results revealed a significant discrepancy between expectation and reality; in 32.18% of respondents who expected normal findings, undiagnosed or uncompensated stage 2 and 3 arterial hypertension was recorded. Concurrently, a tendency of respondents to overestimate their level of physical activity emerged (74.71% characterized their day as active), which contradicted the objective presence of excess weight, found in 72.41% of respondents. From a public health perspective, the paper highlights the importance of low-threshold preventive programs that enable the identification of individuals at risk directly within the community environment.

Keywords: *arterial hypertension, cholesterol, health management, obesity, primary prevention, screening.*

ÚVOD

Kardiovaskulárne a metabolické ochorenia, najmä arteriálna hypertenzia, diabetes mellitus, hypercholesterolémia a obezita, predstavujú v súčasnosti významný globálny zdravotný problém a patria medzi hlavné príčiny morbidity a mortality v rozvinutých krajinách. Závažným aspektom týchto ochorení je ich dlhodobo asymptomatický priebeh, pri ktorom pacient často nepociťuje subjektívne ťažkosti, zatiaľ čo v organizme prebiehajú postupné a potenciálne nezvratné orgánové zmeny. Súčasná prítomnosť diabetu mellitus, arteriálnej hypertenzie a dyslipidémie významne urýchľuje proces aterotrombózy a zvyšuje kardiovaskulárnu mortalitu [8].

Kľúčovým nástrojom znižovania rizika týchto ochorení je primárna a sekundárna prevencia. Napriek dostupnosti preventívnych prehliadok u všeobecných lekárov zostáva účasť populácie na týchto vyšetreniach dlhodobo nízka. Z tohto dôvodu nadobúdajú na význame nízkoprahové terénne screeningové aktivity („merania v teréne“), ktoré približujú preventívne vyšetrenia priamo k obyvateľom a znižujú bariéry ich realizácie. Význam merania krvného tlaku mimo ambulantného prostredia zdôrazňujú aj medzinárodné odporúčania; podľa ACC/AHA sa odporúča monitorovanie krvného tlaku mimo ambulancie na identifikáciu maskovanej hypertenzie, hypertenzie bieleho plášťa a ďalších porúch regulácie krvného tlaku [1].

Tento príspevok sa zameriava na analýzu dát získaných počas terénnej preventívnej akcie v meste Čadca. Cieľom je komparácia subjektívneho vnímania zdravotného stavu respondentov s ich reálne nameranými fyziologickými a antropometrickými hodnotami.

2 METODIKA

2.1 Charakteristika výskumného súboru

Výskumný súbor tvorilo celkovo N = 87 respondentov, ktorí dobrovoľne využili možnosť bezplatného preventívneho merania v meste Čadca. Súbor vykazoval výraznú rodovú asymetriu s prevahou ženského pohlavia, ktoré tvorilo 80,46 % (n = 70) respondentov, zatiaľ čo muži predstavovali 19,54 % (n = 17). Vekové rozpätie súboru bolo 18 - 76 rokov, pričom najpočetnejšiu skupinu tvorili osoby vo vyššom veku (nad 60 rokov).

2.2 Metódy zberu dát

Zber dát bol realizovaný kombinovaným prístupom, pozostávajúcim z dvoch navzájom prepojených častí:

Dotazníkové zisťovanie (subjektívna časť):

Respondenti pred samotným meraním poskytli údaje týkajúce sa životného štýlu, účasti na preventívnych prehliadkach, motivácie k účasti na skríningu a subjektívneho očakávania hodnôt krvného tlaku, glykémie, cholesterolu a množstva viscerálneho tuku.

Objektívne screeningové meranie (objektívna časť):

U respondentov boli štandardizovanými medicínskymi prístrojmi merané nasledujúce parametre:

- arteriálny krvný tlak (systolický a diastolický) a srdcová frekvencia,
- glykémia z kapilárnej krvi (s evidenciou stavu nalačno/nasýtený),
- celkový cholesterol,
- antropometrické parametre (telesná výška, hmotnosť, BMI),
- analýza telesného zloženia (index viscerálneho tuku – VFI, percento kostrového svalstva).

2.3 Spracovanie dát a chýbajúce údaje

Získané dáta boli anonymizované a spracované pomocou deskriptívnej štatistiky (absolútne a relatívne početnosti a porovnanie rozdielov medzi očakávanými a reálne nameranými hodnotami).

Vzhľadom na charakter terénneho merania v exteriéri sa v niektorých parametroch (najmä cholesterol a ukazovatele telesného zloženia) vyskytli neúplné údaje (missing data). Táto skutočnosť bola spôsobená technickými obmedzeniami prístrojov pri nízkych teplotách alebo individuálnymi kontraindikáciami respondentov (napr. prítomnosť kardiostimulátora či nemožnosť realizácie bioimpedančného merania pri obmedzenej mobilite). Chýbajúce hodnoty boli zohľadnené pri spracovaní dát uvedením počtu validných odpovedí (n) pre jednotlivé premenné.

3 VÝSLEDKY VÝSKUMU

Najvýznamnejším prínosom zberu dát v meste Čadca bolo sledovanie diskrepancie medzi subjektívnym vnímaním vlastného zdravotného stavu respondentov a ich reálne nameranými hodnotami.

3.1 Komparácia očakávaného a reálneho krvného tlaku

Väčšina respondentov pred meraním uvádzala očakávanie hodnôt krvného tlaku v pásme normotenzie. Objektívne screeningové merania však odhalili výskyt zvýšených hodnôt krvného tlaku u časti respondentov.

Z celkového počtu 87 respondentov malo 32,18 % (n = 28) hodnoty krvného tlaku zodpovedajúce hypertenzii 2. až 3. stupňa, napriek tomu, že subjektívne očakávali normálne hodnoty. Najvyššie rizikové hodnoty systolického krvného tlaku nad 160 mmHg boli zaznamenané u 11,49 % (n = 10) respondentov, čo poukazuje na prítomnosť nezistených alebo nekontrolovaných zvýšených hodnôt krvného tlaku v rámci skríningového merania. Nasledujúca tabuľka (Tab. 1) ilustruje vybrané prípady tejto diskrepancie:

Tab. 1: Príklady diskrepancie medzi očakávaným a reálnym krvným tlakom

ID respondenta	vek	pohlavie	subjektívne očakávanie tlaku	reálne nameraný tlak (mmHg)	klasifikácia (podľa ESC/ESH)
R-12	71	žena	v norme / mierne zvýšený	190 / 87	Hypertenzia 3. stupňa (ťažká)
R-28	45	žena	v norme	175 / 102	Hypertenzia 3. stupňa (ťažká)
R-41	63	žena	v norme	175 / 94	Hypertenzia 2. stupňa
R-55	68	muž	mierne zvýšený	168 / 98	Hypertenzia 2. stupňa
R-70	60	žena	v norme	153 / 77	Izolovaná systolická hypertenzia

Zdroj: Vlastný výskum autora (Dáta Čadca, $N = 87$)

3.2 Rozpor medzi deklarovanou aktivitou a antropometrickými indexmi (BMI)

V dotazníkovej časti 74,71 % (n = 65) respondentov subjektívne uviedlo, že ich denný režim je „aktívny“ alebo „mierne aktívny“ (napr. fyzická práca, zvýšený pohyb, chôdza).

Objektívne antropometrické merania indexu telesnej hmotnosti (BMI) však poukázali na odlišné rozdelenie telesnej hmotnosti v sledovanom súbore. Normálnu hmotnosť (BMI < 25 kg/m²) malo 27,59 % (n = 24) účastníkov. Zvýšenú telesnú hmotnosť malo 72,41 % (n = 63) respondentov, pričom 41,38 % (n = 36) spadalo do kategórie nadváhy a 31,03 % (n = 27) do pásma obezity I. až III. stupňa.

Tab. 2: Príklady nesúladu medzi životným štýlom a BMI

ID respondenta	vek	pohlavie	deklarovaný charakter dňa	namerané BMI (kg/m²)	index viscerálneho tuku (VFI)
R-05	62	žena	mierne aktívny	37,3	25,5 (vysoké riziko)
R-19	58	žena	prevažne aktívny	35,1	11 (zvýšené)
R-33	67	muž	prevažne aktívny	34,8	14 (veľmi vysoké)

Zdroj: Vlastný výskum autora (Dáta Čadca, $N = 87$)

Tento trend poukazuje na možnú diskrepanciu medzi subjektívnym vnímaním úrovne fyzickej aktivity a objektívnymi antropometrickými ukazovateľmi telesnej hmotnosti. Vysvetlením tohto javu môže byť skreslené sebahodnotenie životného štýlu, keď jedinci vnímajú bežnú dennú aktivitu ako dostatočnú z hľadiska energetického výdaja, hoci táto nemusí kompenzovať celkový energetický príjem.
Z pohľadu prevencie a nutričnej intervencie v sledovanej populácii je dôležité venovať pozornosť skladbe stravy. Podľa odporúčaní WHO/FAO by mal príjem tukov tvoriť približne 20 - 35 % z celkového energetického príjmu, pričom Nordic Nutrition Recommendations (NNR 2023) uvádzajú rozmedzie 25 - 40 %. Dôraz sa kladie najmä na kvalitu tukov, najmä na obmedzenie príjmu nasýtených mastných kyselín (SFA) na menej ako 10 % celkovej energetickej dávky a ich nahradenie nenasýtenými mastnými kyselinami (MUFA a PUFA), čo je spájané so znížením kardiovaskulárneho rizika a celkovej mortality [4].

3.3 Analýza metabolických parametrov (glykémia)

Pri analýze glykémie boli zaznamenané zvýšené hodnoty (nad 6,0 mmol/l) u viacerých respondentov, ktorí uviedli, že na meranie prišli nalačno. Hodnoty ako 6,7 mmol/l alebo 7,1 mmol/l nalačno v terénnych podmienkach môžu poukazovať na poruchu metabolizmu glukózy a vyžadujú ďalšiu diagnostickú verifikáciu v klinických podmienkach. Respondenti si v mnohých prípadoch neboli vedomí zvýšených hodnôt.
Z klinického hľadiska je známe, že osoby s diabetom mellitus majú približne 2–4-násobne vyššie kardiovaskulárne riziko v porovnaní s nediabetickou populáciou [8]. V manažmente pacientov s diabetes mellitus a hypertenziou sa odporúča dosahovať cieľové hodnoty krvného tlaku ≤140/85 mmHg, pričom príli š intenzívna redukcia pod 130 mmHg nemusí prinášať dodatočný benefit a môže byť spojená so zvýšeným rizikom nežiaducich účinkov [8].

3.4 Analýza lipidového profilu a viscerálneho tuku

Z dôvodu technických a organizačných obmedzení v teréne (missing data) boli tieto parametre vyhodnotené u podskupín respondentov:

- **Celkový cholesterol (N_chol = 60):** Zvýšené hodnoty nad referenčnú hranicu 5,0 mmol/l boli zaznamenané u 65,00 % (n = 39) respondentov. V niektorých prípadoch, najmä u žien vo veku nad 60 rokov, boli zaznamenané hodnoty v rozmedzí 5,9 - 6,8 mmol/l, pričom respondenti často deklarovali očakávanie normálnych hodnôt.
- **Index viscerálneho tuku (N_VFI = 55):** V referenčnom pásme (1 - 9) sa nachádzalo 36,36 % (n = 20) respondentov. Zvýšené hodnoty viscerálneho tuku (VFI 10 - 25,5), ktoré sú spájané so zvýšenou metabolickou a kardiovaskulárnou záťažou organizmu, boli zaznamenané u 63,64 % (n = 35) respondentov.

Kombinácia sledovaných parametrov naznačuje zvýšené metabolické a kardiovaskulárne rizikové zaťaženie časti populácie. Zistenia poukazujú na význam skríningových aktivít v teréne ako nástroja včasného záchytu rizikových jedincov (Tab. 3).

Tab. 3: Príklady združeného metabolického a kardiovaskulárneho rizika

ID respondenta	vek	tlak krvi (mmHg)	celkový cholesterol (mmol/l)	index viscerálneho tuku (VFI)	subjektívne očakávanie rizika
R-15	67	153 / 77	5,0	13 (kritické pásmo)	neviem odhadnúť / v norme
R-31	71	175 / 94	4,37	15,5 (kritické pásmo)	mierne zvýšené
R-62	72	171 / 89	5,2	17,5 (extrémne pásmo)	mierne zvýšené

Zdroj: Vlastný výskum autora (Dáta Čadca)

4 DISKUSIA

Hlavným prínosom predkladaného výskumu je zachytenie rozdielu medzi subjektívnym vnímaním zdravotného stavu a objektívnymi výsledkami skríningových meraní, čo možno v kontexte verejného zdravia interpretovať ako fenomén nízkej presnosti sebahodnotenia zdravotných rizík v populácii.

Zistenia ukazujú, že významná časť respondentov vykazovala zvýšené hodnoty krvného tlaku vrátane hodnôt zodpovedajúcich hypertenzii 2. až 3. stupňa (maximálne nameraná hodnota 190/87 mmHg), a to bez subjektívnych ťažkostí. Tento fakt poukazuje na asymptomatický priebeh kardiovaskulárnych rizikových stavov a zdôrazňuje význam aktívneho skríningu v populácii. Spoliehanie sa výlučne na iniciatívu pacienta pri vyhľadávaní preventívnej starostlivosti sa tak javí ako nedostatočné, čo je v súlade s odporúčaniami pre monitorovanie krvného tlaku mimo ambulantného prostredia [1].

Podobný nesúlad bol pozorovaný aj pri antropometrických parametroch. Hoci väčšina respondentov uvádzala aktívny alebo mierne aktívny životný štýl, objektívne merania preukázali vysoký podiel nadváhy a obezity spolu so zvýšenými hodnotami viscerálneho tuku. Tento rozdiel môže poukazovať na odlišné vnímanie fyzickej aktivity v bežnej populácii, ktorá nemusí vždy korešpondovať s jej metabolickým dopadom.

Zároveň boli zaznamenané zvýšené hodnoty celkového cholesterolu u významnej časti respondentov, čo v kombinácii so zvýšeným BMI a viscerálnym tukom naznačuje prítomnosť kumulácie kardiometabolických rizikových faktorov v sledovanom súbore. Tieto zistenia podporujú význam komplexného preventívneho skríningu zameraného na viac parametrov súčasne.

Z hľadiska verejného zdravia a zdravotnej politiky predstavujú nízkoprahové terénne screeningové aktivity efektívny nástroj včasného záchytu rizikových jedincov. Vzhľadom na to, že kombinácia arteriálnej hypertenzie, diabetes mellitus a dyslipidémie významne zvyšuje kardiovaskulárne riziko a mortalitu [8], má včasná identifikácia týchto stavov potenciál znížiť budúcu záťaž zdravotného systému. Náklady na realizáciu terénnych preventívnych aktivít sú v porovnaní s nákladmi na liečbu akútnych kardiovaskulárnych príhod a ich následkov výrazne nižšie, čo podporuje ich implementáciu do komunitnej prevencie.

5 ZÁVER

Terénny preventívny skríning realizovaný v meste Čadca poukázal na význam a prínos nízkoprahových screeningových aktivít realizovaných priamo v komunite. Analýza údajov od 87 respondentov naznačila rozdiely medzi subjektívnym vnímaním zdravotného stavu a objektívne nameranými parametrami kardiometabolického rizika.

Na základe získaných výsledkov možno formulovať nasledujúce odporúčania pre prax:

1. **Posilnenie mobilnej prevencie:** Terénne skríningové aktivity predstavujú vhodný nástroj na identifikáciu osôb so zvýšenými kardiovaskulárnymi rizikovými faktormi, ktoré nemusia byť subjektívne symptomatické a nemusia pravidelne využívať preventívne prehliadky.

2. **Cielená edukácia v oblasti výživy a obezity:** Dôraz by mal byť kladený na zvyšovanie povedomia o rozdieloch medzi celkovou telesnou hmotnosťou a viscerálnou obezitou, ktorá bola v sledovanom súbore zastúpená vo významnej miere (63,64 %). Súčasťou edukácie by mali byť aj odporúčania na úpravu zloženia stravy, najmä obmedzenie príjmu nasýtených mastných kyselín pod 10 % celkového energetického príjmu a ich nahradenie nenasýtenými mastnými kyselinami [4].
3. **Podpora prepojenia praxe a vzdelávania:** Z pohľadu manažmentu verejného zdravia sa ako perspektívne javí prepojenie zdravotníckych vzdelávacích inštitúcií s komunitnou praxou, ktoré môže prispieť k rozvoju nízkoprahových preventívnych aktivít a zlepšeniu dostupnosti skríningu v regiónoch.

Literatúra

1. BOOTH, J. N. III., HUBBARD, D., SAKHUJA, S., YANO, Y., WHELTON, P. K., WRIGHT, J. T., Jr., SHIMBO, D. a MUNTNER, P., 2019. Proportion of US adults recommended out-of-clinic blood pressure monitoring according to the 2017 hypertension clinical practice guidelines. *Hypertension*. 74(2), 399–406. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.12775. PMID: 31230550. PMCID: PMC6675457.
2. UMPIERREZ, G. E., DAVIS, G. M., ELSAYED, N. A., FADINI, G. P., GALINDO, R. J., HIRSCH, I. B., KLONOFF, D. C., MCCOY, R. G., MISRA, S., GABBAY, R. A., BANNURU, R. R. a DHATARIYA, K. K., 2024. Hyperglycemic crises in adults with diabetes: a consensus report. *Diabetologia*. 67(8), 1455–1479. DOI: 10.1007/s00125-024-06183-8. PMID: 38907161. PMCID: PMC11343900.
3. XHIGNESSE, P., KRZESINSKI, F. a KRZESINSKI, J. M., 2018. Les crises hypertensives [Hypertensive crisis]. *Revue Médicale de Liège*. 73(5–6), 326–332. PMID: 29926574.
4. BRÁT, J., 2025. Tuky a oleje z pohledu vědeckých studií, médií a internetu. *Athero Review*. 10(2). [online]. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/athero-review/2025-2-27/tuky-a-oleje-z-pohledu-vedeckych-studii-medii-a-internetu-142647 [cit. 2026-07-03].
5. ULIČIANSKY, V. a SCHRONER, Z., 2025. Hyperglykémia indukovaná steroidmi (glukokortikoidmi) a diabetes. *Diabetes a obezita*. 25(2). [online]. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/diabetes-a-obezita/2025-2-29/hyperglykemia-indukovana-steroidmi-glukokortikoidmi-a-diabetes-142769 [cit. 2026-07-03].
6. DUKÁT, A., JACKULIAK, P. a PAYER, J., 2024. Nové odporúčania pre manažment artériovej hypertenzie a pre cieľové hodnoty krvného tlaku pri diabetes mellitus 2. typu. Forum Diabetologicum. 13(1). [online]. Dostupné z: https://www.prolekare .cz/casopisy/forum-diabetologicum/2024-1-15/nove-odporucania-pre-manazment-arteriovej-hypertenzie-a-pre-cielove-hodnoty-krvneho-tlaku-pri-diabetes-mellitus-2-typu-137023 [cit. 2026-07-03].
7. MURÍN, J., BULAS, J. a WAVRUCH, M., 2019. Moderné trendy v liečbe hypertenzie. *Forum Diabetologicum*. 8(2). [online]. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/forum-diabetologicum/2019-2-25/moderne-trendy-v-liecbe-hypertenzie-113435 [cit. 2026-07-03].
8. [8] DUKÁT, A., 2015. Diabetes, hypertenzia a dyslipidémia – smrtiace trio. *Forum Diabetologicum*. 4(1). [online]. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/forum-diabetologicum/2015-1-5/diabetes-hypertenzia-a-dyslipidemia-smrtiace-trio-51832 [cit. 2026-07-03].
9. OBŠILOVÁ, D., IVANOVÁ, K. a BRETŠNAJDROVÁ, M., 2022. Súvislosť medzi diabetes mellitus 2. typu a geriatrickými syndrómami: čo priniesli výsledky zahraničných štúdií. *Geriatrie a Gerontologie*. 11(4). [online]. Dostupné z:

https://www.prolekare.cz/casopisy/geriatrie-gerontologie/2022-4-20/souvislost-mezi-diabetes-mellitus-2-typu-a-geriatrickymi-syndromy-co-prinesly-vysledky-zahranicnich-studii-133221 [cit. 2026-07-03].
10. VACHULOVÁ, A., ŠIMKOVÁ, A. a FILIPOVÁ, S., 2022. Zlepšili sme starostlivosť o pacientov s artériovou hypertenziou v roku 2021? *Vnitřní lékařství*. 68(4). [online]. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitrni-lekarstvi/2022-4-9/zlepsili-sme-starostlivost-o-pacientov-s-arteriovou-hypertenziou-v-roku-2021-131974 [cit. 2026-07-03].
11. DOBIÁŠ, V. Odborný lekársky článok / Archív. [online]. Bratislava: SOLEN, s. r. o. Dostupné z: https://www.solen.sk/storage/file/article/a9b2ca2d1c017b08a09dcca9523961c7.pdf [cit. 2026-07-03].

Kontaktní údaje

PhDr. Katarína Koniarová
Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety v Bratislave
Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce sv. Ladislava v Nových Zámkoch
Slovenská 11/A, 940 34 Nové Zámky,
email: koniarova.k@gmail.com

CUKORNÉ ALKOHOLY V ÚLOHE NÍZKOKALORICKÝCH SLADIDIEL

SUGAR ALCOHOLS AS LOW-CALORIE SWEETENERS

Slavomír Kurhajec

Abstrakt

Cukorné alkoholy (polyoly) sú deriváty sacharidov využívané najmä ako náhrada repného resp. trstinového cukru – sacharózy. Majú oproti nemu nižšiu energetickú hodnotu, nižší glykemický index a nepodporujú vznik zubného kazu, pričom niektoré, najmä xylitol a erytritol, pôsobia na zuby protektívne. Článok sumarizuje vlastnosti, výrobu, metabolizmus, využitie a zdravotné účinky najvýznamnejších polyolov – erytritolu, xylitolu, manitolu, sorbitolu, maltitolu, polyglycitolu, izomaltu a laktitolu. Pozornosť je venovaná aj ich využitiu vo farmaceutickej praxi a možným nežiaducim účinkom. Tie sú zvyčajne prítomné pri nadmernom príjme a majú charakter gastrointestinálnych ťažkostí. Vzhľadom na priaznivý metabolický profil, polyoly predstavujú vhodnú alternatívu sacharózy najmä pre osoby s *Diabetes mellitus* a pri výrobe nízkokalorických potravín.

Kľúčové slová: *cukor, sladivosť, dibetes, obezita, chudnutie*

Abstract

Sugar alcohols (polyols) are carbohydrate derivatives used primarily as substitutes for beet or cane sugar (sucrose). Compared with sucrose, they have a lower energy value, a lower glycaemic index, and do not promote the development of dental caries. Moreover, some polyols, particularly xylitol and erythritol, exhibit protective effects against dental caries. This article summarizes the properties, production, metabolism, applications, and health effects of the most important polyols, including erythritol, xylitol, mannitol, sorbitol, maltitol, polyglycitol, isomalt, and lactitol. It also discusses their use in pharmaceutical practice and their potential gastrointestinal adverse effects, which generally occur only with excessive intake. Owing to their favourable metabolic profile, polyols represent a suitable alternative to sucrose, particularly for individuals with diabetes mellitus and in the production of low-calorie foods.

Key words: *sugar, sweetness, diabetes, obesity, weight loss*

ÚVOD

Cukorné alkoholy sú polyoly, odvodené od sacharidov. Zvyčajne vychádzajú zo štruktúry mono- a di- sacharidov (môžu aj z vyšších). Polyoly s lineárnym reťazcom typu alditol sa vyznačujú všeobecným vzorcom $CH_2OH\text{-}(CHOH)_n\text{-}CH_2OH$, pričom prislúchajúci sacharid má vždy o dva atómy vodíka menej. Tento jednoduchý všeobecný vzorec však nezodpovedá cukorným alkoholom odvodeným z väčšieho počtu monosacharidových jednotiek. Ich štruktúru totiž nemusia vždy tvoriť všetky úplne zredukované lineárne alditoly. Cukorné alkoholy majú podobu bielych, vo vode rozpustných práškov či kryštálikov. Nachádzame ich aj v rôznych prírodných zdrojoch avšak pre svoje široké uplatnenie a vysoký dopyt sa pripravujú výhradne priemyselne a to redukciou sacharidov (hydrogenácia). V potravinárstve sa zvyčajne uplatňujú päť až šesť uhlíkaté polyoly, pričom najčastejšie plnia úlohu alternatívnych sladidiel (nahrádzajú repný/ trstinový cukor – sacharózu). Patria k nim napr.

erytritol (E968), xylitol (E967), manitol (E421), sorbitol (E420) maltitol (E965), polyglycitol (E964), izomalt (E953) a laktitol (E966). Na dosiahnutie požadovanej sladivosti a prirodzenejšej chuti sa nezriedka kombinujú s inými nekalorickými sladidlami. Týmto látkam sa pripisujú aj určité benefity. Nezapríčiňujú vznik zubného kazu a dokonca niektoré z nich (xylitol, erytritol) voči nemu pôsobia protektívne. Konzumácia niektorých polyolov síce zvyšuje glykémiu, no výrazne menej než je tomu u sacharózy. K najčastejším nežiaducim účinkom patrí plynatosť a hnačka (O'Brien-Nabors, 2012).

Tabuľka č. 1 Cukorné alkoholy

Sladidlo	**Sladivosť** (Sacharóza = 1)	**Energetická hodnota (kcal/g)** (Sacharóza = 4 kcal/g)	***Glykemický index** (Sacharóza = 65)
Arabitol	0,7	0,2	0
Erytritol	0,8	0,21	0
Glycerol	0,6	4,3	3
Izomalt	0,5	2,0	2
Laktitol	0,4	2,0	5
Maltitol	0,9	2,1	45
Manitol	0,5	1,6	0
Sorbitol	0,6	2,6	9
Xylitol	1,0	2,4	12

Zdroj: O'Brien-Nabors, 2012

**Glykemický index je plocha pod krivkou glykémie počas dvoch hodín po požití danej potraviny, vyjadrená ako percento plochy pod krivkou po požití rovnakého množstva sacharidov vo forme čistej glukózy. Vyjadruje, ako rýchlo potravina po zjedení zvyšuje hladinu glukózy v krvi, pričom glukóza má hodnotu 100.*

1.1 Erytritol

Erytritol objavil v roku 1848 škótsky chemik John Stenhouse a jedná sa o štvoruhlíkatý cukorný alkohol vznikajúci redukciou D- alebo L- erytrózy . Pri rozpúšťaní vo vode vyvoláva chladivý efekt (endotermický proces). Ten je síce známy pri všetkých polyoloch, no pri erytritole sa prejavuje najvýraznejšie. Jeho názov je odvodený z gréckeho slova ἐρυθρός = erythros, čo je označenie červenej farby, ktorú poskytuje pri rozklade a oxidácii erytrín (ester kyseliny lekanorovej a erytritolu), obsiahnutý v lišajníkoch rodu *Roccella*. Vo voľnej forme sa prirodzene vyskytuje v niektorom ovocí (melóny, hrušky, v stopových množstvách v hrozne) a vo fermentovaných potravinách. Priemyselne sa vyrába fermentáciou glukózy za pomoci kvasiniek či iných húb. Na tento proces sa zvyčajne volí glukóza získaná enzymatickou hydrolýzou kukuričného škrobu. Existujú aj postupy využívajúce geneticky modifikované mikroorganizmy napr. *Yarrowia lipolytica,* ktorá pri zvýšenom osmotickom tlaku umožňuje produkciu erytritolu z glycerolu. Práve v Japonsku (1990) bol po prvýkrát erytritol schválený a uvedený na trh ako sladidlo a dodnes zastáva túto funkciu aj v iných krajinách. Používa sa hlavne v nápojoch (káva, čaj, džúsy, ochutené nápoje, výživové doplnky) a v potravinách (cukrovinky, sušienky, stolové sladidlá, žuvačky bez cukru). V roku 2023 Európska agentúra pre bezpečnosť potravín (EFSA) prehodnotila bezpečnosť erytritolu a znížila odporúčaný denný príjem na 0,5 g na kg telesnej hmotnosti, čo pre priemerného dospelého človeka (70 kg) predstavuje 35 g. Nižší limit bol stanovený na zníženie výskytu nežiaducich – laxatívnych účinkov a s nimi spojenými dlhodobými následkami, ako je nerovnováha elektrolytov a poruchy trávenia. Vysoké dávky môžu zriedkavo vyvolať aj alergické prejavy (urtikáriu). Napriek svojej relatívne vysokej sladivosti (60 – 80 % v porovnaní so sacharózou) je takmer

úplne bez kalórií, neovplyvňuje hladinu krvného cukru. Erytritol sa rýchlo vstrebáva do krvi (80 – 90 % perorálne podanej dávky), kde do dvoch hodín dosiahne maximálnu plazmatickú koncentráciu a následne sa do 24 hodín väčšia časť vylúči močom v nezmenenom stave. Približne 10 % vstupuje do hrubého čreva a pri malých dávkach zvyčajne nevyvoláva flatulenciu ani laxáciu. Keďže nemá vplyv na hladinu krvného cukru ani inzulínu, môže sa používať ako náhrada cukru u ľudí s *Diabetes mellitus*. Jeho ďalším benefitom je to, že neprispieva k vzniku zubného kazu, nakoľko ho baktérie ústnej dutiny nedokážu metabolizovať. Dokonca sa udáva, že redukuje zubný povlak a voči streptokokom pôsobí antibakteriálne. Baktérie r. *Brucella* však erytritol využívajú prednostne a tým sa aj vysvetľuje prečo tieto baktérie postihujú prevažne orgány, v ktorých je prirodzene obsiahnutý (mliečne žľazy, maternica, placenta, nadsemeníky). Zaujímavosťou je, že má insekticídne vlastnosti voči ovocnej muške (*Drosophila melanogaster*) (O'Brien-Nabors, 2012; Rzechonek et al, 2018; Moon et al., 2010; Shindou et al., 1989).

1.2 Xylitol

Xylitol spolu s arabitolom a ribitolom patrí medzi päťuhlíkové cukorné alkoholy. Na rozdiel od väčšiny z nich je achirálny, teda nemá opticky aktívne izoméry, pretože jeho molekula disponuje rovinou symetrie. V malých množstvách sa prirodzene nachádza v ovocí a zelenine (napríklad v slivkách, jahodách, karfiole, tekvici), no stopové množstvá vznikajú aj prirodzene v organizme človeka a niektorých živočíchoch pri metabolizácii sacharidov. Xylitol je bezfarebná alebo biela kryštalická látka. Spomedzi bežne používaných polyolov sa hneď po sorbitole vyznačuje najlepšou rozpustnosťou vo vode. Jeho názov je odvodený od starogréckeho slova ξύλον (xylon), ktoré znamená drevo, a prípony -itol, používanej na označenie cukrových alkoholov. Prvýkrát bola táto látka izolovaná v roku 1890 z bukového dreva nemeckým chemikom Emilom Fischerom a jeho asistentom Rudolfom Stahelom. O rok neskôr francúzsky chemik M. G. Bertrand spracovaním pšeničnej a ovsenej slamy pripravil xylitolový sirup. V súčasnosti sa priemyselne vyrába spracovaním lignocelulózovej biomasy (drevo, poľnohospodárske zvyšky po spracovaní kukurice, pšenice alebo ryže). Z nej sa izoluje xylán, ktorý sa kyslou hydrolýzou premieňa na xylózu a tá sa následne hydrogenuje na xylitol. Pri výrobe sa môže použiť aj proces fermentácie činnosťou baktérií, kvasiniek alebo húb (napr. *Candida tropicalis*), avšak táto metóda nie je ekonomicky výhodná. Xylitol slúži ako alternatívne sladidlo pri výrobe potravín určených k redukčným diétam alebo pre diabetikov. Nájdeme ho aj v liekoch, výživových doplnkoch, cukrovinkách, zubných pastách a žuvačkách. Je dostatočne tepelne stabilný a vhodný na pečenie. Podobne ako iné cukorné alkoholy nekaramelizuje a znižuje bod tuhnutia potravín. Jeho sladivosť je prakticky rovnaká ako sladivosť sacharózy, pričom poskytuje približne o 40 % menej energie a zároveň je sladší než sorbitol alebo manitol. Vstrebáva sa pomalšie než sacharóza a keďže jeho metabolizmus nie je závislý od inzulínu, má zanedbateľný vplyv na hladinu glukózy v krvi. Približne 50 % prijatého xylitolu sa vstrebáva v tenkom čreve a ďalej sa metabolizuje predovšetkým v pečeni. V cytoplazme buniek sa pomocou NAD-dependentnej polyoldehydrogenázy premieňa na D-xylulózu, ktorá sa následne fosforyluje na D-xylulózu-5-fosfát a vstupuje do pentózofosfátovej dráhy. V nezmenenej forme sa vylúči močom menej ako 2 g zo 100 g prijatého xylitolu. Nevstrebaný podiel fermentujú baktérie hrubého čreva, ktoré ho premieňajú na mastné kyseliny s krátkym reťazcom a plyny zapríčiňujúce nadúvanie (vodík, metán a oxid uhličitý) pričom len malá časť sa vylúči stolicou v nezmenenej forme. Dlhodobé užívanie väčších množstiev xylitolu môže meniť zloženie črevnej mikrobioty. Vyšší príjem môže zvyšovať vylučovanie oxalátov, vápnika a fosfátov močom, čo je známy rizikový faktor vzniku obličkových kameňov. Pri bežnej konzumácii nepredstavuje pre väčšinu ľudí významné zdravotné riziko. Na rozdiel od človeka je vysoko toxický pre psy a fretky. U psov, po požití približne 100 mg/ kg telesnej hmotnosti dochádza k prudkému

uvoľneniu inzulínu, čo vedie k život ohrozujúcej hypoglykémii. Prvé príznaky sa môžu objaviť už 30 až 60 minút po požití a zahŕňajú vracanie, výraznú únavu, poruchy koordinácie pohybov (ataxiu), slabosť a kolaps. Pri dávkach vyšších ako 500 mg/ kg dochádza k akútnemu zlyhaniu pečene, ktoré môže byť sprevádzané závažnými poruchami zrážania krvi vrátane diseminovanej intravaskulárnej koagulácie. Pre mačky sa za nebezpečnú považuje dávka nad 1000 mg/ kg telesnej hmotnosti. Na druhej strane, je táto látka bezpečná pre makaky (*Rhesus*), kone a potkany. Podobne ako ostatné polyoly môže vo vyšších dávkach (viac než 50 g xylitolu denne) vyvolávať preháňavý účinok, i keď je nutné poznamenať, že býva lepšie tolerovaný než manitol alebo sorbitol. Tento laxatívny účinok nie je zapríčinený len osmotickou aktivitou, ale aj schopnosťou stimulovať tvorbu motilínu, hormónu podporujúceho peristaltiku. Xylitol sa uplatňuje aj vo farmácii ako prísada do irigačných roztokov napr. pri výplachoch nosa. Nahradenie cukru xylitolom v potravinách môže prispieť k lepšiemu zdraviu zubov. Zubné pasty s obsahom fluoridov a xylitolu bývajú pri prevencii zubného kazu mnohokrát účinnejšie než len tie s obsahom fluoridov. Tento efekt sa vysvetľuje tým, že xylitol potláča rast baktérií *Streptococcus mutans*, hlavného pôvodcu zubného kazu, znižuje tvorbu zubného povlaku a prispieva k zníženiu výskytu zápalu ďasien (O'Brien-Nabors, 2012; Jain et al., 2014; Livesey et al., 2003; Bär, 2012).

1.3 Manitol

Objav manitolu sa pripisuje Josephovi Louisovi Proustovi, ktorý ho prvýkrát opísal v roku 1806. Pôvodne sa získaval z manny, teda z miazgy jaseňa mannového (*Fraxinus ornus* L.). V menších množstvách je obsiahnutý aj v iných rastlinách či mikroorganizmoch, kde zohráva dôležitú úlohu pri udržiavaní vodnej rovnováhy buniek a tkanív a pri ochrane pred stresovými podmienkami prostredia, ako sú sucho alebo nízke teploty. Podobne ako ostatné polyoly sa aj manitol vyznačuje nízkou energetickou hodnotou a nižším glykemickým indexom, čo ho predurčuje do funkcie sladidla pre diabetických pacientov. Manitol má tiež veľmi nízku hygroskopickosť. Až do relatívnej vlhkosti približne 98 % prakticky nepohlcuje vodu zo vzduchu. Preto je veľmi vhodný ako povrchová úprava tvrdých cukríkov, sušeného ovocia a žuvačiek. Jeho príjemná sladká chuť a chladivý pocit v ústach z neho robia obľúbenú pomocnú látku pri výrobe žuvacích tabliet. Známy je aj pre svoj terapeutický potenciál. V medicíne sa používa ako osmotické diuretikum. Táto látka zvyšuje diurézu aj pri zníženej glomerulárnej filtrácii napr. pri akútnom zlyhaní obličiek, kedy sú ostatné diuretiká slabo účinné. Podáva sa v infúzii, zväčšuje objem extracelulárnej tekutiny a tým zabraňuje tvorbe edémov. Znižuje intrakraniálny tlak a vnútroočný tlak pri akútnom glaukóme. Jeho výrazný diuretický účinok slúži pri niektorých intoxikáciách na podporu vylúčenia toxickej látky z organizmu. Pri parenterálnom podaní, sa jeho účinok zvyčajne dostaví do 15 minút a pretrváva až 8 hodín. Medzi najčastejšie nežiaduce účinky pri takejto forme podania patria poruchy rovnováhy elektrolytov a dehydratácia. K závažnejším patrí zhoršenie srdcového zlyhávania alebo poškodenie funkcie obličiek. Pri perorálnom podaní, v dávkach vyšších než cca 20 g, pôsobí osmoticky laxatívne, čo sa niekedy uplatňuje v pediatrii. Známe je aj inhalačné podanie, ako doplnkovej terapie pri cystickej fibróze dospelých pacientov. Manitol je zaradený na zozname zakázaných látok Svetovej antidopingovej agentúry (WADA), pretože jeho užívanie môže maskovať prítomnosť iných zakázaných látok (O'Brien-Nabors, 2012; Varzakas et al., 2012; Wakai et al., 2013; Song et al., 2009).

1.4 Sorbitol

Sorbitol, menej často označovaný ako glucitol, sa prirodzene vyskytuje v bobuľovom ovocí, jablkách, ale aj v niektorých plodoch stromov *r. Sorbus* (jarabina). Je izomérom manitolu, od ktorého sa líši orientáciou hydroxylovej skupiny na druhom atóme uhlíka. Napriek podobnej chemickej štruktúre má odlišný prirodzený výskyt, teplotu topenia aj praktické

využitie. Priemyselne sa získava redukciou glukózy, vyprodukovanej hydrolýzou zemiakového škrobu. Sorbitol je taktiež medziprodukt vznikajúci pri spracovaní biomasy za účelom výroby biopalív. V porovnaní so sacharózou má približne polovičnú sladivosť aj energetickú hodnotu. V tenkom čreve sa vstrebáva iba čiastočne a následne sa pôsobením enzýmu sorbitol-6-fosfát-2-dehydrogenáza metabolizuje na fruktózu. Nevstrebaná časť prechádza do hrubého čreva, kde ju fermentujú niektoré črevné baktérie. Pri tomto procese vznikajú mastné kyseliny s krátkym reťazcom (octová, propiónová a maslová kyselina), oxid uhličitý, metán a vodík. V potravinárstve sa používa najmä pri výrobe diétnych potravín, nízkokalorických nápojov, cukríkov, žuvačiek bez cukru, sušienok, džemov či nátierok. Je to tiež kryoprotektívna prísada pri výrobe rôznych mrazených produktov (rybie produkty, zmrzlina). V pekárenských výrobkoch pôsobí ako plastifikátor, ktorý spomaľuje tvrdnutie a starnutie pečiva. Vo farmácii ho nájdeme v sirupoch ako konštitutívnu pomocnú látku prípadne ako aditívum v mäkkých želatínových tobolkách, kde plní úlohu zmäkčovadla. V kozmetike má význam zvlhčovadla (humektantu) a zahusťovadla. Nachádza sa v ústnych vodách a zubných pastách. Vďaka jeho vysokému indexu lomu je z neho možné vyrobiť priehľadné gély. Keďže nemá tendenciu vlhnúť a pri spaľovaní nekaramelizuje, býva často vyhľadávaný modelármi, ktorí ho kombinujú s dusičnanom draselným pri výrobe amatérskeho „raketového paliva“. Polyoly na báze sorbitolu sa používajú pri výrobe polyuretánových pien pre stavebný priemysel. Je možné ho podať perorálne, ale aj formou klystíru ako 70 % (m/m) roztok v jednorazovej dávke 30 – 150 ml vo funkcii laxatíva pri liečbe zápchy. K možným nežiaducim účinkom patrí alergia, nadúvanie, kŕče v bruchu, vracanie, hnačka, krvácanie z konečníka. Nakoľko väčšina baktérií ústnej dutiny ako napr. *Streptococcus mutans,* nedokážu sorbitol metabolizovať resp. ho fermentujú iba veľmi pomaly, je tento polyol pre zuby priaznivejší než bežný cukor. Sorbitol sa používa v mikrobiologických kultivačných médiách na odlíšenie patogénneho kmeňa *Escherichia coli O157:H7* od väčšiny ostatných kmeňov *E. coli,* pretože spomínaný kmeň zvyčajne nedokáže sorbitol fermentovať (O'Brien-Nabors, 2012; Tsuneyuki et al., 2002; Kearsley et al., 2012).

1.5 Maltitol

Z chemického hľadiska je maltitol známy ako 4-O-α-glukopyranozyl-D-sorbitol. Je vyrábaný hydrogenáciou maltózy, disacharidu získaného hydrolýzou škrobu. V praxi sa stretávame aj s pojmom – maltitolový sirup, čo je taktiež hydrogenovaný hydrolyzát škrobu, ktorý sa vyrába hydrogenáciou kukuričného sirupu a obsahuje 50 až 80 % maltitolu (m/m). Takýto sirup zvykne obsahovať aj samotný sorbitol a rezíduá rôznych cukorných derivátov. Maltitol je príkladom ďalšieho polyolu s takmer rovnakými vlastnosťami ako sacharóza, s výnimkou toho, že pri zahrievaní nehnedne a nevytvára karamel. Nakoľko je relatívne inertný, nepodieľa sa na Maillardových reakciách, ktoré sú hlavným princípom zmeny chuti surovín po tepelnej úprave. Ľudské tráviace enzýmy ho rozkladajú len v obmedzenej miere a následne je fermentovaný črevnou mikroflórou. Približne 15 % prijatého maltitolu sa vylúči stolicou v nezmenenej forme. V porovnaní so sacharózou má o niečo menšiu sladivosť, približne polovičnú energetickú hodnotu, nepodporuje vznik zubného kazu a má aj o niečo menší vplyv na hladinu glukózy v krvi. Pri rozpúšťaní vo vode má zanedbateľný chladiaci efekt, čím sa odlišuje od väčšiny cukorných alkoholov. Používa sa ako náhrada cukru a preháňadlo. Vďaka svojej vysokej sladivosti (90 % v porovnaní so sacharózou) sa zvykne používať aj samostatne bez nutnosti kombinovania s inými sladidlami. Uplatňuje sa pri výrobe cukroviniek, najmä tvrdých cukríkov bez cukru, žuvačiek, čokolády, pečiva a zmrzliny. Nakoľko sa jeho kryštalická forma v studenej vode rozpúšťa pomerne pomaly, na dochucovanie studených nápojov a vychladených zmesí sa uprednostňuje v podobe veľmi jemne mletého prášku. Vo farmaceutickom priemysle slúži ako pomocná látka a nízkokalorické sladidlo. Používa sa v sirupoch, kde je jeho výhodou menšia pravdepodobnosť kryštalizácie a s ňou spojené zlé

otváranie uzáverov na fľašiach. Uplatňuje sa aj ako plastifikátor v želatínových tobolkách. Vo farmácii plní úlohu emoliencia t.j. zmäkčovadla a humektantu, teda zvlhčovadla. Podobne ako ostatné cukrové alkoholy (s možnou výnimkou u erytritolu) má maltitol preháňavý účinok, ktorý sa zvyčajne objavuje pri dennej konzumácii nad 90 g. Dávky okolo 40 g môžu spôsobovať mierne borborygmy (škvŕkanie a črevné zvuky) a plynatosť (Schiweck et al., 2012; Franz et al., 2002; Ruskoné-Fourmestraux et al., 2003).

1.6 Polyglycitol

Polyglycitolový sirup je bezfarebná, číra kvapalina bez zápachu. Tvorí ho zmes sorbitolu a maltitolu, no okrem týchto hlavných zložiek môže obsahovať aj malé množstvá hydrogenovaných oligosacharidov, polysacharidov a maltotriitolu. Sirup má približne 80 % sladivosti bežného cukru. Je známy aj pod názvami hydrogenovaný škrobový hydrolyzát, hydrogenovaný glukózový sirup alebo polyglucitol. Vyrába sa pomocou katalytickej hydrogenácie zmesi škrobových hydrolyzátov pozostávajúcej z glukózy, maltózy a vyšších polymérov glukózy. Následne sa uplatňujú metódy odsolenia a koncentrovania. Používa sa ako alternatívne sladidlo. Jeho výhoda spočíva v tom, že nekryštalizuje a práve to ho predurčuje na použitie v cukrovinkách a mrazených dezertoch. Podobne ako pri iných sladko-chutiacich látkach aj tu platia maximálne povolené množstvá. Hodnoty sa líšia v závislosti od konkrétneho typu výrobku, no zvyčajne nesmú prekročiť limit 200 – 500 g polyglycitolového sirupu na jeden kilogram výrobku (Bär, 2012; O'Donnell et al., 2012).

1.7 Izomalt

Izomalt je definovaný ako ekvimolárna zmes dvoch disacharidových alkoholov, konkrétne 1-O-α-D-glukopyranozyl-D-manitolu (1,1-GPM) a 6-O-α-D-glukopyranozyl-D-sorbitolu (1,6-GPS). Jeho kompletnou hydrolýzou vzniká glukóza (50 %), sorbitol (25 %) a manitol (25 %). Výroba izomaltu prebieha dvojstupňovým procesom. V prvom kroku sa pomocou bakteriálneho enzýmu – izomaltulózasyntáza premieňa sacharóza na izomaltulózu a tá sa pomocou niklového katalyzátora v druhom kroku hydrogenuje za vzniku 1,1-GPM a 1,6-GPS. Izomalt je biela kryštalická látka bez zápachu. Zvyčajne obsahuje 5 % kryštalicky viazanej vody. Pri jeho rozpúšťaní vo vode, v porovnaní s inými cukornými alkoholmi (napr. xylitolom či erytritolom), dochádza len k minimálnej endotermickej reakcii. Táto látka sa ako sladidlo používa naprieč celým svetom. Prvýkrát bola schválená v USA (1990). Často sa uplatňuje pri výrobe tvrdých cukríkov bez cukru a v cukrárskej výrobe, pretože odoláva nežiaducej kryštalizácii omnoho lepšie než štandardne používané kombinácie sacharózy s kukuričným sirupom. Izomalt znižuje krehkosť a dodáva plastickosť rôznym produktom (napr. vysokometoxylovaným pektínovým filmom) preto v potravinárskom a farmaceutickom priemysle zastáva funkciu tzv. plastifikátora. Má zanedbateľný vplyv na hladinu glykémie, nevyvoláva uvoľňovanie inzulínu a nepodieľa sa na tvorbe zubného kazu. V porovnaní s bežne používanými typmi cukrov je jeho energetická hodnota približne polovičná. Keďže sladivosť izomaltu je nižšia než u sacharózy, zvykne sa kombinovať s inými sladidlami napr. sukralózou. Podobne ako konzumácia väčšieho množstva iných cukorných alkoholov, aj izomalt môže spôsobiť gastrointestinálne ťažkosti. V tenkom čreve sa vstrebáva len neúplne a prechádza tak do hrubého čreva, kde okrem osmoticky indukovanej laxácie (približne nad 20 – 30 g denne) stimuluje črevnú mikroflóru, čo zapríčiňuje nadúvanie. Pravidelnou konzumáciou však môže dôjsť k desenzitizácii a zníženiu týchto problémov (Schiweck et al. 2012; Duffy et al., 1998; Grenby, 2012).

1.8 Laktitol

Laktitol je disacharidový cukorný alkohol vyrábaný hydrogenáciou laktózy. Na trhu existuje v bezvodej forme, alebo má podobu monohydrátu či dihydrátu. Vo väčšine krajín sveta je

schválený ako potravinové aditívum. Používa sa ako objemové sladidlo v nízkokalorických potravinách s 30 – 40 % sladivosťou oproti sacharóze. Vďaka vysokej stabilite je obľúbený pri pečení, no používa sa aj v cukríkoch bez cukru, sušienkach, čokoláde a zmrzline. Laktitol je nositeľom prebiotických vlastností. To znamená, že býva využívaný baktériami hrubého čreva ako zdroj energie a prispieva k udržaniu črevnej mikrobionty. Nakoľko má nízku vstrebateľnosť pripisuje sa mu približne polovičná energetická hodnota než u bežných cukrov. Uplatňuje sa ako pomocná farmaceutická látka, ale vo vyšších množstvách plní funkciu osmotického preháňadla v prevencii a liečbe zápchy (v tejto indikácii sa odporúča jeho kombinácia so psylliom). Neprispieva k vzniku zubnému kazu a nespôsobuje zvýšenie hladiny glukózy v krvi. U niektorých ľudí spôsobuje kŕče, nadúvanie a hnačku. Tieto účinky vznikajú kvôli tomu, že ľudia nemajú v hornej časti tráviaceho traktu vhodnú β-galaktozidázu a väčšina prijatého laktitolu sa dostáva do hrubého čreva, kde osmoticky priťahuje vodu a podlieha fermentácii črevnými mikroorganizmami (Gänzle, 2011; Miller et al., 2014; Schiweck et al., 2012).

ZÁVER

Počas druhej svetovej vojny, keď bol cukor na prídel, výrazne vzrástol záujem o náhradné sladidlá, čo viedlo k intenzívnemu výskumu rôznych chemických látok sladkej chuti vrátane cukorných alkoholov. Dodnes sa často používajú nielen ako potravinárska prídavná látka a náhrada cukru, ale mnohé z nich disponujú rôznym terapeutickým potenciálom a nachádzajú široké uplatnenie aj vo farmaceutickom a kozmetickom priemysle. V porovnaní so sacharózou poskytujú nižšiu energetickú hodnotu, majú nižší glykemický index a väčšina z nich neprispieva k vzniku zubného kazu. Vďaka týmto vlastnostiam sú vhodnou súčasťou výrobkov určených pre osoby s *Diabetes mellitus,* pri redukčných diétach aj pri prevencii zubného kazu. Jednotlivé polyoly sa však od seba významne odlišujú svojou sladivosťou, energetickou hodnotou, metabolizmom, technologickými vlastnosťami aj toleranciou zo strany tráviaceho traktu. Ich nadmerná konzumácia môže viesť k nadúvaniu, plynatosti či osmotickým hnačkám. Je potrebné dodržiavať odporúčané množstvá, no pri správnom používaní predstavujú bezpečnú a účinnú alternatívu sacharózy, ktorá umožňuje znížiť energetický príjem a obmedziť negatívne metabolické dôsledky nadmernej konzumácie bežných cukrov.

Použitá literatúra

1. O'BRIEN-NABORS, L., ed. *Alternative Sweeteners.* 4. issue. Boca Raton: CRC Press, 2012. XV, 571 p. ISBN 978-1-4398-4614-8.
2. BÄR, A. Sugar alcohols. In: *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012. 30080 p. ISBN: 9783527303854.
3. DUFFY, V. B., ANDERSON, G. H. Position of The American Dietetic Association: Use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998, vol. 98, no. 5, 580 – 587 pp. ISSN 0002-8223.
4. FRANZ, M. J., et al. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care*. 2002, vol. 25, no. 1, 148 – 198 pp. ISSN 0149-5992.
5. GÄNZLE, M. Lactose and oligosaccharides / Lactose: derivatives. In: FUQUAY, J. W., ed.; FOX, P. F., ed.; McSWEENEY, P. L. H., ed. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. 2. issue. Amsterdam: Elsevier, 2011, 202 – 208 pp. ISBN 978-0-12-374407-4.
6. GRENBY, T. H. *Advances in Sweeteners*. Dordrecht: Springer US, 2012. XVI, 288 p. ISBN 978-1-4613-1229-1.

7. JAIN, H., MULAY, S. A review on different modes and methods for yielding a pentose sugar: xylitol. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2014, vol. 65, no. 2, 135–143 pp. ISSN 0963-7486.
8. KEARSLEY, M. W., DE COCK, P. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. 2. issue. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. XXII, 616 p. ISBN 978-1-118-37397-2.
9. LIVESEY, G. Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutrition Research Reviews*. 2003, vol. 16, no. 2, 163 – 191 pp. ISSN 0954-4224.
10. MILLER, L. E., TENNILÄ, J., OUWEHAND, A. C. Efficacy and tolerance of lactitol supplementation for adult constipation: a systematic review and meta-analysis. *Clinical and Experimental Gastroenterology*. 2014, vol. 7, no. 241 – 248 pp. ISSN 1178-7023.
11. MOON, H. J., et al. Biotechnological production of erythritol and its applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2010, vol. 86, no. 4, 1017 – 1025 pp. ISSN 0175-7598.
12. O'DONNELL, K., KEARSLEY, M. W. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. 2. issue. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. XXII, 616 p. ISBN 978-1-118-37397-2.
13. RUSKONÉ-FOURMESTRAUX, A., et al. A digestive tolerance study of maltitol after occasional and regular consumption in healthy humans. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2003, vol. 57, no. 1, 26 – 30 pp. ISSN 0954-3007.
14. RZECHONEK, D. A., et al. Recent advances in biological production of erythritol. *Critical Reviews in Biotechnology*. 2018, vol. 38, no. 4, 620 – 633 pp. ISSN 0738-8551.
15. SCHIWECK, H., et al. Sugar alcohols. In: *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012. 30080 p. ISBN: 9783527303854.
16. SHINDOU, T., et al. Identification of erythritol by HPLC and GC-MS and quantitative measurement in pulps of various fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1989, vol. 37, no. 6, 1474 – 1476 pp. ISSN 0021-8561.
17. SONG, S. H., VIEILLE, C. Recent advances in the biological production of mannitol. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2009, vol. 84, no. 1, 55 – 62 pp. ISSN 0175-7598.
18. TSUNEYUKI, O., NAKAMURA, S. Digestion, absorption, fermentation, and metabolism of functional sugar substitutes and their available energy. *Pure and Applied Chemistry*. 2002, vol. 74, no. 7, 1253 – 1261 pp. ISSN 0033-4545.
19. VARZAKAS, T., LABROPOULOS, A., ANESTIS, S. *Sweeteners: Nutritional Aspects, Applications, and Production Technology*. Boca Raton: CRC Press, 2012. XVI, 445 p. ISBN 978-1-4398-7673-2.
20. WAKAI, A., et al. Mannitol for acute traumatic brain injury. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013, no. 8, CD001049. ISSN 1469-493X.

Kontaktné údaje

PharmDr. Slavomír Kurhajec, Ph.D.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra farmaceutickej technológie, farmakognózie a botaniky
Komenského 73, 041 81 Košice, Slovensko
Tel: + 421 907 536 956
Email: slavomir.kurhajec@uvlf.sk

PharmDr. Slavomír Kurhajec, Ph.D.
Masarykova univerzita, Farmaceutická fakulta
Ústav přírodních léčiv
Palackého třída 1946/1, 612 00 Brno, Česká republika
Email: 507077@mail.muni.cz

PSYCHOLOGIE, SOCIOLOGIE, PEDAGOGIKA

PSYCHOLOGY, SOCIOLOGY, PEDAGOGY

PROJEKTOVÉ VYUČOVANIE AKO PROSTRIEDOK PROFESIJNEJ PRÍPRAVY BUDÚCICH UČITEĽOV VÝTVARNEJ VÝCHOVY

TPROJECT-BASED LEARNING AS A TOOL FOR THE PROFESSIONAL PREPARATION OF FUTURE ART EDUCATION TEACHERS

Dominika Weissová

Abstrakt
Príspevok vychádza z konceptu self-study a zameriava sa na reflexiu implementácie projektového vyučovania v príprave budúcich učiteľov výtvarnej výchovy. Cieľom štúdie bolo porozumieť faktorom ovplyvňujúcim profesijnú prípravu počas implementácie projektového vyučovania. Výskum vychádza z metodológie Self-Study of Teacher Education Practices (S-STEP). Zdrojmi dát boli reflexívne poznámky vyučujúcej, reflexívne rozhovory so študentmi a prípravy galerijných edukačných programov. Dáta boli analyzované prostredníctvom otvoreného kódovania. Analýza identifikovala potrebu priebežnej pedagogickej podpory, rozvoj pedagogických a reflexívnych kompetencií študentov a význam skupinovej dynamiky. Štúdia zdôrazňuje význam pedagogickej podpory, reflexie a prepájania pedagogického plánovania s pedagogickou praxou.

Kľúčové slová: *self-study, S-STEP, projektové vyučovanie, príprava učiteľov, výtvarná výchova, reflexia.*

Abstract
The paper is based on the concept of self-study and examines the implementation of project-based learning in the education of pre-service art teachers. The aim of the study was to gain a deeper understanding of the factors influencing professional preparation during the implementation of project-based learning. The research is grounded in the Self-Study of Teacher Education Practices (S-STEP) methodology. The data sources included the teacher educator's reflective notes, individual reflective interviews with students, and students' gallery education programme plans. The data were analysed using open coding. The analysis identified the need for continuous pedagogical support, the development of students' pedagogical and reflective competences, and the importance of group dynamics. The study highlights the importance of pedagogical support, reflection, and connecting pedagogical planning with teaching practice.

Key words: *self-study, Self-Study of Teacher Education Practices (S-STEP), project-based learning, teacher education, art education, reflection.*

1 ÚVOD

Projektové vyučovanie možno definovať ako prístup orientovaný na žiaka (alebo študenta), ktorý podporuje jeho komplexný rozvoj prostredníctvom riešenia čiastkových úloh a problémov smerujúcich k vytvoreniu výsledného projektu. Podľa Wurdingera (2016) je projektové vyučovanie prístupom orientovaným na študenta, v rámci ktorého študenti navrhujú a realizujú vlastné projekty a ich riešenie si často vyžaduje postupné zvládanie viacerých problémov, ktoré vznikajú počas realizácie projektu. Bender (2012) zároveň charakterizuje projektové vyučovanie ako inovatívny formát výučby, v ktorom si študenti môžu vyberať rôzne aspekty svojho projektového zadania a sú motivovaní riešením problémov z reálneho života, ktoré môžu ovplyvniť, a v mnohých prípadoch aj skutočne ovplyvnia, komunitu, v ktorej žijú. Teda môžeme povedať, že projektové vyučovanie je formát výučby, v rámci procesu ktorej žiaci, alebo študenti, postupne pracujú na úlohách založených na problémoch z reálneho života. Charakteristická je preň orientácia na študenta, aktívna účasť na procese učenia a priestor na vlastnú iniciatívu pri plánovaní a realizácii projektu.

Doterajšie výskumy poukazujú na viaceré pozitívne prínosy projektového vyučovania. Başbay a Ateş (2009) uvádzajú, že študenti zúčastňujúci sa projektového vyučovania, ho vnímali ako príležitosť na rozvoj komunikačných zručností, profesijnej orientácie a tímovej spolupráce. Podobne Bilgin, Karakuyu, Ay (2015) poukazujú na pozitívny vplyv projektového vyučovania na študijné výsledky budúcich učiteľov a na rozvoj ich sebaúčinnosti. Experimentálna štúdia realizovaná medzi študentmi učiteľstva zároveň ukázala, že študenti vzdelávaní prostredníctvom projektového vyučovania dosiahli lepšie výsledky v oblasti odborných vedomostí aj presvedčenia o vlastnej schopnosti vyučovať než študenti vzdelávaní tradičnou metódou. Na základe týchto zistení možno projektové vyučovanie považovať za perspektívny prístup aj v profesijnej príprave budúcich učiteľov výtvarnej výchovy.

Systematický prehľad výskumov o projektovom vyučovaní, ktorý vytvorili Guo et al. (2020) ukazuje, že väčšina doterajších štúdií sa zameriava predovšetkým na účinky projektového vyučovania, ako sú rozvoj vedomosti študentov, rozvoj kognitívnych stratégií učenia, motivácie, sebaúčinnosti či odborných a mäkkých zručností študentov. Oveľa menej pozornosti sa však venuje tomu, aké poznatky o profesijnej príprave budúcich učiteľov prináša samotný proces implementácie projektového vyučovania (Guo et al., 2020). Práve táto medzera vo výskume predstavuje východisko predkladanej štúdie, ktorej cieľom bolo porozumieť tomu, aké faktory ovplyvňujú profesijné učenie budúcich učiteľov výtvarnej výchovy počas implementácie projektového vyučovania. Skúmanie tejto problematiky môže prispieť k lepšiemu porozumeniu procesov profesijnej prípravy budúcich učiteľov a k formulovaniu odporúčaní pre pedagogickú prax.

2 METODOLÓGIA

Na preskúmanie daného cieľa sme zvoli metódu Self-Study of Teacher Education Practices (S-STEP), ktorú možno voľne preložiť ako výskum vlastnej praxe v príprave učiteľov. Ide o kvalitatívnu výskumnú metodológiu zameranú na systematické skúmanie vlastnej pedagogickej praxe s cieľom hlbšie jej porozumieť a prispieť k jej zlepšovaniu. Táto metodológia umožňuje hlbšie porozumieť pedagogickej praxi prostredníctvom reflexie, jej kritickej analýzy a hodnotenia prostredníctvom interakcie (LaBoskey, 2004).

Základom poznania v metodológii self-study je skúsenosť výskumníka, ktorá sa prostredníctvom systematickej reflexie a analýzy stáva predmetom vedeckého skúmania. Základnou požiadavkou výskumu self-study je odhaľovanie a skúmanie vlastných skúseností a pedagogickej praxe s cieľom poučiť sa z nich a zlepšovať ich. Výskumný proces má byť

systematický a transparentný, rešpektovať vzťahovú etiku, zahŕňať kritickú spoluprácu a sebareflexívne skúmanie, poskytovať dôkazy o svojom prínose a byť verejne prezentovaný tak, aby podporoval formulovanie podložených záverov a implikácií (Pithouse-Morgan, 2022).

Hamilton, Pinnegar (2014) zdôrazňujú, že metodológia S-STEP umožňuje pedagógom pripravujúcim budúcich učiteľov skúmať a objasňovať vlastnú prax, s cieľom zlepšovať ju a prispievať k širšej výskumnej diskusii o vyučovaní a príprave učiteľov. Zvolená metodológia preto zodpovedá charakteru predkladanej štúdie, ktorej predmetom je reflexia vlastnej pedagogickej praxe počas implementácie projektového vyučovania v príprave budúcich učiteľov výtvarnej výchovy.

Pre potreby tejto výskumnej štúdie sme si zvolili nasledujúcu výskumnú otázku:

Aké faktory sa počas implementácie projektového vyučovania ukázali ako významné pre profesijnú prípravu budúcich učiteľov výtvarnej výchovy?

Zdrojmi dát boli reflexívne poznámky vyučujúcej vytvárané po jednotlivých etapách realizácie projektu, individuálne reflexívne rozhovory so študentmi uskutočnené po ukončení projektu a prípravy galerijných edukačných programov vytvorené študentmi. Reflexívne poznámky zachytávali pedagogické situácie, rozhodnutia vyučujúcej a reflexie priebehu jednotlivých etáp projektu. Rozhovory a študentské prípravy boli využité na doplnenie a konfrontáciu reflexií vyučujúcej počas analýzy dát.

2.1 Kontext projektu

V štúdii spracovávame projekt, ktorý sme realizovali so študentmi učiteľstva výtvarnej edukácie. Išlo o 16 študentov bakalárskeho stupňa štúdia. Projekt bol realizovaný počas celého semestra. V rámci predmetu, počas ktorého bol projekt realizovaný, bolo cieľom predmetu študentov oboznámiť so špecifikami práce múzejného a galerijného pedagóga, získať prvé praktické skúsenosti s výkonom tejto profesijnej roly a prostredníctvom vlastnej skúsenosti porozumieť princípom projektového vyučovania. Po absolvovaní návštev galérií a múzeí v Bratislave študenti navrhli vlastný galerijný edukačný program k výstave diel svojich spolužiakov realizovanej v univerzitnom prostredí. Návrhy aktivít priebežne pripravovali a konzultovali počas semestra v rámci výučby predmetu. Prípravy galerijných aktivít vznikli v rámci troch skupín študentov, ktoré boli rozdelené podľa vekovej skupiny návštevníkov výstavy, s ktorými mali pracovať a to na žiakov prvého stupňa, žiakov druhého stupňa, a dospelých návštevníkov. Následne študenti realizovali pripravené galerijné programy so žiakmi daných vekových skupín. Po ukončení realizácie prebehla počas záverečnej skúšky individuálna reflexia so študentmi zameraná na priebeh, realizáciu a výsledky galerijných aktivít.

Realizáciu projektu sme rozdelili do 4 častí. Nižšie uvádzame rozdelenie projektu a ciele jednotlivých jednotiek:

1.Návštevy galérií a múzeí

Ciele prvej časti projektu boli nasledujúce:

- Študenti spoznajú pracovné prostredie a činnosť galerijných a múzejných pedagógov v slovenskom prostredí.

- Študenti nadviažu odbornú komunikáciu s galerijnými a múzejnými pedagógmi.

- Študenti získajú autentickú skúsenosť s edukačnými programami realizovanými v galériách a múzeách.

2.Príprava galerijných aktivít

Ciele boli nasledujúce:

- Študenti navrhnú galerijný edukačný program pre zvolenú cieľovú skupinu.

- Študenti aplikujú poznatky o špecifikách práce s vybranou vekovou skupinou pri tvorbe programu.

- Študenti využijú vybrané metódy galerijnej pedagogiky pri návrhu edukačných aktivít.

- Študenti získajú praktickú skúsenosť s plánovaním projektového vyučovania.

3.Realizácia galerijných aktivít

Ciele boli nasledujúce:

- Študenti získajú prvé skúsenosti s realizáciou edukačných aktivít v úlohe učiteľa.

- Študenti aplikujú pripravený galerijný program v autentickej edukačnej situácii.

4.Reflexia študentov

Ciele boli nasledujúce:

- Študenti reflektujú priebeh a výsledky vlastnej pedagogickej činnosti a svoje závery argumentačne zdôvodnia.

- Študenti identifikujú a zhodnotia prvky projektového vyučovania využité počas realizácie projektu.
- Študenti identifikujú silné stránky a oblasti na zlepšenie vlastnej pedagogickej praxe.

3 ANALÝZA

Analýza prebiehala v niekoľkých krokoch. V prvom kroku boli reflexívne poznámky vyučujúcej spracované formou otvoreného kódovania, pričom boli identifikované významné pedagogické situácie a opakujúce sa javy. Interpretácie vznikajúce pri analýze reflexívnych poznámok boli priebežne porovnávané s reflexívnymi rozhovormi so študentmi a s ich prípravami galerijných programov. Takéto porovnávanie rôznych zdrojov dát umožnilo spresňovať vznikajúce interpretácie a tematické kategórie. Kategórie nevznikali vopred, ale boli vytvárané postupne na základe opakujúcich sa javov v analyzovaných dátach. Výsledkom analýzy boli štyri tematické kategórie: potreba pedagogickej podpory, rozvoj pedagogických kompetencií, rozvoj reflexívnych kompetencií a sociálne procesy pri projektovom vyučovaní. Interpretácia týchto kategórií umožnila formulovať závery o profesijnej príprave budúcich učiteľov výtvarnej výchovy počas implementácie projektového vyučovania.

Cieľom analýzy nebolo hodnotiť úspešnosť realizovaného projektu, ale prostredníctvom reflexie vlastnej pedagogickej praxe, reflexívnych rozhovorov so študentmi a analýzy ich príprav porozumieť procesom, ktoré ovplyvňovali profesijnú prípravu budúcich učiteľov výtvarnej výchovy počas implementácie projektového vyučovania.

4 ZÁVERY

Na základe otvoreného kódovania reflexívnych poznámok vyučujúcej, príprav galerijných programov študentov a reflexívnych rozhovorov boli identifikované štyri tematické kategórie:

1. Potreba pedagogickej podpory

Analýza ukázala, že študenti potrebovali pedagogickú podporu počas viacerých etáp projektu. Tento jav sa opakovane objavil počas komunikácie s galerijnými a múzejnými pedagógmi, pri príprave edukačných programov aj počas individuálnych reflexívnych rozhovorov. Napriek tomu, že študenti mali na stretnutia pripravené otázky, vo väčšine prípadov nepreberali iniciatívu pri vedení odborného rozhovoru a vyučujúca musela komunikáciu priebežne podporovať.

Počas prípravy galerijných programov prebiehali pravidelné konzultácie jednotlivých skupín s vyučujúcou. Analýza ukázala, že tieto konzultácie vytvárali priestor na priebežné spresňovanie edukačných cieľov, výberu metód a organizácie pripravovaných aktivít. Opakovaný výskyt týchto situácií naznačuje, že priebežná pedagogická podpora predstavovala dôležitý prvok profesijnej prípravy študentov počas celého projektu. Rola vysokoškolského pedagóga sa pritom prirodzene menila medzi facilitátorom, koučom a pozorovateľom v závislosti od potrieb študentov. Zároveň sa ukázalo, že študenti s predchádzajúcimi pedagogickými skúsenosťami častejšie preberali iniciatívu pri plánovaní a organizovaní práce skupiny, zatiaľ čo menej skúsení členovia zostávali skôr v pasívnejšej pozícii.

2. Rozvoj pedagogických kompetencií študentov

V prípravách galerijných programov bolo možné pozorovať to, že študenti dokázali formulovať pedagogické ciele, kompetencie, metódy práce aj reflexívne otázky. V prípravách zohľadňovali vekové špecifiká cieľových skupín, prepájali aktivity s témou výstavy a premýšľali nad hodnotovým rozmerom galerijnej edukácie. V jednej zo skupín bola súčasťou prípravy aj podrobná analýza vývinových charakteristík cieľovej skupiny a návrhy úprav programu pre žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami. Druhá skupina formulovala program prostredníctvom hodnôt, kompetencií a kľúčových otázok podporujúcich sebareflexiu účastníkov.

Porovnanie príprav galerijných programov s ich realizáciou ukázalo, že kvalitne pripravený program automaticky neznamená jeho úspešnú realizáciu v praxi. Hoci boli aktivity vo väčšine prípadov obsahovo prepojené s témou výstavy, nie všetci študenti ich dokázali primerane prispôsobiť vekovým a vývinovým charakteristikám cieľovej skupiny. V niektorých prípadoch boli aktivity obsahovo vhodné, avšak ich realizácia nezodpovedala možnostiam konkrétnych účastníkov. Rovnako sa ukázalo, že hoci študenti vo svojich prípravách plánovali reflexívne otázky a diskusie, počas realizácie nebola reflexia vo všetkých skupinách využitá v rovnakej miere.

V prípravách sa opakovane prejavilo to, že študenti počas prípravy venovali veľkú pozornosť plánovaniu jednotlivých aktivít, menej však uvažovali o možných neočakávaných pedagogických situáciách a alternatívnych postupoch počas ich realizácie. Ich prípravy boli orientované predovšetkým na ideálny priebeh programu, pričom menej reflektovali potrebu improvizácie.

Tieto opakovane sa objavujúce situácie naznačujú, že rozvoj profesijného uvažovania budúcich učiteľov podporuje nielen plánovanie edukačných programov, ale aj ich realizácia a následná reflexia získaných skúseností. Výsledky zároveň poukazujú na význam vytvárania príležitostí, v ktorých môžu študenti čo najskôr overovať svoje pedagogické prípravy v práci s rôznorodými skupinami účastníkov. Práve konfrontácia pripravených edukačných programov s reálnou pedagogickou praxou vytvára podmienky na prepájanie teoretických poznatkov s praktickou skúsenosťou a podporuje ich reálne učenie.

3. Rozvoj reflexívnych kompetencií

Reflexívne rozhovory opakovane poukázali na to, že študenti boli schopní pomenovať priebeh vlastnej pedagogickej činnosti, identifikovať vzniknuté pedagogické situácie a argumentovať svoje rozhodnutia. Väčšina študentov však pri hodnotení vlastnej práce venovala výrazne väčšiu pozornosť nedostatkom než svojim silným stránkam. Pozitívne aspekty vlastného pedagogického výkonu pomenovávali podstatne ťažšie.

Tento jav naznačuje, že budúci učitelia síce dokážu reflektovať vlastnú pedagogickú prax, avšak ich sebareflexia je orientovaná prevažne na kritické hodnotenie vlastného výkonu. Výsledky preto poukazujú na potrebu cielene rozvíjať schopnosť študentov identifikovať nielen oblasti na zlepšenie, ale aj silné stránky študentov - pedagógov a vedome na nich ďalej stavať. Analýza zároveň ukázala, že spätná väzba vyučujúcej pomáhala študentom rozširovať ich reflexiu a podporovala hlbšie premýšľanie o vlastnej pedagogickej činnosti.

4. Sociálne procesy pri projektovom vyučovaní

Projektové vyučovanie prebiehalo v skupinách, čím sa prirodzene prejavili viaceré aspekty skupinovej dynamiky. Analýza ukázala rozdielnu mieru iniciatívy jednotlivých študentov, rozdielnu úroveň ich zapojenia do spoločnej práce aj spontánne vytváranie líderských rolí. Vo viacerých skupinách preberali rozhodovanie študenti s predchádzajúcimi pedagogickými skúsenosťami, zatiaľ čo menej skúsení členovia zostávali skôr v pasívnejších úlohách. Tieto rozdiely sa prejavili už počas prípravy programov a pretrvali aj počas ich realizácie.
Tieto situácie naznačujú, že skupinová práca v projektovom vyučovaní neposkytuje automaticky rovnaké príležitosti na profesijné učenie všetkým členom tímu. Rozdelenie rolí a miera zapojenia jednotlivých študentov významne ovplyvňujú ich možnosti získavať pedagogické skúsenosti počas projektu. Výsledky zároveň poukazujú na potrebu venovať väčšiu pozornosť skladbe pracovných skupín, zisťovať predchádzajúce pedagogické skúsenosti študentov a cielene vytvárať podmienky na aktívne zapojenie všetkých členov tímu.

5 ZÁVER A DISKUSIA

Cieľom štúdie bolo prostredníctvom metodológie Self-Study of Teacher Education Practices porozumieť tomu, aké faktory ovplyvňujú profesijnú prípravu budúcich učiteľov výtvarnej výchovy počas implementácie projektového vyučovania. Analýza ukázala štyri oblasti, ktoré sa v tomto procese opakovane objavovali: potrebu pedagogickej podpory, rozvoj pedagogických a reflexívnych kompetencií študentov a význam skupinovej dynamiky počas projektového vyučovania.
Výsledky naznačujú, že samotná realizácia projektového vyučovania automaticky nevedie k rozvoju všetkých profesijných kompetencií budúcich učiteľov. Projektové vyučovanie môže vytvárať vhodné podmienky pre rozvoj profesijného uvažovania, jeho účinnosť však závisí od priebežnej pedagogickej podpory zo strany vysokoškolského pedagóga, systematickej reflexie pedagogických skúseností a vytvárania príležitostí na prepájanie pedagogického plánovania s jeho realizáciou. Analýza zároveň ukázala rozdiel medzi schopnosťou študentov plánovať edukačné programy a formulovať ich pedagogické ciele, a ich schopnosťou realizovať ich v praxi. Práve konfrontácia pripravených programov s ich realizáciou a následná reflexia vytvárali významný priestor pre profesijné učenie budúcich učiteľov.
Podobné zistenia uvádzajú aj Başbay a Ateş (2009), ktorí poukazujú na problémy tímov, v ktorých nefungovala efektívna spolupráca. Podobne sa aj v našej štúdii ukázalo, že rozdelenie rolí a miera zapojenia jednotlivých členov ovplyvňovali priebeh projektového vyučovania. Tí istí autori zároveň uvádzajú, že študenti boli schopní objektívne hodnotiť vlastnú prácu. Tento

výsledok korešponduje so zisteniami predkladanej štúdie, v ktorej študenti dokázali pomenovať vzniknuté pedagogické situácie a kriticky reflektovať vlastnú pedagogickú činnosť. Analýza však zároveň ukázala, že pozitívne stránky vlastného pedagogického výkonu pomenovávali podstatne ťažšie než jeho nedostatky.

Výskumy realizované v oblasti prípravy budúcich učiteľov poukazujú predovšetkým na pozitívny vplyv projektového vyučovania na študijné výsledky a sebaúčinnosť študentov (Bilgin, Karakuyu & Ay, 2015). Predkladaná štúdia tento pohľad dopĺňa tým, že nehodnotí iba výsledky projektového vyučovania, ale poukazuje aj na pedagogické procesy, ktoré podporujú profesijnú prípravu budúcich učiteľov. Zistenia zároveň podporujú charakteristiku projektového vyučovania, ktorú uvádza Bender (2012). Možnosť študentov samostatne navrhovať a realizovať edukačné programy vytvárala priestor na prepájanie teoretických poznatkov s praktickou skúsenosťou. Analýza však ukázala, že samotná realizácia projektových aktivít nestačí, pokiaľ nie je sprevádzaná priebežnou pedagogickou podporou, reflexiou a cieleným pedagogickým usmerňovaním.

Výskumná otázka smerovala k identifikovaniu faktorov, ktoré sa počas implementácie projektového vyučovania ukázali ako významné pre profesijnú prípravu budúcich učiteľov výtvarnej výchovy. Výsledky ukázali, že medzi najvýznamnejšie patrí priebežná pedagogická podpora zo strany vysokoškolského pedagóga, možnosť plánovať, realizovať a reflektovať vlastné edukačné programy, rozvoj reflexívnych kompetencií študentov a premyslené usmerňovanie skupinovej práce vrátane rozdelenia rolí a zohľadnenia predchádzajúcich pedagogických skúseností študentov.

Zistenia zároveň naznačujú, že profesijná príprava budúcich učiteľov výtvarnej výchovy by mala vytvárať viac príležitostí na realizáciu vlastných edukačných programov už počas vysokoškolského štúdia. Práve konfrontácia pripravených programov s ich realizáciou a následná reflexia sa ukázali ako významný predpoklad prepájania teoretických poznatkov s pedagogickou praxou a rozvoja profesijného učenia budúcich učiteľov. Výsledky zároveň poukazujú na potrebu poskytovať študentom priebežnú pedagogickú podporu, systematicky rozvíjať ich reflexívne kompetencie vrátane schopnosti identifikovať vlastné silné stránky a vytvárať podmienky pre aktívne zapojenie všetkých členov tímu prostredníctvom premysleného rozdelenia rolí a zohľadňovania ich predchádzajúcich pedagogických skúseností.

Financované EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR v rámci projektu č. 09I03-03-V05-00012

Použitá literatura

1. BAŞBAY, Makbule a ATEŞ, Alev, 2009. The reflections of student teachers on project based learning and investigating self evaluation versus teacher evaluation**.** *Procedia – Social and Behavioral Sciences.* 2009, roč. 1, č. 1, s. 242–247. ISSN 1877-0428. DOI: https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.044.
2. BENDER, William N., 2012. *Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. ISBN 978-1-4129-9790-4.
3. BILGIN, Ibrahim., KARAKUYU, Yunus. a AY, Yusuf., 2015. The Effects of Project Based Learning on Undergraduate Students' Achievement and Self-Efficacy Beliefs Towards Science Teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education.* 2015, roč. 11, č. 3, s. 469–477. DOI: https://doi.org/ 10.12973/eurasia.2014.1015a.
4. GUO, Pengyue, SAAB, Nadira, POST, Lysanne S. a ADMIRAAL, Wilfried, 2020. A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and

measures**.** *International Journal of Educational Research.* 2020, roč. 102, článok 101586. ISSN 0883-0355. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586.

5. HAMILTON, Mary Lynn a PINNEGAR, Stefinee, 2014. Self-Study of Teacher Education Practices as a Pedagogy for Teacher Educator Professional Development. In: *International Teacher Education: Promising Pedagogies (Part A).* Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2014, zv. 22, s. 137–152. ISBN 978-1-78441-136-7. DOI: https://doi.org/10.1108/S1479-368720140000022010.
6. LABOSKEY, Vicki K., 2004. *The Methodology of Self-Study and Its Theoretical Underpinnings***.** In: LOUGHRAN, John J., HAMILTON, Mary Lynn, LABOSKEY, Vicki K. a RUSSELL, Tom, eds. *International Handbook of Self-Study of Teaching and Teacher Education Practices.* Dordrecht: Springer, 2004. *Springer International Handbooks of Education*, zv. 12, s. 817–869. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6545-3_21.
7. PITHOUSE-MORGAN, Kathleen, 2022. Self-study in Teaching and Teacher Education: Characteristics and contributions. *Teaching and Teacher Education.* 2022, roč. 119, článok 103880. ISSN 0742-051X. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103880.
8. WURDINGER, Stephen D., 2016. *The Power of Project-Based Learning: Helping Students Develop Important Life Skills*. Lanham: Rowman & Littlefield. ISBN 978-1-4758-2688-9.

Kontaktné údaje

Mgr. Dominika Weissová, PhD.
Univerzita Komenského v Bratislave
Pedagogická fakulta, Katedra umenia a kultúry, Oddelenie výtvarnej výchovy
Šoltésovej 4, 811 08 Bratislava
email: weissova@fedu.uniba.sk

PROSOCIAL TENDENCIES ACROSS SEX DIFFERENCES AND AGE IN ADOLESCENCE

Zuzana Mičková

Abstract

Prosocial behavior represents an important component of adolescents' social functioning. The research sample consisted of 875 adolescents aged 10 to 19 years across three age cohorts (10–12 years; 13–15 years; 16–19 years). The aim of the study was to analyze differences in prosocial tendencies between adolescent girls and boys and to identify differences in prosocial tendencies across age groups. The Prosocial Tendencies Measure – Revised (PTM-R; Carlo et al., 2003) was used in the research. The results indicated sex differences in altruistic and public prosocial tendencies. Girls achieved higher scores in altruistic tendencies, whereas boys achieved higher scores in public prosocial tendencies. No significant differences were found in anonymous prosocial tendencies or in the overall level of prosocial tendencies.

Keywords: *prosocial tendencies; adolescence; sex differences; age cohorts; altruism; public prosocial behavior*

1. INTRODUCTION

Prosocial behavior represents an important component of an individual's social functioning and is considered a key indicator of psychosocial health during adolescence. It includes behaviors oriented toward helping others without the expectation of immediate reward or personal gain (Eisenberg, Spinrad, & Knafo-Noam, 2015; Batson, 2011). During adolescence, prosocial behavior gains particular significance in the context of the intensive development of peer relationships, the formation of social identity, and adolescents' increasing sensitivity to social evaluation by peers (Steinberg, 2014; Carlo et al., 2007). Contemporary research points to the multidimensional nature of prosocial behavior, which encompasses various forms of helping differentiated according to motivational sources, social context, and developmental stage—for example, altruistic, anonymous, or public prosocial tendencies (Carlo & Randall, 2002; Carlo et al., 2003). These distinct forms of prosociality serve different psychosocial functions and may be differentially influenced by developmental and social factors (Padilla-Walker & Carlo, 2014). An important determinant of prosocial behavior during adolescence is the social environment, particularly the quality of family relationships, interactions with teachers, and the nature of peer relationships (Wentzel, 2016; Wang & Eccles, 2013). At the same time, the social environment creates a normative framework within which different forms of helping behavior vary according to their degree of social visibility and expected social feedback (Carlo et al., 2007). During adolescence, the importance of social recognition and acceptance within peer groups also increases, which may particularly influence public forms of prosocial behavior oriented toward the social visibility of helping. Public helping behaviors may therefore also function as a mechanism for regulating social status within peer groups (Carlo et al., 2003; Hardy & Carlo, 2011). Research findings further indicate the existence of sex differences across specific forms of prosocial behavior. Girls more frequently demonstrate emotionally oriented forms of helping and higher levels of interpersonal sensitivity, whereas boys' prosocial behavior is more often associated with situationally conditioned and socially visible forms of helping enacted within group contexts (Eisenberg et al., 2015; Rose & Rudolph, 2006). Prosocial behavior also demonstrates developmental dynamics across different stages of adolescence. Individual forms of prosocial tendencies acquire different significance in early, middle, and late adolescence depending on changes in

the social environment and developmental tasks characteristic of each stage of maturation (Carlo et al., 2007; Padilla-Walker et al., 2018; Steinberg, 2014). Although prosocial behavior represents an important protective factor in adolescents' psychosocial functioning, some of its forms may, under specific conditions, also be associated with an increased risk of internalizing difficulties—particularly when accompanied by excessive orientation toward others' needs or suppression of one's own needs (Mičková, 2024; O'Connor et al., 2007). When excessively focused on others' needs, altruistic behavior may be related to higher levels of internalizing problems, especially anxiety and somatic symptoms, as confirmed by research examining psychosocial determinants of adolescents' social functioning (Mičková, 2024). Prosocial behavior therefore cannot be interpreted as a homogeneous protective phenomenon, but rather as a complex psychosocial construct whose significance depends on its form, intensity, and social context. Despite existing knowledge, the differentiation of individual forms of prosocial tendencies in relation to sex differences and adolescent age cohorts remains insufficiently explored, particularly within the school environment of the Central European sociocultural context. A systematic analysis of differences among individual forms of prosocial behavior thus represents an important prerequisite for a better understanding of the developmental specifics of adolescents' social functioning and for the design of effective preventive and intervention programs supporting the development of social competencies in school settings.

Objective

The aim of the paper is to analyze differences in the overall level and specific forms of adolescents' prosocial tendencies with respect to sex differences and age cohorts, with an emphasis on identifying their developmental specificities during adolescence.

Research Hypotheses

H1: Girls will achieve significantly higher scores in altruistic prosocial tendencies than boys.

H2: Boys will achieve significantly higher scores in public prosocial tendencies than girls.

H3: Prosocial tendencies will differ significantly across adolescent age cohorts.

Research Sample

The research sample consisted of 875 adolescents attending primary and secondary schools in the Slovak Republic. The sample included 386 boys (44.1%) and 489 girls (55.9%). Respondents were categorized into three age cohorts representing the main developmental stages of adolescence: early adolescence (10–12 years), middle adolescence (13–15 years), and late adolescence (16–19 years). Differentiation by age categories made it possible to analyze differences in forms of prosocial tendencies across individual stages of adolescence. Participants were selected using convenience sampling through school institutions. Data collection was conducted anonymously and on a voluntary basis. Prior to participation, respondents were informed about the purpose of the study and about their right to withdraw at any time without negative consequences. Given the age of the respondents, informed consent from legal guardians was obtained via the school communication system EduPage in cooperation with school administrations. The study was conducted in accordance with ethical principles of psychological research and with standards for personal data protection and respondent anonymity.

Research Design

The study was conducted as a quantitative cross-sectional comparative investigation aimed at identifying differences in the overall level of prosocial tendencies and in specific forms of adolescents' prosocial behavior with respect to sex differences and age cohorts. The cross-sectional design made it possible to examine the current level of prosocial tendencies across

different developmental stages of adolescence and to identify patterns of differentiation among the observed respondent groups. The research model was based on a multidimensional conceptualization of prosocial behavior, according to which individual forms of helping behavior represent relatively independent components of adolescents' social functioning (Carlo et al., 2003). In line with this approach, altruistic, anonymous, and public prosocial tendencies were analyzed as separate research variables. The research design was structured as a comparative model enabling the identification of differences between two independent groups (by sex differences) and among multiple independent groups (by age cohorts). Due to the non-normal distribution of the observed variables, nonparametric statistical procedures were applied in the data analysis.

Research Methods

Prosocial tendencies were measured using the standardized questionnaire Prosocial Tendencies Measure – Revised (PTM-R) (Carlo et al., 2003), one of the most frequently used instruments for assessing the multidimensional nature of prosocial behavior during adolescence. To verify the factorial structure of the instrument within the analyzed sample, a principal component analysis with Oblimin rotation and Kaiser normalization was conducted. The results confirmed a four-factor structure of prosocial tendencies. The extracted components explained 47.94% of the total variance, with the first component explaining 21.52% of the variance, the second 12.87%, the third 7.71%, and the fourth 5.84%. The adequacy of the sample for factor analysis was confirmed by the Kaiser–Meyer–Olkin measure (KMO = 0.846). Bartlett's test of sphericity reached statistical significance ($p < 0.001$), indicating that the data were suitable for factor analysis. The reliability of individual subscales was assessed using Cronbach's alpha coefficient. The highest level of internal consistency was observed for the altruistic prosocial tendencies subscale ($\alpha = 0.787$), followed by the public prosocial tendencies subscale ($\alpha = 0.637$) and the anonymous prosocial tendencies subscale ($\alpha = 0.613$). Since the fourth factor corresponding to compliant prosocial tendencies did not reach an acceptable level of internal consistency, it was excluded from further analyses. Consequently, three dimensions of prosocial tendencies with adequate psychometric properties were included in the research model: altruistic prosocial tendencies, public prosocial tendencies, and anonymous prosocial tendencies. Altruistic prosocial tendencies refer to helping motivated by an intrinsic need to support others without expecting a reward. Public prosocial tendencies are associated with the social visibility of helping and the need for social recognition. Anonymous prosocial tendencies refer to helping behavior performed without identification of the helper. Respondents indicated their level of agreement with individual items on a five-point Likert scale. Scores for individual subscales were calculated as the sum of items corresponding to each dimension, with higher scores indicating higher levels of prosocial tendencies. The selection of the analyzed dimensions was based on their psychometric adequacy in the examined sample as well as their developmental relevance in the context of adolescents' social functioning. Although the reliability coefficients for anonymous and public prosocial tendencies were lower, they remained within acceptable limits for exploratory research in adolescent populations.

1.1 DATA ANALYSIS PROCEDURE AND RESULTS

Statistical data processing was conducted in several steps. In the initial phase, descriptive characteristics of the observed variables were analyzed, specifically minimum and maximum values, mean, standard deviation, skewness, and kurtosis. Subsequently, the normality of variable distributions was tested using the Kolmogorov–Smirnov test, which did not confirm a normal distribution of the examined variables. Based on these results, nonparametric statistical tests were applied in the subsequent analyses. To examine sex differences between

groups, the Mann–Whitney U test was used, as it enables comparison of two independent samples under conditions of non-normal data distribution. This test was applied to analyze differences in the overall level of prosocial tendencies, as well as in altruistic, public, and anonymous prosocial tendencies. Differences between age cohorts were analyzed using the Kruskal–Wallis test, which represents a nonparametric alternative to one-way analysis of variance and allows comparison across multiple independent groups. This test was conducted separately for boys and girls. In addition to testing statistical significance, effect size was also considered in the interpretation of results, allowing for a more precise assessment of the practical significance of the observed group differences. Descriptive characteristics of the examined variables of prosocial tendencies are presented in Table 1.

Table 1. Descriptive Characteristics of the Variables

	Min	Max	Mean	Standard Deviation	Skewness		Kurtosis	
					Statistic	SE	Statistic	SE
1	7,00	35.00	23.78	5.62	-0.31	0.08	-0.34	0.17
2	6,00	28.00	15.08	4.49	0.11	0.08	-0.70	0.17
3	3,00	15.00	8.12	2.64	0.11	0.08	-0.21	0.17
4	16,00	70.00	46.95	7.66	-0.38	0.08	1.05	0.17

Note: 1. Altruistic prosocial tendencies; 2. Public prosocial tendencies; 3. Anonymous prosocial tendencies; 4. Prosocial tendencies (overall)

As shown in Table 1, the highest mean value was observed for the overall level of prosocial tendencies (M = 46.95; SD = 7.66), whereas the lowest mean value was found for anonymous prosocial tendencies (M = 8.12; SD = 2.64). Altruistic prosocial tendencies reached a mean value of M = 23.78 (SD = 5.62), and public prosocial tendencies M = 15.08 (SD = 4.49). The values of skewness and kurtosis indicate slight deviations from normal distribution across all examined variables, with the most pronounced deviation observed for the overall level of prosocial tendencies (kurtosis = 1.05). Based on these findings, nonparametric statistical tests were subsequently applied in further data analysis. To verify the assumption of normal distribution of the observed variables, the Kolmogorov–Smirnov test of normality was conducted. As shown in Tables 2 and 3, statistically significant deviations from normal distribution were identified for all variables ($p < 0.001$). Given the large sample size, the decision to apply nonparametric procedures was based not only on the Kolmogorov–Smirnov test but also on deviations in skewness and kurtosis as well as visual inspection of the distributions.

Table 2. Testing the Normality of Variables Using the Kolmogorov–Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov test			
	Test statistic	df	P-value
Altruistic prosocial tendencies	0.077	875	0.000
Public prosocial tendencies	0.071	875	0.000
Anonymous prosocial tendencies	0.084	875	0.000
Prosocial tendencies (overall)	0.071	875	0.000

Table 3. Assessment of the Normality of Variables by Sex Using the Kolmogorov–Smirnov Test

	Kolmogorov-Smirnov test			
	Sex	Statistic	df	p-value
Altruistic prosocial tendencies	Boys	0.065	382	0.000
	Girls	0.089	480	0.000
Public prosocial tendencies	Boys	0.065	382	0.000

	Girls	0.082	480	0.000
Anonymous prosocial tendencies	Boys	0.084	382	0.000
	Girls	0.086	480	0.000
Prosocial tendencies (overall)	Boys	0.069	382	0.000
	Girls	0.086	480	0.000

Table 4. Mann–Whitney U Test of Sex Differences in Prosocial Tendencies

	Sex	Mean rank	Mann–Whitney U	Wilcoxon	z	p (two-tailed)	r
1	Boys	389,90	75808.00	150113.00	-4.865	0.000	0.164
	Girls	473,34					
2	Boys	482,45	76834.00	196150.00	-4.691	0.000	0.159
	Girls	401,95					
3	Boys	433,74	92733.00	167424.00	-0.394	0.693	0.013
	Girls	440.47					
4	Boys	424,18	89003.00	163308.00	-1.236	0.217	0.041
	Girls	445,37					

Legend: 1. Altruistic prosocial tendencies 2. Public prosocial tendencies 3. Anonymous prosocial tendencies 4. Overall level of prosocial tendencies 5. Sex differences

The results presented in Table 4 indicate the presence of statistically significant differences between boys and girls in altruistic and public prosocial tendencies, whereas no significant differences were found in anonymous prosocial tendencies or in the overall level of prosocial tendencies. For altruistic prosocial tendencies, a statistically significant difference was observed in favor of girls (MR = 473.34) compared with boys (MR = 389.90; $z = -4.865$; $p < 0.001$; $r = 0.164$), indicating a higher level of altruistically motivated helping among girls. For public prosocial tendencies, a statistically significant difference was found in favor of boys (MR = 482.45) compared with girls (MR = 401.95; $z = -4.691$; $p < 0.001$; $r = 0.159$), suggesting a higher level of socially visible helping among boys. The effect size values indicate small effects for both altruistic ($r = 0.164$) and public prosocial tendencies ($r = 0.159$). Subsequently, the level of prosocial tendencies was analyzed across individual age cohorts.

To examine sex differences across individual adolescent age cohorts, the Mann–Whitney U test was applied. The results presented in Table 5 indicate a differentiated pattern of sex differences in prosocial tendencies depending on adolescents' age. In the 10–12-year cohort, a statistically significant difference was found in altruistic prosocial tendencies in favor of girls (MR = 117.27) compared with boys (MR = 96.22; $z = -2.445$; $p = 0.014$; $r = 0.166$), with a small effect size. In public prosocial tendencies, the difference was marginally significant ($p = 0.050$) in favor of boys (MR = 118.92) compared with girls (MR = 101.97), also with a small effect size ($r = 0.133$). In the 13–15-year cohort, a statistically significant difference was found in public prosocial tendencies in favor of boys (MR = 180.21) compared with girls (MR = 145.56; $z = -3.331$; $p < 0.001$; $r = 0.186$). The effect size was small. In the 16 –19-year cohort, statistically significant differences were observed in altruistic prosocial tendencies in favor of girls (MR = 186.87) compared with boys (MR = 143.05; $z = -4.143$; $p < 0.001$; $r = 0.227$). The effect size can be interpreted as small to moderate. A statistically significant difference was also found in public prosocial tendencies in favor of boys (MR = 183.63) compared with girls (MR = 155.02; $z = -2.698$; $p = 0.007$; $r = 0.148$), with a small effect size. Overall, the results consistently confirm higher levels of altruistic prosocial tendencies among girls and higher levels of public prosocial tendencies among boys, with these differences being most pronounced in late adolescence. In contrast, no significant differences were found

in anonymous prosocial tendencies or in the overall level of prosocial tendencies across the individual age cohorts.

Table 5. Mann–Whitney U Test of Sex Differences in Prosocial Tendencies across Age Cohorts

Age		Sex	Mean rank	U	Wilcoxon	z	p (two-tailed)	r
10-12	1	Boys	96.22	4565.00	8660.00	-2.445	0.014	0.166
		Girls	117.27					
	2	Boys	118.92	4822.50	12950.50	-1.964	0.050	0.133
		Girls	101.97					
	3	Boys	103.63	5231.50	9326.50	-1.068	0.286	0.072
		Girls	112.99					
	4	Boys	152.03	5104.50	9199.50	-1.251	0.211	0.085
		Girls	169.07					
13-15	1	Boys	152.03	11444.00	21740.00	-1.634	0.102	0.091
		Girls	169.07					
	2	Boys	180.21	9979.50	25910.50	-3.331	0.000	0.186
		Girls	145.56					
	3	Boys	158.49	12367.50	22663.50	-0.523	0.601	0.029
		Girls	163.91					
	4	Boys	163.36	12389.50	28320.50	-0.409	0.683	0.023
		Girls	159.10					
16-19	1	Boys	143.05	10124.00	21600.00	-4.143	0.000	0.227
		Girls	186.87					
	2	Boys	183.63	11532.00	28368.00	-2.698	0.007	0.148
		Girls	155.02					
	3	Boys	172.06	13179.00	29792.00	-0.796	0.426	0.043
		Girls	163.69					
	4	Boys	159.35	12586.50	4062.50	-1.322	0.186	0.072
		Girls	173.34					

Note: 1. Altruistic prosocial tendencies 2. Public prosocial tendencies 3. Anonymous prosocial tendencies 4. Overall level of prosocial tendencies

According to Table 6, statistically significant differences between age cohorts among boys were confirmed for public prosocial tendencies ($H = 14.101$; $p < 0.001$; $\eta^2 = 0.034$) and for the overall level of prosocial tendencies ($H = 6.070$; $p = 0.048$; $\eta^2 = 0.013$). The highest mean ranks for public prosocial tendencies were observed in the 13–15-year age group, indicating an increased orientation toward socially visible forms of helping during middle adolescence. No age differences were found for altruistic ($H = 1.818$; $p = 0.403$) or anonymous prosocial tendencies ($H = 0.299$; $p = 0.861$). Among girls, statistically significant differences between age cohorts were identified only for public prosocial tendencies ($H = 6.975$; $p = 0.031$; $\eta^2 = 0.012$), with the highest values likewise observed in the 13–15-year age group. No age differences were confirmed for altruistic ($H = 4.693$; $p = 0.096$), anonymous ($H = 2.866$; $p = 0.239$), or overall prosocial tendencies ($H = 3.745$; $p = 0.154$). The effect size values indicate small effects of age across all identified differences, suggesting a relatively stable character of most forms of prosocial tendencies during adolescence. An exception is public prosocial tendencies, which show more pronounced developmental variation in both sex differences.

Table 6. Age Differences in Prosocial Tendencies by Sex

	Age	N	Mean rank	H	df	p (two-tailed)	η^2
	10-12	90	205.2	1.818	2	0.403	0.002
	13-15	143	192.08				

Boys	16-19	151	185.33				
	10-12	90	188.71	14.101	2	0.000	0.034
	13-15	143	219.18				
	16-19	152	170.91				
	10-12	90	187.54	0.299	2	0.861	0.001
	13-15	143	193.93				
	16-19	152	195.36				
	10-12	90	197.67	6.070	2	0.048	0.013
	13-15	143	206.94				
	16-19	151	175.75				
Girls	10-12	126	257.26	4.693	2	0.096	0.008
	13-15	179	226.08				
	16-19	182	252.45				
	10-12	127	249.53	6.975	2	0.031	0.012
	13-15	178	262.25				
	16-19	183	223.74				
	10-12	127	255.34	2.866	2	0.239	0.003
	13-15	179	250.76				
	16-19	182	230.77				
	10-12	126	262.05	3.745	2	0.154	0.006
	13-15	178	243.57				
	16-19	182	230.59				

2. DISCUSSION

The results of the present study confirmed the existence of sex differences across specific forms of adolescents' prosocial tendencies, with the most pronounced differences observed in altruistic and public prosocial tendencies. Girls achieved higher scores in altruistically oriented forms of helping, whereas boys demonstrated higher levels of public prosocial tendencies. These findings are consistent with the multidimensional model of prosocial behavior, according to which individual forms of helping behavior respond differentially to developmental and social conditions (Carlo et al., 2003; Padilla-Walker & Carlo, 2014). The observed findings are also consistent with developmental theories emphasizing the multidimensional character of prosocial behavior and its gradual differentiation across adolescence (Eisenberg, Fabes, & Spinrad, 2006). Prosocial tendencies are shaped through the interaction of emotional, cognitive, and social developmental processes, which may contribute to different expressions of helping behavior in boys and girls.

The higher level of altruistic prosocial tendencies among girls may be associated with their stronger orientation toward interpersonal relationships, empathy, and relational closeness, which represent stable components of social functioning during adolescence (Eisenberg et al., 2015; Rose & Rudolph, 2006). Attachment theory further suggests that secure relational bonds established during development may contribute to higher interpersonal sensitivity and greater responsiveness to the needs of others in social situations (Ainsworth, 1989). Prosocial behavior oriented toward the needs of others may serve an important function for girls in regulating the quality of social relationships and maintaining social acceptance within the peer environment. At the same time, research findings indicate that when excessively oriented toward others' needs, altruistic behavior may also be associated with increased levels of internalizing difficulties, particularly anxiety and somatic symptoms (O'Connor et al., 2007; Mičková, 2024). From this perspective, higher levels of altruistic tendencies can be

interpreted not only as an expression of greater interpersonal sensitivity but also as a potential indicator of increased psychosocial burden in situations involving excessive self-sacrifice.

Research findings further indicate that family socialization processes and parenting styles may significantly contribute to the development of adolescents' prosocial orientation (Baumrind et al., 2010; Aremu et al., 2019). Supportive and emotionally responsive parenting has been associated with higher levels of empathy, social responsibility, and helping behavior during adolescence. These developmental influences may partially explain the stability of altruistic tendencies observed particularly among girls across different developmental stages. In contrast, higher levels of public prosocial tendencies among boys may be interpreted in the context of sex-differentiated patterns of social interaction during adolescence. Research findings indicate that boys' prosocial behavior is more frequently expressed in situations of social visibility and within peer group contexts, where such behavior may be reinforced by social recognition (Eisenberg et al., 2015; Hardy & Carlo, 2011). Public forms of helping may therefore also serve a function in regulating social status within the peer group. This mechanism is particularly pronounced during middle adolescence, a developmental period characterized by increased orientation toward social reputation and group identity (Steinberg, 2014; Carlo et al., 2007).

In addition to environmental influences, previous research has also highlighted the role of biological and temperamental predispositions in the development of prosocial behavior. Genetic and environmental contributions jointly influence adolescents' tendencies toward helping behavior and interpersonal sensitivity (Knafo-Noam et al., 2015), suggesting that prosociality represents a complex interaction between dispositional and contextual factors. From a developmental perspective, the results confirmed that public prosocial tendencies represent the dimension of prosocial behavior most sensitive to age-related differences. Their increased prevalence during middle adolescence in both sexes may be interpreted in relation to the growing importance of peer evaluation and the increasing need for social recognition during this developmental stage (Padilla-Walker et al., 2018; Carlo et al., 2007). Public forms of helping thus represent a specific type of socially adaptive behavior that responds to changes in adolescents' social environments.

The finding that age-related differences in the overall level of prosocial tendencies were confirmed only among boys suggests a greater sensitivity of their prosocial behavior to developmental changes in the social context. Boys' prosocial behavior may be more strongly influenced by the dynamics of peer relationships, group status, and social evaluation of behavior across different stages of adolescence (Carlo et al., 2007; Padilla-Walker et al., 2018). This result supports the assumption that socially conditioned forms of helping behavior in boys are more flexible and more sensitive to situational factors within the social environment.

In contrast, the absence of age-related differences in the overall level of prosocial tendencies among girls suggests a relatively more stable character of their prosocial orientation across the observed period of adolescence. Developmental studies indicate that girls' prosocial behavior is more strongly linked to the quality of interpersonal relationships and relational orientation, which represent relatively stable components of social functioning during adolescence (Eisenberg et al., 2015; Rose & Rudolph, 2006). The stability of overall prosociality among girls therefore does not necessarily indicate the absence of developmental change; rather, it suggests that such changes occur at the level of types of prosocial behavior, rather than in their overall intensity.

The findings of the present study also support the assumption of the multidimensional nature of prosocial tendencies during adolescence. Individual forms of helping behavior respond differentially to developmental influences, confirming the importance of analyzing prosocial

behavior not only at the level of overall prosociality but also at the level of its specific dimensions (Carlo et al., 2003; Padilla-Walker & Carlo, 2014). This approach enables a more precise identification of the specific characteristics of adolescents' social functioning across different developmental stages.
Overall, the results of the study extend current knowledge regarding the differentiated nature of adolescents' prosocial tendencies across sex and age cohorts and highlight the importance of the social context in shaping specific forms of helping behavior during adolescence.

Limitations

When interpreting the results of the present study, several methodological and research limitations must be considered, as they may affect the extent to which the findings can be generalized. One of the main limitations of the study is the use of self-report questionnaire methods. Although self-report instruments represent a standard approach for assessing adolescents' prosocial behavior, they may be influenced by respondents' tendency to present their behavior in a more socially desirable manner. This effect may be particularly pronounced in socially visible forms of prosocial behavior, such as public prosocial tendencies. Another limitation concerns the cross-sectional research design. While the applied research approach allows for the identification of differences between groups according to age and sex, it does not permit the examination of individual developmental changes in prosocial behavior over time, nor does it allow for causal interpretations of relationships between the variables under study. The observed differences therefore cannot be interpreted as evidence of developmental trajectories of prosocial tendencies, but rather as comparisons between individual age cohorts at a given point in time. An additional limiting factor is the character of the research sample. The sample consisted of students from primary and secondary schools; therefore, the findings primarily apply to the school-based adolescent population. They cannot be generalized without further verification to adolescents outside the school environment or to populations with different sociocultural backgrounds. At the same time, the school setting represents a specific social context that may substantially influence expressions of prosocial behavior. A further methodological limitation is the uneven representation of individual age cohorts within the research sample. Although the overall sample size allowed for comparative analyses, differences in group sizes may have affected the stability of some statistical estimates and the precision of effect size calculations, particularly in more detailed between-group comparisons. Another limitation of the study is the absence of control for intervening variables that may substantially influence adolescents' prosocial behavior. These include, in particular, the quality of the family environment, the nature of peer relationships, school climate, personality characteristics, and the family's socioeconomic status. Incorporating these variables into the research model would allow for a more precise interpretation of the observed differences in prosocial tendencies. A further limitation lies in the fact that only three dimensions of prosocial tendencies (altruistic, anonymous, and public) were analyzed. Although the original version of the PTM-R questionnaire identifies a broader range of forms of prosocial behavior, the selection of analyzed dimensions was determined by the results of the factor analysis conducted on the study sample, in which one of the subscales did not reach an acceptable level of reliability. As a result, it was not possible to include all original dimensions of prosociality in the subsequent analyses, which may have partially limited the comprehensiveness of the interpretation of the findings. An additional limitation is the exclusive use of a quantitative research approach. Although this approach makes it possible to identify statistically significant differences between groups of respondents, it does not provide deeper insight into the motivational mechanisms underlying adolescents' prosocial behavior or into the subjective meaning of helping behavior in social situations. A combination of quantitative and qualitative research methods could contribute to a more comprehensive

understanding of the social context of prosocial tendencies. Another interpretative limitation concerns the fact that the analyzed differences between groups were associated predominantly with small effect sizes. Although some differences reached statistical significance, their practical significance should be interpreted cautiously and in the context of the multidimensional nature of prosocial behavior. Despite these limitations, the study provides relevant insights into the differentiated character of adolescents' prosocial tendencies across sex and age cohorts and establishes a basis for further longitudinal and multivariate research focusing on the developmental determinants of prosocial behavior in the school environment.

Conclusion

The results confirmed that adolescents' prosocial tendencies have a differentiated character, and that both sex and age represent significant differentiating factors in specific forms of prosocial behavior. The findings indicated higher levels of altruistic prosocial tendencies among girls, whereas boys achieved higher scores in public prosocial tendencies. Developmental differences were observed primarily in public prosocial tendencies, which reached their highest levels during middle adolescence in both sexes. Age-related differences in the overall level of prosocial tendencies were confirmed only among boys. From a practical perspective, the findings highlight the importance of taking into account age and sex-specific characteristics of prosocial behavior when designing preventive and intervention programs in the school environment. At the same time, the present study provides a basis for further research aimed at identifying the developmental determinants of prosocial behavior and achieving a deeper understanding of its relationship to adolescents' psychosocial functioning.

References

1. AINSWORTH, M. D. S. Attachments beyond infancy. American Psychologist, 1989, vol. 44, no. 4, pp. 709–716. ISSN 0003-066X.
2. AREMU, T. A., JOHN-AKINOLA, Y. O., DESMENNU, A. T. Relationship between parenting styles and adolescents' self-esteem. International Quarterly of Community Health Education, 2019, vol. 39, no. 2, pp. 91–99. ISSN 0272-684X.
3. BATSON, C. D. Altruism in Humans. Oxford: Oxford University Press, 2011. ISBN 978-0195341065.
4. BAUMRIND, D., LARZELERE, R. E., OWENS, E. B. Effects of preschool parents' power-assertive patterns and practices on adolescent development. Parenting, 2010, vol. 10, no. 3, pp. 157–201. ISSN 1529-5192.
5. CARLO, G., RANDALL, B. A. The development of a measure of prosocial behaviors for late adolescents. Journal of Youth and Adolescence, 2002, vol. 31, no. 1, pp. 31–44. ISSN 0047-2891.
6. CARLO, G., HAUSMANN, A., CHRISTIANSEN, S., RANDALL, B. A. Sociocognitive and behavioral correlates of a measure of prosocial tendencies for adolescents. Journal of Early Adolescence, 2003, vol. 23, no. 1, pp. 107–134. ISSN 0272-4316.
7. CARLO, G., MCGINLEY, M., HAYES, R., BATTISTICH, V., BROOKS-GUNN, J. The roles of parenting practices and prosocial behaviors in adolescents' development. Journal of Research on Adolescence, 2007, vol. 17, no. 2, pp. 265–286. ISSN 1050-8392.
8. EISENBERG, N., FABES, R. A., SPINRAD, T. L. Prosocial development. In: DAMON, W., LERNER, R. M. (eds.). Handbook of Child Psychology. New York: Wiley, 2006, pp. 646–718. ISBN 978-0471272881.
9. EISENBERG, N., SPINRAD, T. L., KNAFO-NOAM, A. Prosocial development. In: LERNER, R. M. (ed.). Handbook of Child Psychology and Developmental Science. Hoboken: Wiley, 2015, pp. 610–656. ISBN 978-1118963418.

10. HARDY, S. A., CARLO, G. Moral identity: What is it, how does it develop, and is it linked to moral action? Child Development Perspectives, 2011, vol. 5, no. 3, pp. 212–218. ISSN 1750-8606.
11. KNAFO-NOAM, A., UZEFOVSKY, F., ISRAEL, S., DAVIDOV, M., ZAHARY, D. Genetic and environmental contributions to prosocial behavior. Developmental Psychology, 2015, vol. 51, no. 3, pp. 334–345. ISSN 0012-1649.
12. MIČKOVÁ, Z. Psychosociálne operátory somatickej a úzkostnej symptomatológie v období adolescencie. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, 2024. ISBN 978-80-572-0477-0.
13. O'CONNOR, L. E., BERRY, J. W., WEISS, J., GILBERT, P. Guilt, fear, submission, and empathy in depression. Journal of Affective Disorders, 2007, vol. 103, no. 1–3, pp. 71–79. ISSN 0165-0327.
14. PADILLA-WALKER, L. M., CARLO, G. Prosocial development during adolescence. In: PADILLA-WALKER, L. M., CARLO, G. (eds.). Prosocial Development: A Multidimensional Approach. Oxford: Oxford University Press, 2014, pp. 3–22. ISBN 978-0199964772.
15. PADILLA-WALKER, L. M., CARLO, G., CHRISTENSEN, K. J., YORGASON, J. B. Bidirectional relations between authoritative parenting and adolescents' prosocial behaviors. Journal of Research on Adolescence, 2018, vol. 28, no. 3, pp. 571–585. ISSN 1050-8392.
16. ROSE, A. J., RUDOLPH, K. D. A review of sex differences in peer relationship processes: Potential trade-offs for the emotional and behavioral development of girls and boys. Psychological Bulletin, 2006, vol. 132, no. 1, pp. 98–131. ISSN 0033-2909.
17. STEINBERG, L. Adolescence. New York: McGraw-Hill Education, 2014. ISBN 978-0078117183.
18. WANG, M.-T., ECCLES, J. S. School context, achievement motivation, and academic engagement. Learning and Instruction, 2013, vol. 28, pp. 12–23. ISSN 0959-4752.
19. WENTZEL, K. R. Teacher–student relationships, motivation, and academic achievement. In: WENTZEL, K. R., RAMANI, G. B. (eds.). Handbook of Social Influences in School Contexts. New York: Routledge, 2016, pp. 211–230. ISBN 978-1138911338.

Kontaktní údaje

PhDr. Zuzana Mičková, PhD.
Univerzita sv. Cyrila a Metóda v Trnave
J. Herdu č. 2, Trnava
email: zuzana.mickova@gmail.com

ANALÝZA VÝZNAMU POROZUMENIA TEXTU VO VÝUČBE PRÍRODNÝCH VIED

ANALYSIS OF THE IMPORTANCE OF READING COMPREHENSION IN SCIENCE EDUCATION

Renata Bellová, Alžbeta Froleková

Abstrakt

Čítanie s porozumením je kľúčovou kompetenciou ovplyvňujúcou úspešnosť žiakov v prírodovedných predmetoch. Článok analyzuje úroveň porozumenia odbornému textu u žiakov základných škôl prostredníctvom úloh rôznej kognitívnej náročnosti. Zameriava sa na schopnosť vyhľadávať, spracovávať a interpretovať informácie. Výskum identifikoval tri oblasti činností: vyhľadávanie informácií, prácu s tabuľkami a integráciu viacerých údajov. Výsledky ukázali vysokú úspešnosť pri jednoduchých úlohách s explicitnými informáciami. Nižšia úspešnosť sa prejavila pri úlohách vyžadujúcich interpretáciu a prepojenie informácií. Analýza chýb poukázala najmä na problémy s interpretáciou a integráciou údajov. Zistenia zdôrazňujú potrebu systematického rozvoja čitateľskej a prírodovednej gramotnosti. Dôležitú úlohu zohrávajú didaktické stratégie podporujúce hlbšie porozumenie textu. Výsledky sú v súlade s domácimi aj zahraničnými výskumami.

Kľúčové slová: *čítanie s porozumením, prírodovedná gramotnosť, interpretácia informácií, kognitívna náročnosť, odborný text*

Abstract

Reading comprehension is a key competence that significantly influences students' success in science subjects. The article analyzes the level of understanding of scientific texts among primary school students through tasks of varying cognitive demand. It focuses on students' ability to search for, process, and interpret information. The research identified three main areas: information retrieval, working with tables, and integration of multiple pieces of information. The results showed high success in simple tasks based on explicit information. Lower success was observed in tasks requiring interpretation and integration of information. Error analysis revealed difficulties mainly in interpretation and integration of data. The findings highlight the need for systematic development of reading and scientific literacy. Didactic strategies that support deeper text comprehension play an important role. The results are consistent with both national and international research.

Keywords*: reading comprehension, scientific literacy, information interpretation, cognitive complexity, scientific text*

1 ÚVOD

Čitateľská gramotnosť je definovaná ako komplexná kompetencia zahŕňajúca nielen techniku dekódovania písaného textu, ale predovšetkým schopnosť konštruovať význam z odborných textov, vykonávať inferenčné procesy a kriticky hodnotiť informácie (Snow, 2002; Tang et al., 2025). V oblasti prírodovedných predmetov je táto kompetencia obzvlášť dôležitá, keďže žiaci musia pracovať s textovo-grafickými reprezentáciami, interpretovať výsledky experimentov a formulovať vedecké závery na základe dôkazov (OECD, 2019). Výskumy navyše ukazujú, že čitateľská gramotnosť je úzko prepojená s vedeckou gramotnosťou

(scientific literacy) – komplexnou schopnosťou žiakov nielen porozumieť vedeckým pojmom, ale aj aplikovať ich v nových kontextoch a rozhodovať sa na základe informácií (Xie et al., 2023).
Medzinárodné hodnotenia, ako je PISA, systematicky sledujú úroveň prírodovednej gramotnosti 15-ročných žiakov a potvrdzujú, že výsledky Slovenska ostávajú na priemernej úrovni v porovnaní s lídrami ako Fínsko či Kanada, ktoré efektívne integrujú stratégie čítania a riešenia problémov v rámci prírodovedného vzdelávania (OECD, 2019). Empirické štúdie zároveň identifikujú konkrétne didaktické postupy, ktoré môžu podporovať rozvoj tejto kompetencie – napríklad explicitné vyučovanie metakognitívnych stratégií pri práci s textom a učenie sa interpretovať štruktúru odborného textu (Xie et al., 2023).
Čitateľská gramotnosť v prírodovedných predmetoch preto zahŕňa schopnosť:
• porozumieť vedeckým textom (napr. učebnicové pasáže, odborné články, schémy, grafy),
• analyzovať a syntetizovať informácie z rôznych zdrojov,
• rozlíšiť fakty od interpretácií či domnienok,
• interpretovať kvantitatívne údaje z tabuliek a diagramov,
• aplikovať získané poznatky pri riešení autentických problémov.
Nedostatky v týchto kompetenciách môžu obmedzovať žiakov nielen v akademickom kontexte, ale aj v ich schopnosti kriticky uvažovať o vedeckých otázkach v každodennom živote. Preto je integrácia čitateľských stratégií do výučby prírodovedných predmetov jedným z kľúčových odporúčaní súčasnej didakticko-pedagogickej praxe (Xie et al., 2023; Tang et al., 2025).

2 VZŤAH MEDZI ČITATEĽSKOU A PRÍRODOVEDNOU GRAMOTNOSŤOU

Čitateľská a prírodovedná gramotnosť predstavujú komplementárne kompetencie, ktoré sa vzájomne formujú a posilňujú v kontexte vyučovania prírodovedných predmetov. Schopnosť rozumieť, kriticky analyzovať a syntetizovať informácie z textových a multimodálnych zdrojov je nevyhnutná pre osvojenie si vedeckých konceptov a ich aplikáciu v autentických situáciách (Tang et al., 2025; Xie et al., 2023).
Medzi čitateľskou a prírodovednou gramotnosťou existuje reciprocitný vzťah: čitateľská gramotnosť tvorí kognitívny a lingvistický základ pre porozumenie vedeckým textom a argumentom, zatiaľ čo prírodovedná gramotnosť ponúka kontextové prostredie pre rozvoj sofistikovaných čitateľských stratégií so zameraním na interpretáciu odborných informácií (Fang & Schleppegrell, 2010; Norris & Phillips, 2003).
Čitateľská gramotnosť zahŕňa aktívne konštruovanie významu textu prostredníctvom inferencií (vyvodenie záverov na základe dostupných informácií,), monitorovania porozumenia a kritického hodnotenia informácií (Snow, 2002; Perfetti et al., 2024). V prostredí prírodovedného vzdelávania to konkretizuje schopnosť:

- porozumieť odborným a faktografickým textom, ako sú učebnicové pasáže, vedecké články či laboratórne protokoly,
- extrahovať relevantné informácie z grafov, tabuliek, diagramov a schém,
- interpretovať vedecké pojmy, hypotézy a argumentačné štruktúry v textových a multimodálnych reprezentáciách.

Empirické štúdie ukazujú, že žiaci s rozvinutou čitateľskou gramotnosťou vykazujú vyššiu úroveň porozumenia vedeckých textov a lepšie riešia komplexné prírodovedné úlohy (Ritchie & Tomas, 2022; Xie et al., 2023). Naopak, nízka úroveň čitateľských zručností je spojená s povrchným učebným správaním a s ťažkosťami pri formulovaní explicácií a záverov v prírodovednom kontexte.
Prírodovedná gramotnosť (scientific literacy) predstavuje schopnosť žiakov vyhľadávať, interpretovať a hodnotiť vedecké informácie, formulovať a testovať hypotézy a komunikovať

výsledky svojich vyšetrovaní (OECD, 2019; Xie et al., 2023). Tento proces zároveň rozvíja čitateľskú gramotnosť tým, že žiaci:

- pracujú s rôznymi formami textu vrátane vedeckých článkov, experimentálnych protokolov a výskumných správ,
- vykonávajú kritické hodnotenie dôkazov, argumentov a metodických prístupov použitých vo vedeckej literatúre (Tang et al., 2025),
- formulujú a píšu vlastné vedecké správy, argumentácie alebo hypotézy.

Napríklad pri analýze odborného článku o klimatických zmenách žiaci nielenže osvojujú vedecké fakty, ale trénujú aj vyššie metakognitívne procesy ako identifikovanie hlavných myšlienok, hodnotenie dôveryhodnosti zdrojov a konštruktívne porovnávanie alternatívnych interpretácií výsledkov (Evans & Moore, 2023; Perfetti et al., 2024).

3 AKO PODPORIŤ VZÁJOMNÝ ROZVOJ ČITATEĽSKEJ A PRÍRODOVEDNEJ GRAMOTNOSTI?

Podpora synergického rozvoja čitateľskej a prírodovednej gramotnosti si vyžaduje koncepčné začlenenie aktivít, ktoré zároveň rozvíjajú jazykové a kognitívne kompetencie a prehlbujú vedecké myslenie žiakov. K efektívnym prístupom patria:

- **Využívanie autentických vedeckých textov** a ich systematická analýza počas vyučovacích hodín prírodovedných predmetov, s dôrazom na identifikáciu argumentačných štruktúr a vedeckých dôkazov (Chi et al., 2022; Alexander & Fox, 2023).
- **Práca s grafmi, tabuľkami a vizualizáciami údajov**, ktorá podporuje simultánne čítanie textu a inferenčné spracovanie dát (Lee & Jonsson, 2024).
- **Diskusie a argumentačné aktivity** o vedeckých témach, ktoré žiakov vedú k formulovaniu a obhajovaniu svojich interpretácií na základe textovo-dátových zdrojov (Perfetti et al., 2024).
- **Písanie výskumných správ a formulovanie hypotéz**, čím sa žiaci učia transformovať porozumenie do vlastnej produkcie textu a vedeckej argumentácie (Xie et al., 2023).

Integrácia týchto prístupov do školskej praxe nielen zvyšuje výkonnosť žiakov v prírodovedných predmetoch, ale zároveň rozvíja ich schopnosť kriticky hodnotiť vedecké informácie v každodennom živote, čím sa významne prispieva k ich celoživotnej gramotnosti.

4 NÁČRT REALIZOVANÉHO VÝSKUMU

Výskum bol zameraný na analýzu úrovne čitateľskej gramotnosti žiakov v kontexte prírodovedných predmetov, s dôrazom na kompetenciu získavania a spracovania informácií z rôznych typov zdrojov. Empirické zisťovanie prebiehalo prostredníctvom troch komplexných úloh, ktoré simulovali autentické situácie práce s odborným textom, tabuľkovými údajmi a kombinovanými informačnými zdrojmi.

Implementácia úloh do vyučovacieho procesu

Navrhnuté úlohy boli konštruované tak, aby mali multidisciplinárny charakter a prepájali poznatky z biológie, chémie, fyziky, matematiky a geografie. Každá úloha obsahuje úvodný odborný text, na ktorý nadväzujú rôzne typy otázok – uzavreté aj otvorené – zamerané na interpretáciu údajov, výpočty, analýzu experimentálnych situácií či vysvetľovanie prírodných javov.

Prvou vytvorenou komplexnou úlohou bola úloha *Fotosyntéza – základ života na Zemi*, ktorá je určená pre žiakov 6. až 7. ročníka základnej školy. Táto úloha je tematicky zaradená do oblasti života rastlín a môže byť implementovaná najmä vo vyučovaní biológie. V rámci tretieho cyklu vzdelávania ju možno zaradiť do tematických celkov zameraných na životné procesy rastlín a živočíchov a premeny energie v prírode. Biologický aspekt úlohy sa zameriava na podstatu fotosyntézy, význam chlorofylu, úlohu oxidu uhličitého a vody pri

tvorbe organických látok a význam fotosyntézy pre potravové reťazce a fungovanie ekosystémov.
Okrem biológie úloha prirodzene prepája aj ďalšie predmety. Z pohľadu fyziky sa žiaci stretávajú s pojmom svetla ako elektromagnetického žiarenia a so zdrojom energie potrebným pre fotosyntézu. Chemický aspekt sa prejavuje pri interpretácii chemickej rovnice fotosyntézy a pri výpočtoch množstva spotrebovaného oxidu uhličitého a uvoľneného kyslíka. Matematika je zastúpená najmä pri práci s tabuľkami, výpočte zmien hmotnosti či riešení jednoduchých numerických úloh. Geografický rozmer úlohy sa prejavuje pri interpretácii rozšírenia fotosyntetizujúcich organizmov v rôznych častiach sveta a pri vysvetľovaní významu ekosystémov pre globálny kolobeh látok.
Druhou vytvorenou komplexnou úlohou bola úloha *Korózia železa a oceľových konštrukcií*, ktorá je určená pre žiakov 8. až 9. ročníka základnej školy. Táto úloha môže byť zaradená najmä do vyučovania chémie v tematických celkoch zameraných na chemické reakcie kovov, oxidáciu a redukciu a materiály a ich vlastnosti. Úloha sa venuje mechanizmu korózie kovov, vplyvu prostredia na rýchlosť korózie a možnostiam ochrany kovových konštrukcií.
Multidisciplinárny charakter úlohy sa prejavuje aj v prepojení s ďalšími predmetmi. Matematika sa uplatňuje pri výpočtoch percentuálneho úbytku hmotnosti kovu alebo pri určovaní rýchlosti korózie v závislosti od času. Fyzikálne poznatky súvisia s elektrochemickými procesmi a s princípom galvanického článku. Geografické a spoločenské súvislosti sa objavujú pri analýze hospodárskych dôsledkov korózie a pri identifikácii oblastí priemyslu, v ktorých tento jav spôsobuje významné ekonomické straty.
Treťou komplexnou úlohou bola úloha *Cholesterol a zdravie srdca*, ktorá je určená pre žiakov 8. až 9. ročníka základnej školy. Táto úloha je vhodná najmä pre vyučovanie biológie v tematických celkoch zameraných na ľudský organizmus, metabolizmus látok a prevenciu ochorení. Obsahovo sa zameriava na biologickú funkciu cholesterolu, rozdiel medzi LDL a HDL cholesterolom, vznik ateroskleózy a význam zdravého životného štýlu pri prevencii kardiovaskulárnych ochorení.
Aj táto úloha má výrazný interdisciplinárny charakter. Chemický aspekt sa prejavuje pri charakteristike lipidov a ich funkcie v organizme. Matematika je využitá pri výpočtoch percentuálneho zvýšenia hladiny cholesterolu či pri určovaní energetického príjmu a množstva tukov v strave. Fyzikálne poznatky sa uplatňujú pri vysvetlení krvného tlaku ako fyzikálnej veličiny pôsobiacej na steny ciev. Geografické súvislosti sa objavujú pri interpretácii regionálneho výskytu kardiovaskulárnych ochorení vo svete.
Implementácia takýchto komplexných úloh do vyučovacieho procesu podporuje aktívne učenie žiakov a rozvoj schopnosti prepájať poznatky z rôznych vedných oblastí. Žiaci sa pri ich riešení učia analyzovať text, pracovať s údajmi, vykonávať výpočty a vysvetľovať prírodné javy v širších súvislostiach. Zároveň si uvedomujú praktický význam prírodovedných poznatkov pre každodenný život, ochranu životného prostredia či starostlivosť o vlastné zdravie.
Otázky k uvedeným úlohám mali rôznorodý charakter a overovali viaceré úrovne poznania a zručností žiakov. Zahŕňali uzavreté výberové otázky zamerané na identifikáciu správnej odpovede, úlohy na dopĺňanie a výpočty, ktoré prepájali prírodovedné a matematické zručnosti, ako aj priraďovacie úlohy na overenie pojmového porozumenia. Súčasťou boli aj otázky typu pravda/nepravda, ktoré preverovali porozumenie súvislostiam, a otvorené otázky umožňujúce vysvetlenie javov a návrh riešení. Niektoré úlohy mali kombinovaný charakter, keď spájali prácu s údajmi a ich interpretáciu s krátkym zdôvodnením. Celkovo úlohy pokrývali široké spektrum kognitívnych procesov od zapamätania a porozumenia až po aplikáciu, analýzu a hodnotenie.

Cieľ výskumu

Hlavným cieľom výskumu bolo identifikovať úroveň zvládnutia jednotlivých čiastkových činností tvoriacich kompetenciu získavania informácií (vyhľadávanie, selekcia, integrácia a interpretácia) a analyzovať typické chyby žiakov pri riešení komplexných úloh v prírodovednom kontexte.

Výskumné otázky

Na základe stanoveného cieľa boli formulované nasledujúce výskumné otázky:

1. Aká je úspešnosť žiakov pri riešení úloh zameraných na vyhľadávanie informácií v texte, práci s tabuľkou a prepojenie viacerých informácií?
2. Ktorý typ činností v rámci kompetencie získavania informácií spôsobuje žiakom najväčšie ťažkosti?
3. Aké typy chýb sa vyskytujú pri riešení jednotlivých úloh a v ktorej fáze spracovania informácií dochádza k zlyhaniu?
4. Ako ovplyvňuje komplexnosť úlohy (jednoduché vs. integrované úlohy) úspešnosť riešenia?

Opis výskumnej vzorky

Výskumnú vzorku tvorilo celkovo 62 žiakov 8. ročníka základnej školy. Výber vzorky bol realizovaný zámerným výberom, pričom išlo o žiakov navštevujúcich bežné triedy základnej školy.

Z hľadiska vekového zloženia išlo o žiakov približne vo veku 13 až 14 rokov, ktorí sa nachádzajú vo fáze nižšieho sekundárneho vzdelávania. Táto veková kategória bola zvolená zámerne, keďže sa predpokladá, že žiaci v tomto období by už mali disponovať základnými čitateľskými stratégiami a zároveň sú vystavení náročnejším odborným textom v prírodovedných predmetoch.

Výskumná vzorka predstavuje homogénnu skupinu z hľadiska stupňa vzdelávania, čo umožňuje porovnávanie výkonov medzi jednotlivými typmi úloh a identifikáciu typických problémov pri spracovaní informácií v rámci sledovanej populácie.

Charakteristika výskumného nástroja

Výskumným nástrojom bol test pozostávajúci z troch komplexných úloh, pričom každá úloha obsahovala viacero čiastkových položiek zameraných na rôzne aspekty čitateľskej gramotnosti v prírodovednom kontexte. Úlohy boli koncipované tak, aby pokrývali:

- prácu s kontinuálnym textom (vyhľadávanie a porozumenie informáciám),
- prácu s nekontinuálnym textom (tabuľky, grafy),
- integráciu informácií z viacerých zdrojov a ich interpretáciu.

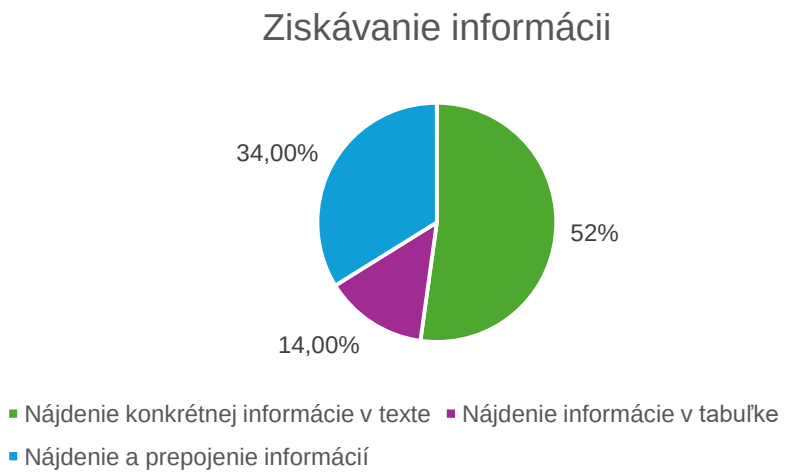
Výskum mal kvantitatívno-kvalitatívny charakter. Kvantitatívna analýza bola zameraná na vyhodnotenie úspešnosti riešenia jednotlivých typov úloh a ich percentuálne zastúpenie. Kvalitatívna analýza sa sústredila na identifikáciu a kategorizáciu chýb v odpovediach žiakov, pričom sa sledovalo, v ktorej fáze spracovania informácií (vyhľadanie, výber, prepojenie, interpretácia) dochádzalo k zlyhaniu.

Navrhnutý výskum umožnil komplexne posúdiť úroveň čitateľskej gramotnosti žiakov prostredníctvom autentických úloh simulujúcich reálne situácie práce s odbornými informáciami. Zároveň poskytol detailný pohľad na proces riešenia úloh a identifikoval kritické miesta, ktoré predstavujú pre žiakov najväčšie bariéry pri spracovaní informácií v prírodovedných predmetoch.

5 ANALÝZA VÝSLEDKOV VÝSKUMU

Na základe analýzy riešenia jednotlivých čiastkových úloh boli identifikované tri základné kategórie činností v rámci kompetencie získavania informácií: (1) vyhľadávanie informácií v texte, (2) práca s tabuľkovými údajmi a (3) identifikácia a prepojenie viacerých informácií.

Percentuálne zastúpenie týchto kategórií predstavovalo 52 % úloh zameraných na text, 14 % úloh orientovaných na tabuľky a 34 % úloh vyžadujúcich integráciu viacerých informácií.



Graf 1 Percentuálne zastúpenie získavania informácií v úlohách

Vyhľadávanie informácií v texte

Prvá kategória zahŕňala úlohy zamerané na identifikáciu konkrétnych informácií v texte, vrátane explicitne aj implicitne uvedených údajov, definícií odborných pojmov či výberu informácií podľa stanovených kritérií. Priemerná úspešnosť riešenia dosiahla 83,76 %, čo poukazuje na relatívne nižšiu kognitívnu náročnosť týchto úloh. Napriek tomu sa ukázalo, že študenti mali problémy pri úlohách vyžadujúcich identifikáciu komplexnej informácie pozostávajúcej z viacerých prvkov. V týchto prípadoch často poskytovali len čiastočné odpovede a nedokázali identifikovať všetky relevantné informácie, najmä ak bolo potrebné uplatniť viacero kritérií výberu.

Práca s tabuľkovými údajmi

Druhú kategóriu tvorili úlohy zamerané na vyhľadávanie informácií v tabuľkách ako špecifickej forme reprezentácie údajov. Úspešnosť riešenia v tejto skupine dosiahla najvyššiu hodnotu (93 %), čo naznačuje, že študenti sú relatívne úspešní pri priamom vyhľadávaní údajov v štruktúrovaných formách. Pokles úspešnosti sa však prejavil pri úlohách vyžadujúcich súčasnú identifikáciu viacerých údajov alebo ich prepojenie s inými informačnými zdrojmi, čo poukazuje na limity v oblasti komplexnejšieho spracovania informácií.

Prepojenie viacerých informácií

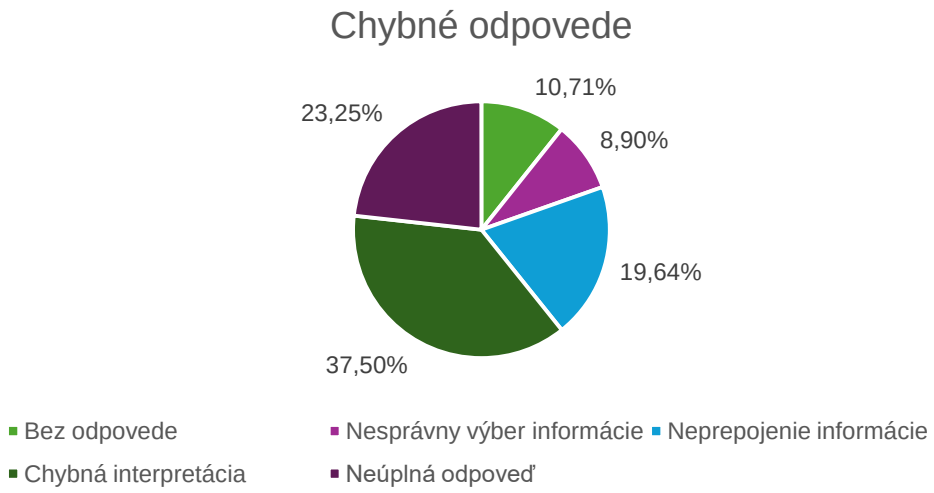
Najnižšia úspešnosť (71,43 %) bola zaznamenaná v tretej kategórii úloh, ktoré si vyžadovali nielen identifikáciu relevantných informácií, ale aj ich vzájomné prepojenie a interpretáciu. Tieto úlohy predstavujú vyššiu úroveň kognitívnej náročnosti, keďže vyžadujú integráciu viacerých zdrojov informácií a ich transformáciu do zmysluplného celku. Výsledky naznačujú, že práve táto fáza spracovania informácií predstavuje pre študentov najväčšiu výzvu.

Analýza chybovosti

S cieľom identifikovať zdroje neúspešnosti bola realizovaná aj detailná analýza nesprávnych odpovedí, ktoré tvorili 19,05 % všetkých odpovedí. Na základe charakteru chýb boli tieto odpovede rozdelené do piatich kategórií:

- Bez odpovede (10,71 %) – absencia reakcie, pravdepodobne spôsobená neistotou alebo neporozumením zadania.
- Nesprávny výber informácie (8,9 %) – identifikácia irelevantného alebo nesprávneho údaja napriek práci so zdrojom.

- Neprepojenie informácií (19,64 %) – neschopnosť integrovať viacero správnych informácií do koherentnej odpovede.
- Chybná interpretácia (37,5 %) – najfrekventovanejší typ chyby, pri ktorom došlo k nesprávnemu pochopeniu významu identifikovanej informácie.
- Neúplná odpoveď (23,25 %) – uvedenie iba časti požadovaných informácií bez zachytenia všetkých aspektov zadania.



Graf 2 Percentuálne zastúpenie jednotlivých typov chýb v odpovediach študentov

Analýza ukázala, že k zlyhaniu dochádzalo v rôznych fázach spracovania informácií – od ich vyhľadania, cez selekciu až po integráciu a interpretáciu. Dominancia chýb v kategórii interpretácie a integrácie poukazuje na skutočnosť, že hlavné ťažkosti študentov nespočívajú v samotnom vyhľadávaní informácií, ale v ich hlbšom porozumení a spracovaní.

6 DISKUSIA

Zistenia naznačujú, že úspešnosť študentov výrazne klesá so zvyšujúcou sa kognitívnou náročnosťou úloh, čo poukazuje na rozdiel medzi zvládaním jednoduchých a komplexných (integrovaných) úloh. Najlepšie výsledky dosahovali študenti pri úlohách založených na jednoduchom vyhľadávaní explicitne uvedených informácií, napríklad v tabuľkách, kde postačovalo identifikovať konkrétny údaj bez potreby hlbšieho spracovania. Naopak, najväčšie ťažkosti sa prejavili pri úlohách vyžadujúcich integráciu viacerých informácií, ich vzájomné prepojenie a následnú interpretáciu, čo si vyžaduje vyššie kognitívne procesy, ako sú inferencia, syntéza a hodnotenie. Tento trend poukazuje na to, že študenti majú menej rozvinuté schopnosti pracovať s komplexnými textami a riešiť úlohy, ktoré presahujú úroveň základného porozumenia. Z pedagogického hľadiska to zdôrazňuje potrebu systematického rozvoja vyšších úrovní čitateľskej gramotnosti, najmä prostredníctvom úloh, ktoré podporujú kritické myslenie a prepojovanie informácií z rôznych zdrojov.
Zároveň je potrebné zohľadniť aj organizačné podmienky výskumu, najmä časové obmedzenie (30 minút), ktoré mohlo negatívne ovplyvniť výkon študentov pri náročnejších úlohách, keďže tie si vyžadujú viac času na spracovanie. To sa mohlo prejaviť zvýšeným výskytom neúplných odpovedí alebo absenciou odpovede, nie vždy ako dôsledok nevedomosti, ale aj nedostatku času na dôkladné premyslenie riešenia.

7 ZÁVER

Na základe analýzy výsledkov možno konštatovať, že študenti dosahujú najvyššiu úspešnosť pri úlohách zameraných na jednoduché vyhľadávanie informácií, najmä v štruktúrovaných

formách, ako sú tabuľky, čo potvrdzuje ich schopnosť pracovať s explicitne uvedenými údajmi. S narastajúcou kognitívnou náročnosťou úloh však úspešnosť výrazne klesá, pričom najväčšie ťažkosti sa prejavujú pri úlohách vyžadujúcich integráciu, prepojenie a interpretáciu viacerých informácií.

Analýza chybovosti zároveň ukázala, že dominantným problémom nie je samotné vyhľadávanie informácií, ale ich správne pochopenie a spracovanie, čo sa prejavilo najmä vysokým podielom chýb v oblasti interpretácie a neprepojenia informácií. Výsledky poukazujú na potrebu systematického rozvoja vyšších kognitívnych procesov, najmä inferencie, syntézy a kritického myslenia, ktoré sú nevyhnutné pre efektívne porozumenie odborným textom v prírodovednom vzdelávaní. Zároveň je potrebné zohľadniť aj vplyv organizačných faktorov, ako je časové obmedzenie, ktoré mohlo ovplyvniť výkony študentov pri náročnejších úlohách.

Tieto zistenia sú v súlade s domácimi aj zahraničnými výskumami. Na Slovensku Gavora (2012) poukazuje na porozumenie textu ako na základnú kompetenciu žiaka, pričom Lapitková a kol. (2015) a Held a kol. (2011) zdôrazňujú jeho význam pri interpretácii vedeckých informácií a rozvoji prírodovednej gramotnosti. Dobišová Adame a kol. (2020) zároveň upozorňujú na potrebu prepájania čítania s porozumením s praktickým uplatnením poznatkov v prírodovednom kontexte.

Podobne aj zahraniční autori (Norris & Phillips, 2003; Phillips & Norris, 2009) zdôrazňujú, že čitateľská gramotnosť je neoddeliteľnou súčasťou vedeckej gramotnosti a že porozumenie odbornému jazyku vedy je kľúčové pre učenie. Empirické štúdie (Dori et al., 2018; Cromley & Azevedo, 2007) potvrdzujú, že rozvoj metakognitických stratégií a práce s textom zlepšuje porozumenie a úspešnosť žiakov, zatiaľ čo širšie koncepcie vedeckej gramotnosti (Laugksch, 2000; Guthrie, 2004; Snow, 2002) poukazujú na význam aktívneho spracovania informácií, motivácie a inferenčných procesov.

Celkovo výsledky naznačujú, že hoci študenti zvládajú základné úrovne práce s informáciami, je potrebné cielene podporovať rozvoj ich schopností pracovať s komplexnými informáciami, prepájať ich a interpretovať v širších súvislostiach, čo predstavuje kľúčový predpoklad rozvoja prírodovednej aj čitateľskej gramotnosti.

Použitá literatúra

1. ALEXANDER, P. A. a FOX, E., 2023. Reading in the science classroom: Cognitive and instructional perspectives. *Educational Psychologist*, 58(2), s. 105–122.
2. CROMLEY, J. G. a AZEVEDO, R., 2007. Testing and refining the direct and inferential mediation model of reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 99(2), s. 311–325.
3. DOBIŠOVÁ ADAME, R., KOVÁČIKOVÁ, O., HIRSCHNEROVÁ, V. a FABIANOVÁ, J., 2020. *Rozvoj čítania s porozumením na hodinách prírodovedy*. Bratislava: AITEC.
4. DORI, Y. J., AVARGIL, S., KOHEN, Z. a SAAR, L., 2018. Context-based learning and metacognitive prompts for enhancing scientific text comprehension. *International Journal of Science Education*, 40(10), s. 1190–1210.
5. EVANS, K. a MOORE, J., 2023. Critical evaluation of scientific texts: Implications for science classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*.
6. FANG, Z. a SCHLEPPEGRELL, M. J., 2010. Disciplinary literacies across content areas: Supporting secondary reading through functional language analysis. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 53(7), s. 587–597.
7. GUTHRIE, J. T., 2004. Teaching for literacy engagement. *Journal of Literacy Research*, 36(1), s. 1–30.

8. CHI, M. T. H., VAN DEN BROEK, P. a LIN, E., 2022. Bridging reading comprehension and science learning: Mechanisms and classroom interventions. *Journal of Educational Psychology*, 114(4), s. 745–765.
9. LAUGKSCH, R. C., 2000. Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), s. 71–94.
10. LEE, O. a JONSSON, A., 2024. Multimodal literacy practices in science education: Representations, interpretations, and classroom implications. *Science Education*, 108(1), s. 23–47.
11. NORRIS, S. P. a PHILLIPS, L. M., 2003. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), s. 224–240.
12. OECD, 2019. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing.
13. PERFETTI, C. A., STAFURA, J. Z. a OAKHILL, J., 2024. Cognitive foundations of reading comprehension and science learning. *Review of Educational Research*, 94(1), s. 33–67.
14. PHILLIPS, L. M. a NORRIS, S. P., 2009. Bridging the gap between the language of science and the language of school science. *Research in Science Education*, 39(3), s. 313–334.
15. RITCHIE, S. M. a TOMAS, L., 2022. Interpretive strategies in science texts: Reading to understand evidence and explanations. *International Journal of Science Education*.
16. SNOW, C. E., 2002. *Reading for understanding: Toward an R&D program in reading comprehension*. Santa Monica: RAND Corporation.
17. TANG, X. a kol., 2025. Metacognitive reading practices and scientific inquiry in primary education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 7(12), s. 1–21.
18. TANG, X. a kol., 2025. The potential functions of reading and writing activities within scientific inquiry in primary education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*.
19. XIE, Y., WANG, J., LI, S. a ZHENG, Y., 2023. Research on the influence path of metacognitive reading strategies on scientific literacy. *Journal of Intelligence*, 11(5), s. 78.

Kontaktné údaje
Ing. Renata Bellová, Ph.D.
Katedra chémie a fyziky
Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku,
Hrabovská cesta 1
03401 Ružomberok SR
Tel: 0904 388 988
email: renata.bellova@ku.sk

MULTIDIMENZIONÁLNE CIELE PRÍRODOVEDNÉHO VZDELÁVANIA A MOŽNOSTI ICH NAPĹŇANIA PROSTREDNÍCTVOM BÁDATEĽSKY ORIENTOVANÉHO VYUČOVANIA

MULTIDIMENSIONAL GOALS OF SCIENCE EDUCATION AND POSSIBILITIES FOR THEIR FULFILLMENT THROUGH INQUIRY-BASED TEACHING

Renata Bellová, Eva Culková, Ivana Tomčíková

Abstrakt

Bádateľsky orientované vyučovanie podporuje rozvoj vedeckej gramotnosti žiakov v rôznych oblastiach, ako sú poznatky, experimentálne zručnosti, motivácia a spolupráca. Výskum bol realizovaný so žiakmi primárneho vzdelávania prostredníctvom kvalitatívnych skupinových interview pred a po realizácii bádateľských aktivít. Aktivity boli zamerané na objavovanie prírodovedných javov, plánovanie experimentov a praktické využitie poznatkov. Analýza ukázala zlepšenie vo všetkých sledovaných dimenziách. Žiaci lepšie porozumeli prírodovedným konceptom a rozvíjali experimentálne myslenie. Zaznamenaná bola aj vyššia motivácia k učeniu. Žiaci dokázali poznatky aplikovať v každodenných situáciách. Zlepšila sa ich schopnosť spolupracovať a diskutovať. Výsledky potvrdzujú efektívnosť bádateľsky orientovaného vyučovania. Tento prístup je možné uplatniť aj vo vyšších ročníkoch v oblasti „Človek a príroda“.

Kľúčové slová: *prírodovedné vzdelávanie, bádateľsky orientované vyučovanie, vedecká gramotnosť, experimentálne zručnosti, aplikácia poznatkov, spolupráca*

Abstract

Inquiry-based teaching supports the development of students’ scientific literacy in various areas, including knowledge acquisition, experimental skills, motivation, and collaboration. The research was conducted with primary education students using qualitative group interviews before and after a series of inquiry-based activities. These activities focused on exploring natural phenomena, planning experiments, and applying knowledge in practical situations. The analysis showed improvements across all observed dimensions. Students demonstrated better understanding of scientific concepts and developed experimental thinking. Increased motivation for learning was also observed. Students were able to apply knowledge in everyday contexts. Their ability to collaborate and engage in discussions improved. The findings confirm the effectiveness of inquiry-based teaching. This approach can also be applied in higher grades, particularly in the subject area “Human and Nature.”

Keywords: *science education, inquiry-based learning, scientific literacy, experimental skills, knowledge application, collaboration*

1 ÚVOD

Vedecká gramotnosť v súčasnom chápaní presahuje rámec jednoduchého osvojovania a reprodukcie faktografických poznatkov. Zahŕňa schopnosť kritického myslenia, argumentácie, riešenia problémov a aplikácie vedeckých poznatkov v autentických životných situáciách. Empirické výskumy zároveň poukazujú na to, že vyučovanie založené prevažne na

reprodukcii informácií nie je dostatočné na rozvoj týchto kompetencií a často vedie k pretrvávaniu mylných predstáv u žiakov.
Súčasné chápanie cieľov prírodovedného vzdelávania presahuje rámec osvojovania izolovaných faktov a pojmov. Moderné kurikulárne prístupy zdôrazňujú multidimenzionálny charakter prírodovedného vzdelávania, ktorého hlavným cieľom je rozvoj vedeckej gramotnosti žiakov (Bybee, 2013; Bellová, 2018; OECD, 2019; Osborne, 2014).
Multidimenzionálny cieľ prírodovedného vyučovania zahŕňa rozvoj viacerých vzájomne prepojených oblastí – poznatkov, vedeckých zručností, postojov a schopnosti aplikovať vedecké poznatky v každodenných situáciách. Vedecká gramotnosť je pritom definovaná ako schopnosť jednotlivca zapájať sa do diskusie o vedeckých otázkach, vysvetľovať prírodné javy na základe vedeckých poznatkov, navrhovať a hodnotiť vedecké skúmanie a interpretovať údaje a dôkazy (OECD, 2016; OECD, 2019).
V rámci tohto prístupu sa prírodovedné vzdelávanie zameriava na viacero dimenzií učenia. Prvou je poznatková dimenzia, ktorá zahŕňa porozumenie základným pojmom, princípom a zákonitostiam prírodných vied. Druhou je procesná dimenzia, ktorá sa týka rozvoja vedeckých zručností, ako sú kladenie otázok, formulovanie hypotéz, plánovanie a realizácia experimentov, zhromažďovanie a interpretácia údajov či vyvodzovanie záverov. Treťou je postojová dimenzia, ktorá zahŕňa rozvoj záujmu o prírodné vedy, zvedavosť a pozitívny vzťah k poznávaniu prírody. Dôležitou súčasťou je aj aplikačná a sociálna dimenzia, ktorá sa prejavuje schopnosťou využívať vedecké poznatky pri riešení problémov a diskutovať o vedeckých otázkach na základe dôkazov (Bybee, 2013; Hodson, 2014; Osborne, 2014).
Výskumy v oblasti didaktiky prírodných vied zároveň poukazujú na to, že rozvoj vedeckej gramotnosti je efektívnejší vtedy, keď sa žiaci aktívne zapájajú do procesu poznávania prostredníctvom bádateľsky orientovaného vyučovania. Tento prístup umožňuje žiakom skúmať prírodné javy, formulovať otázky, overovať hypotézy a interpretovať získané výsledky, čím podporuje hlbšie porozumenie prírodovedným konceptom (Oliver, McConney & Woods-McConney, 2021; Jegstad, 2023).
Súčasné výskumy zároveň poukazujú na to, že bádateľské a problémovo orientované vyučovanie významne prispieva k rozvoju vedeckej gramotnosti, kritického myslenia a schopnosti riešiť problémy. Experimentálne a kvantitatívne štúdie potvrdzujú, že implementácia bádateľských stratégií vedie k zlepšeniu konceptuálneho porozumenia prírodovedným javom, ako aj k vyššej motivácii žiakov k učeniu prírodných vied (Eymur & Çetin, 2024; Faizin, Susantini & Raharjo, 2024).
Význam bádateľského učenia potvrdzujú aj novšie systematické prehľady výskumov, ktoré zdôrazňujú jeho prínos pri rozvoji kompetencií 21. storočia, ako sú kritické myslenie, argumentácia, spolupráca či schopnosť interpretovať vedecké dôkazy (Vo & Mooney Simmie, 2025; Nahar & Machado, 2025). Okrem toho sa ukazuje, že integrácia digitálnych nástrojov alebo moderných technológií do bádateľského učenia môže ešte viac podporiť rozvoj vedeckej gramotnosti a vedeckej identity žiakov (Huang & Pei, 2024; Ramli & Borhan, 2024; Perdana, Yulianti & Bertiliya, 2025).
Z uvedeného vyplýva, že multidimenzionálny cieľ prírodovedného vyučovania smeruje k formovaniu žiaka, ktorý nielen ovláda základné prírodovedné poznatky, ale je schopný ich kriticky hodnotiť, aplikovať v reálnych situáciách a aktívne sa zapájať do riešenia problémov súvisiacich s prírodou, vedou a technológiami.

2 CIELE A HYPOTÉZY VÝSKUMU

Cieľom štúdie bolo skúmať vplyv implementácie bádateľsky orientovaných aktivít na rozvoj multidimenzionálnej vedeckej gramotnosti žiakov primárneho vzdelávania, pričom sa hodnotia jednotlivé dimenzie – poznatky, vedecké zručnosti, postoje, aplikačná schopnosť a

sociálna spolupráca – prostredníctvom kvalitatívnej analýzy skupinového interview pred a po pedagogickej intervencii.
Hlavný cieľ práce bol rozpracovaný do súboru parciálnych cieľov, ktoré umožňujú jeho systematické naplnenie:

1. **Poznatková dimenzia:** Overiť, či implementácia bádateľsky orientovaných aktivít prispeje k hlbšiemu porozumeniu základným prírodovedným pojmom a javom, čo sa prejaví v presnejších a vecne správnych odpovediach žiakov v interview.
2. **Procesná / zručnostná dimenzia:** Skúmať, do akej miery žiaci po absolvovaní bádateľsky orientovaných aktivít dokážu klásť výskumné otázky, formulovať jednoduché hypotézy, plánovať a realizovať experimenty a interpretovať získané dáta.
3. **Motivačno - postojová dimenzia:** Zistiť, či bádateľsky orientované vyučovanie ovplyvní postoje žiakov k prírodovednému vzdelávaniu – najmä motiváciu, zvedavosť a ochotu aktívne sa zapájať do poznávacích aktivít.
4. **Aplikačná dimenzia:** Preskúmať schopnosť žiakov aplikovať prírodovedné poznatky pri vysvetľovaní jednoduchých situácií z každodenného života, čo sa prejaví v interview prostredníctvom konkrétnych príkladov a argumentácie založenej na dôkazoch.
5. **Sociálna dimenzia:** Skúmať, do akej miery implementácia bádateľsky orientovaných aktivít podporuje spoluprácu, diskusiu a argumentáciu na základe dôkazov medzi žiakmi, čo sa prejaví v ich odpovediach počas skupinového interview.
6. **Hodnotenie celkového rozvoja vedeckej gramotnosti:** Posúdiť, či bádateľsky orientované vyučovanie prispieva k rozvoju vedeckej gramotnosti žiakov v jej multidimenzionálnom poňatí, a to prostredníctvom komparácie kvalitatívnych dát získaných z interview pred a po intervencii.

Zo stanovených cieľov práce vychádza formulácia nasledujúcich hypotéz:
H1 (poznatková dimenzia): Implementácia bádateľsky orientovaných aktivít v primárnom prírodovednom vzdelávaní prispeje k hlbšiemu porozumeniu základným prírodovedným pojmom a javom, čo sa prejaví v odpovediach žiakov v interview prostredníctvom presnejších a vecne správnych vysvetlení.
H2 (procesná dimenzia – vedecké zručnosti): Žiaci po realizácii bádateľsky orientovaných aktivít preukážu vyššiu úroveň vedeckých zručností, najmä v oblasti kladenia otázok, formulovania jednoduchých hypotéz, plánovania a interpretácie experimentov, čo bude identifikovateľné v ich verbálnych prejavoch počas interview.
H3 (postojová dimenzia): Implementácia bádateľsky orientovaného vyučovania v prírodovednom vzdelávaní vedie k pozitívnej zmene motivácie a postojov žiakov k učeniu prírodovedy, najmä v oblasti záujmu, zvedavosti a ochoty zapájať sa do poznávacích aktivít, čo sa prejaví v ich verbálnych a reflektívnych odpovediach v interview.
H4 (aplikačná dimenzia): Žiaci budú po absolvovaní bádateľsky orientovaných aktivít schopní aplikovať prírodovedné poznatky pri vysvetľovaní jednoduchých situácií z každodenného života, čo sa prejaví v interview prostredníctvom využívania konkrétnych príkladov a argumentácie založenej na dôkazoch.
H5 (sociálna dimenzia): Implementácia bádateľsky orientovaných aktivít podporí schopnosť žiakov diskutovať, spolupracovať a argumentovať na základe dôkazov, čo sa prejaví v ich odpovediach počas skupinového interview.
H6 (celkový multidimenzionálny efekt): Bádateľsky orientované vyučovanie prispieva k rozvoju vedeckej gramotnosti žiakov v jej multidimenzionálnom poňatí (poznatky, zručnosti, postoje a aplikácia), čo bude identifikovateľné prostredníctvom kvalitatívnej analýzy dát získaných z interview.

3 METODIKA VÝSKUMU

Výskum bol realizovaný na vzorke 30 žiakov tretieho ročníka primárneho stupňa základnej školy. Cieľom bolo overiť efektivitu bádateľsky orientovaného vyučovania na rozvoj multidimenzionálnej vedeckej gramotnosti. Prvým krokom bolo predintervenčné interview, preto sa pred realizáciou bádateľsky orientovaných hodín so žiakmi uskutočnilo skupinové interview. Následne prebehla implementácia bádateľsky orientovaného vyučovania – žiaci sa zapojili do sérií bádateľských aktivít. Po ukončení vyučovacích hodín sa rovnaké interview zopakovalo (postintervenčné interview), aby sa zistili zmeny v už spomenutých definovaných dimenziách.

Interview prebiehalo v triede a bolo zaznamenané zvukovo, následne prepísané do písanej podoby. Analýza dát sa realizovala kvalitatívnou obsahovou metódou, pričom odpovede žiakov boli kategorizované podľa dimenzií a porovnané pred a po intervencii. Tento postup umožnil identifikovať zmeny vo vedomostiach, zručnostiach, postojoch, aplikačných schopnostiach a sociálnej spolupráci a overiť tak efektivitu bádateľsky orientovaného vyučovania. Interview pozostávalo z 12 otázok, ktoré boli rozdelené podľa dimenzií vedeckej gramotnosti a korešpondovali s hypotézami H1–H6.

Tabuľka 1 Prepojenie dimenzií, hypotéz a zamerania otázok v interview (vedecké schopnosti)

Dimenzia	Hypotéza	Úroveň schopností
Poznatková	H1 – Porozumenie prírodovedným pojmom a javom	úroveň vedomostí, presnosť a správnosť vysvetlení
Procesná / zručnostná	H2 – Rozvoj vedeckých zručností	pozorovanie, formulovanie hypotéz, experimentovanie
Postojová (motivačná)	H3 – Motivácia a postoje k prírodovede	záujem, zvedavosť, ochota zapojiť sa
Aplikačná	H4 – Aplikácia poznatkov v každodennom živote	využitie poznatkov v praxi, argumentácia
Sociálna	H5 – Spolupráca a argumentácia	komunikácia, tímová práca, diskusia
Multidimenzionálna	H6 – Rozvoj vedeckej gramotnosti	komplexné prepojenie všetkých dimenzií

4 IMPLEMENTÁCIA BÁDATEĽSKY ORIENTOVANÝCH AKTIVÍT

V rámci výskumu sme so žiakmi realizovali päť bádateľsky orientovaných vyučovacích hodín prírodovedy, zahŕňajúcich rôzne aktivity podporujúce rozvoj multidimenzionálnej vedeckej gramotnosti:

1. Svet hmyzu a rastlín – žiaci skúmali rastliny a hmyz v školskom prostredí, pozorovali a zaznamenávali dáta.
2. Voda a jej vlastnosti – skúmali kolobeh vody, odparovanie, kondenzáciu a rozpustnosť.
3. Magnetické a elektrické interakcie – experimentovali s magnetmi a jednoduchými elektrickými obvodmi.
4. Farby a svetlo – pozorovali rozklad bieleho svetla pomocou prizmy, miešali farby a skúmali tieňové javy.
5. Pôda a rastliny – porovnávali rast rastlín v rôznych pôdach a podmienkach vlhkosti, zaznamenávali a vyvodzovali závery.

Tieto aktivity umožnili žiakom pozorovať a vysvetľovať prírodné javy, plánovať a realizovať experimenty, spolupracovať, argumentovať na základe dôkazov a aplikovať poznatky v praktických situáciách, čím sa overovala efektivita bádateľsky orientovaného vyučovania.

5 KOMPARATÍVNA ANALÝZA VÝSLEDKOV PRED A PO PEDAGOGICKEJ INTERVENCII

Pri spracovaní získaných dát bola využitá metóda tematickej analýzy, konkrétne postup otvoreného kódovania, ktorá umožnila systematicky identifikovať významové vzorce vo výpovediach žiakov pred aj po realizácii bádateľsky orientovaných aktivít.

Analýza prebiehala v niekoľkých na seba nadväzujúcich krokoch. V prvom kroku boli skupinové interview doslovne prepísané do textovej podoby, čím sa vytvoril spoľahlivý analytický materiál. Následne boli v prepisoch identifikované významové jednotky, teda úseky textu obsahujúce relevantné informácie vzťahujúce sa k skúmaným dimenziám vedeckej gramotnosti.

V ďalšej fáze prebehlo otvorené kódovanie, pri ktorom boli jednotlivým významovým jednotkám priraďované kódy vystihujúce ich obsah a význam. Tento proces mal induktívny charakter, pričom kódy vznikali priamo z dát bez predchádzajúceho striktne definovaného kódovacieho rámca. Následne boli obsahovo príbuzné kódy zoskupované do širších tematických kategórií, ktoré reprezentovali hlavné oblasti analyzovaného javu (Tab. 2).

Vytvorené kategórie umožnili systematickú interpretáciu dát a identifikáciu zmien vo výpovediach žiakov v pre- a postintervenčnej fáze výskumu. Výsledky analýzy boli spracované samostatne pre obdobie pred a po implementácii bádateľsky orientovaných aktivít vo forme rozsiahlych tabuliek, ktoré vzhľadom na ich objemnosť nie sú súčasťou prezentovaného článku.

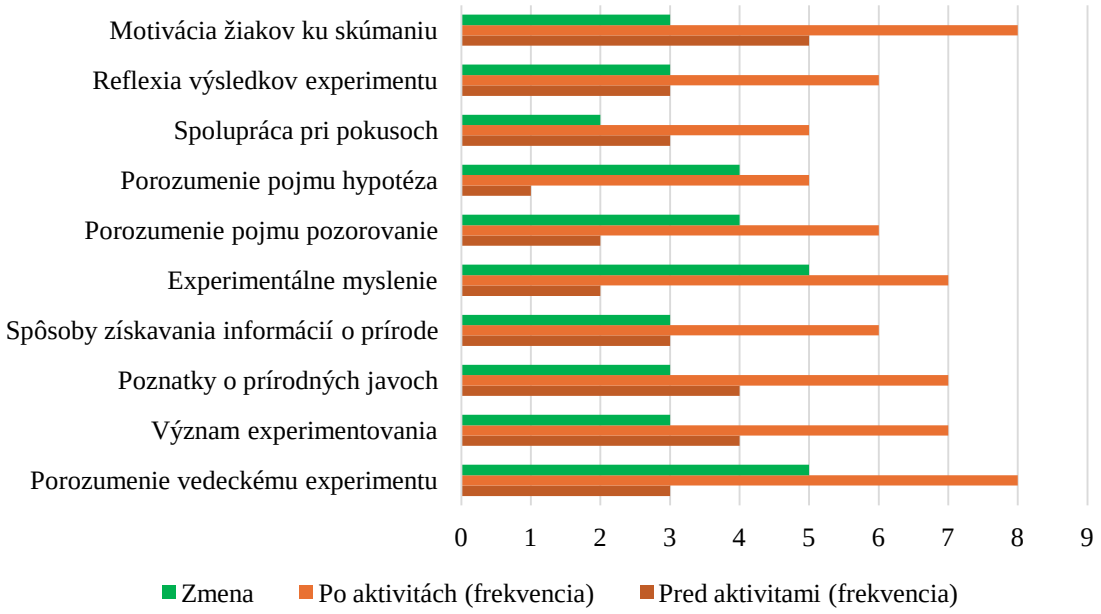
Takto spracované údaje boli systematicky usporiadané do Tabuľky 2, ktorá zachytáva kvalitatívne rozdiely medzi pre- a postintervenčnou fázou. Tento postup umožnil identifikovať posun v jednotlivých dimenziách vedeckej gramotnosti v dôsledku implementácie bádateľsky orientovaného vyučovania.

Tabuľka 2: Porovnanie kategórií vo výpovediach žiakov pred a po realizácii aktivít

Kategória	Pred aktivitami – charakter odpovedí žiakov	Po aktivitách – charakter odpovedí žiakov
Porozumenie vedeckému experimentu	Experiment je vnímaný všeobecne ako spôsob „zistenia niečoho“ alebo „urobenia pokusu“, odpovede sú intuitívne a nepresné.	Žiaci opisujú experiment ako plánovanú činnosť na overenie toho, či je niečo pravdivé. Objavuje sa aj myšlienka overovania predpokladu.
Význam experimentovania	Žiaci uvádzajú najmä všeobecné dôvody – naučiť sa niečo nové alebo zistiť odpoveď na otázku.	Odpovede sú presnejšie – experiment slúži na overenie toho, čo si myslíme, a na zistenie, ako veci fungujú.
Poznatky o prírodných javoch	Žiaci uvádzajú základné príklady z výučby.	Objavujú sa konkrétnejšie poznatky získané z aktivít.
Spôsoby získavania informácií o prírode	Odpovede zahŕňajú čítanie knihy alebo všeobecné pozorovanie prírody.	Žiaci častejšie uvádzajú plánovanie pokusu, pozorovanie zmien alebo testovanie vlastných nápadov.
Experimentálne myslenie	Žiaci len čiastočne opisujú spôsob testovania.	Objavuje sa systematickejšie uvažovanie – porovnávanie dvoch podmienok, kontrola premenných a sledovanie výsledkov.
Porozumenie pojmu pozorovanie	Pozorovanie je často chápané ako „dávať pozor na učiteľku“.	Žiaci opisujú pozorovanie ako sledovanie zmien počas pokusu a všímanie si rozdielov.
Porozumenie pojmu hypotéza	Väčšina žiakov pojem nepozná alebo nedokáže vysvetliť.	Žiaci vysvetľujú hypotézu ako predpoklad toho, čo sa môže v pokuse stať, ktorý je potrebné overiť.
Spolupráca pri pokusoch	Žiaci uvádzajú najmä problémy so spoluprácou (ťažkosti pri dohode).	Objavujú sa aj pozitívne aspekty spolupráce, napr. rozdelenie úloh a vzájomné počúvanie.
Reflexia výsledkov experimentu	Žiaci uvádzajú všeobecné dôvody – podeliť sa o informácie alebo povedať, čo sme sa naučili.	Žiaci zdôrazňujú význam diskusie o výsledkoch a uvedomujú si, že rôzni ľudia si môžu všimnúť rôzne veci.
Motivácia ku skúmaniu	Väčšina žiakov uvádza, že ich skúmanie baví, najmä preto, že sa dozvedia niečo nové.	Motivácia je silnejšia a spojená so skúsenosťou z pokusov – žiaci uvádzajú, že sa cítia ako vedci alebo že ich baví skúšať veci prakticky.

7 OVERENIE STANOVENÝCH HYPOTÉZ A DISKUSIA

Na kvalitatívnu komparáciu nadväzovala kvantifikácia zistení, ktorá viedla k vytvoreniu prehľadového grafu (Graf 1). Pri jeho tvorbe sa vychádzalo z identifikovaných kategórií a kódov, pričom pre každú kategóriu bol zaznamenaný výskyt relevantných prejavov žiakov v interview pred intervenciou a po nej. Následne došlo k ich vyjadreniu vo forme frekvencie výskytu, čo umožnilo zachytiť mieru zastúpenia jednotlivých javov v oboch fázach výskumu. Graf 1 tak poskytuje syntetický prehľad o zmenách v jednotlivých dimenziách vedeckej gramotnosti. Porovnanie frekvencií pred a po intervencii umožňuje identifikovať nárast alebo pokles sledovaných prejavov a slúži ako podklad pre overenie stanovených hypotéz, keďže poukazuje na mieru rozvoja vedomostí, zručností, postojov, aplikačných schopností a sociálnych kompetencií žiakov.



Graf 1: Frekvencia výskytu kategórií vo výpovediach žiakov pred a po realizácii bádateľských aktivít

Na základe údajov z tabuľky overujeme stanovené hypotézy takto:

H1 poznatková dimenzia

Najvýraznejší nárast bol zaznamenaný v kategóriách porozumenie vedeckému experimentu (+5) a experimentálne myslenie (+5), čo poukazuje na významné prehĺbenie porozumenia princípom vedeckého skúmania. Výrazné zlepšenie sa prejavilo aj v kategóriách porozumenie pojmu pozorovanie (+4) a porozumenie pojmu hypotéza (+4), čo signalizuje lepšie osvojenie základných vedeckých konceptov.

Kategória poznatky o prírodných javoch vzrástla o +3, čo naznačuje presnejšie a konceptuálne hlbšie vysvetlenia žiakov. Podobný nárast zaznamenala aj kategória spôsoby získavania informácií o prírode (+3), dopĺňajúca obraz rozvoja vedeckého myslenia.

Celkovo sú najvýraznejšie zmeny v kategóriách súvisiacich s porozumením a vedeckým myslením, čo predstavuje priamy dôkaz pre naplnenie hypotézy H1. Odpovede žiakov po intervencii sú presnejšie, vecne správnejšie a konceptuálne hlbšie, hypotézu možno považovať za potvrdenú.

H2 procesná dimenzia – vedecké zručnosti

Pri hodnotení H2 sa zameriavame na kategórie súvisiace s rozvojom vedeckých zručností, najmä formulovanie hypotéz, plánovanie experimentov a interpretácia výsledkov. Najvýraznejší nárast zaznamenalo experimentálne myslenie (plánovanie pokusu) (+5; z 2 na 7), čo poukazuje na lepšie chápanie navrhovania experimentu a systematického prístupu k riešeniu problémov. Porozumenie pojmu hypotéza vzrástlo o +4 (z 1 na 5) a porozumenie pojmu pozorovanie o +4 (z 2 na 6), čo naznačuje osvojenie základných vedeckých konceptov.

Kategória porozumenie vedeckému experimentu vzrástla o +5 (z 3 na 8), čo dokazuje komplexnejšie pochopenie priebehu experimentu a jeho významu. Nárast v reflexii výsledkov experimentu (+3; z 3 na 6) poukazuje na schopnosť vyvodzovať závery a verbálne ich prezentovať.

Celkový posun vo všetkých relevantných kategóriách indikuje výrazné zlepšenie vedeckých zručností žiakov, ktoré sa prejavilo v ich verbálnych prejavoch počas interview. Hypotézu H2 možno preto považovať za potvrdenú.

H3 postojová dimenzia

Pri hodnotení H3 sa zameriavame na kategórie zachytávajúce afektívne a hodnotové aspekty učenia.

Po realizácii bádateľsky orientovaných aktivít došlo k nárastu vo význame experimentovania (+3; z 4 na 7), čo poukazuje na hlbšie uvedomenie si hodnoty prírodovedného skúmania. Podobne vzrástla reflexia výsledkov experimentu (+3; z 3 na 6), čo naznačuje väčšiu ochotu žiakov premýšľať o vlastnej činnosti a verbálne ju vyjadrovať. Zvýšenie v spôsoboch získavania informácií o prírode (+3; z 3 na 6) ukazuje na širšie vnímanie možností poznávania sveta.

Aj keď kategória motivácia žiakov k skúmaniu zaznamenala nárast (+3; z 5 na 8), kľúčové je, že pozitívna zmena sa prejavila aj v širších postojových indikátoroch – hodnotení významu experimentovania a angažovanosti v poznávaní.

Tieto výsledky potvrdzujú, že bádateľsky orientované vyučovanie podporilo pozitívnu zmenu motivácie a postojov žiakov k prírodovednému vzdelávaniu. Hypotézu H3 možno preto považovať za potvrdenú.

H4 aplikačná dimenzia

Pri hodnotení H4 sa sústreďujeme na kategórie zachytávajúce aplikačné schopnosti žiakov, teda využívanie poznatkov v reálnych situáciách a argumentáciu na základe dôkazov.

Po realizácii bádateľsky orientovaných aktivít sa zvýšila schopnosť žiakov:

- Využívať poznatky o prírodných javoch – uvádzali príklady z každodenného života, čo naznačuje prepojenie poznatkov s praktickým kontextom.
- Reflektovať výsledky experimentov a interpretovať pozorovania – nárast v kategórii reflexia výsledkov experimentu (+3; z 3 na 6) ukazuje schopnosť vyvodiť závery a aplikovať ich mimo laboratória.
- Argumentovať na základe dôkazov – žiaci odvolávali svoje vysvetlenia na pozorované dáta alebo výsledky pokusov, čo jasne indikuje rozvoj vedeckej argumentácie.

Zvýšenie sa prejavilo aj v schopnosti spájať pojmy a javy s praktickými situáciami, napr. v kategórii spôsoby získavania informácií o prírode.

Tieto výsledky potvrdzujú, že bádateľsky orientované vyučovanie podporilo rozvoj aplikačných schopností, pričom žiaci nielen rozumejú javom a pojmom, ale dokážu ich aj prakticky uplatniť. Hypotézu H4 možno preto považovať za potvrdenú.

H5 sociálna dimenzia

Pri hodnotení H5 sa sústreďujeme na sociálnu dimenziu, teda spoluprácu, diskusiu a logické odôvodňovanie pomocou dôkazov.

Po realizácii bádateľsky orientovaných aktivít sa prejavil nárast schopností žiakov:

- Spolupráca pri pokusoch – frekvencia sa zvýšila z 4 na 6 (+2), čo naznačuje aktívnejšie koordinovanie činností a deleniu úloh pri skupinovej práci.
- Argumentácia na základe dôkazov – zvýšenie v kategórii reflexia výsledkov experimentu z 3 na 6 (+3) ukazuje častejšie využívanie pozorovaní a experimentálnych dát pri obhajobe záverov.
- Diskusia a zdieľanie názorov – nárast z 3 na 6 (+3) v reflexii a zdieľaní výsledkov poukazuje na aktívnejšiu komunikáciu, reagovanie na názory spolužiakov a konštruktívnu argumentáciu.

Doplňujúce pozorovania potvrdzujú, že žiaci častejšie pýtali spolužiakov na názory, navrhovali alternatívy a diskutovali o výsledkoch pokusov, čím sa prejavila aktívna participácia a spoločné tvorenie poznania.

Tieto zistenia potvrdzujú, že bádateľsky orientované vyučovanie podporilo rozvoj sociálnych kompetencií, a hypotézu H5 možno považovať za potvrdenú.

H6 celkový multidimenzionálny efekt
Na záver možno konštatovať, že hypotéza H6 bola potvrdená, keďže vo všetkých sledovaných dimenziách bol zaznamenaný pozitívny posun, čo poukazuje na celkový rozvoj vedeckej gramotnosti žiakov.

8 ZÁVER

Celkový obraz výskumu ukazuje, že implementácia bádateľsky orientovaného vyučovania v primárnom prírodovednom vzdelávaní významne prispieva k rozvoju vedeckej gramotnosti žiakov v jej multidimenzionálnom prístupe – teda v oblastiach poznatkov, zručností, postojov a schopnosti aplikácie. Tento záver korešponduje s predošlými výsledkami medzinárodných štúdií, ktoré ukazujú, že metódy založené na bádaniu a aktívnom učení podporujú učenie sa, motiváciu žiakov a porozumenie vedeckých konceptov (Li & Ding, 2023; Strat, Henriksen, & Jegstad, 2023).
Empirický výskum zároveň ukazuje, že inklúzia bádateľsky orientovaných aktivít významne zlepšuje postoje žiakov k predmetom, ich emocionálne zapojenie a ochotu aktívne sa zapájať do procesu učenia (Ganajová, Orosová, Sotáková, & Letošniková, 2025).
Systematické prehľady a meta-analýzy ďalej poukazujú na to, že situačné bádateľské úlohy, diskusia o vysvetleniach a samostatné zdôvodňovanie odpovedí študentov sú kľúčové pre rozvoj kritického myslenia a vedeckých zručností – umožňujú žiakom prechádzať od jednoduchého osvojovania faktov k hlbšiemu, aktívnemu a reflektovanému uvažovaniu v kontexte reálnych problémov (Furtak, Seidel, Iverson, & Briggs, 2012; Crawford, 2014).
Výsledky nášho výskumu ukazujú nárast vo všetkých sledovaných dimenziách – od verbálne vyjadrených poznatkov cez plánovanie a interpretáciu experimentov až po aplikáciu poznatkov v každodenných situáciách a pozitívne postoje. Tieto zmeny nepredstavujú izolované alebo náhodné výskyty, ale sú konzistentné s existujúcou literatúrou o účinnosti inquiry-based prístupov vo vedeckom vzdelávaní. Bádateľsky orientované vyučovanie tak potvrdzuje svoju efektivitu pri rozvoji komplexnej vedeckej gramotnosti a angažovanosti žiakov v prírodovedných predmetoch.
Predkladaný výskum bude možné postupne implementovať v rámci bádateľsky orientovaných aktivít vo vyšších ročníkoch vo vzdelávacej oblasti Človek a príroda. V tomto období už žiaci disponujú základnými skúsenosťami s realizáciou bádateľských činností, čo im umožňuje aktívnejšie sa zapájať do riešenia komplexnejších úloh a realizovať aktivity na vyšších úrovniach bádateľského procesu.
Je potrebné konštatovať, že výsledky podporujú hypotézy len v rámci konkrétnej triedy a malej vzorky žiakov, taktiež generalizácia na iné školy alebo väčšie populácie je obmedzená. Môžeme odporučiť, že budúci výskum by mal zahŕňať viacero tried, väčšie vzorky a rôzne školy pre potvrdenie platnosti záverov. Taktiež navrhujeme niekoľko smerov ďalšieho výskumu, ktoré by prehĺbili porozumenie efektov a umožnili širšiu generalizáciu výsledkov:
Skúmanie interdisciplinárnych súvislostí - Cieľom by bolo sledovať, či bádateľský prístup v prírodovednom vyučovaní zlepšuje aj kritické myslenie, matematické schopnosti a jazykovú gramotnosť. Prínosom bude zistenie, do akej miery multidimenzionálne ciele prírodovedy podporujú širšie kompetencie žiakov.
Komparatívny výskum rôznych typov aktivít - Cieľom bude porovnať efektivitu rôznych foriem bádateľsky orientovaných aktivít, ako sú individuálne úlohy, skupinová práca či digitálne simulácie. Výskum by využíval experimentálne a kvázi-experimentálne dizajny, pozorovanie, hodnotenie výsledkov žiakov a kvalitatívne interview. Prínosom by bola identifikácia tých typov aktivít, ktoré by najviac podporovali rozvoj zručností, pozitívny postoj k učeniu a schopnosť aplikovať získané poznatky.

Preskúmanie sociálnej dimenzie a tímovej práce - Cieľom bude detailne skúmať, ako spolupráca, diskusia a argumentácia žiakov budú vplývať na proces učenia a rozvoj vedeckej gramotnosti. Výskum bude využívať nahrávky skupinových diskusií, sociometrické analýzy interakcií a kvalitatívne rozhovory. Prínosom bude lepšie pochopenie sociálneho rozmeru bádania a jeho efektu na motiváciu a udržateľné učenie.

Použitá literatúra

1. BELLOVÁ, R., MELICHERČÍKOVÁ, D. a TOMČÍK, P., 2018. Possible reasons for low scientific literacy of Slovak students in some natural science subjects. *Research in Science & Technological Education*, 36(2), s. 226–242.
2. BYBEE, R. W., 2013. *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.
3. CRAWFORD, B. A., 2014. From inquiry to scientific practices in the science classroom. *Studies in Science Education*, 50(2), s. 135–163.
4. EYMUR, G. a ÇETIN, P. S., 2024. Investigating the role of an inquiry-based science lab on students' scientific literacy. *Instructional Science*, 52.
5. FAIZIN, A., SUSANTINI, E. a RAHARJO, [inic.], 2024. Application of a guided inquiry learning model to improve students' scientific literacy skills. *International Journal of Recent Educational Research*, 5(2).
6. FURTAK, E. M., SEIDEL, T., IVERSON, H. a BRIGGS, D. C., 2012. Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), s. 300–329.
7. HODSON, D., 2014. Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*.
8. HUANG, L. a PEI, X., 2024. Exploring the impact of web-based inquiry on elementary school students' science identity development. *Humanities and Social Sciences Communications*.
9. JEGSTAD, K. M., 2023. Inquiry-based chemistry education: A systematic review. *International Journal of Science Education*.
10. NAHAR, L. a MACHADO, C., 2025. Inquiry-based learning and development of 21st century skills. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*.
11. OECD, 2016. *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
12. OECD, 2019. *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing.
13. OLIVER, M., MCCONNEY, A. a WOODS-MCCONNEY, A., 2021. The efficacy of inquiry-based instruction in science: A comparative analysis of six countries using PISA 2015. *Research in Science Education*.
14. OSBORNE, J., 2014. Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*.
15. PERDANA, R., YULIANTI, D. a BERTILIYA, W. A., 2025. Enhancing scientific literacy through AI-integrated inquiry module. *Journal of Educational Management and Instruction*.
16. RAMLI, A. A. a BORHAN, M. T., 2024. Bridging digital tools and scientific literacy: A systematic review. *International Journal of Modern Education*.
17. VO, D. V. a MOONEY SIMMIE, G., 2025. Assessing scientific inquiry: A systematic literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*.

Kontaktné údaje
Ing. Renata Bellová, Ph.D.
Katedra chémie a fyziky
Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku,
Hrabovská cesta 1
03401 Ružomberok SR
Tel: 0904 388 988
email: renata.bellova@ku.sk

Doc, Eva Culková, PhD.
Katedra chémie a fyziky
Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku,
Hrabovská cesta 1
03401 Ružomberok SR
email: eva.culkova@ku.sk

RNDr. Ivana Tomčíková, Ph.D.
Katedra geografie
Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku,
03401 Ružomberok SR
email: ivana.tomcikova@ku.sk

EDUCATIONAL ROLE OF METAPHORICAL MODELS IN TRAINING FUTURE DIPLOMATS, EXPERTS IN INTERNATIONAL RELATIONS AND SECURITY STUDIES

Mária Polčicová

Abstract

The paper deals with current pedagogical challenges associated with the development of metaphorical competence of students of diplomacy, security studies and international relations in the framework of foreign language teaching at non-philological universities. It is based on the theory of conceptual metaphor and combines knowledge from cognitive linguistics, critical discourse analysis and on pedagogical practice at the FPVaMV of UMB in Banská Bystrica. The paper emphasizes the growing importance of metaphorical competence as a part of professional language competence in the higher education system. Special attention is paid to the role of metaphorical models in security and political discourse, where metaphors are used to describe hybrid threats, disinformation campaigns. In addition to the already defined functions of metaphorical models in political language, it also proposes including an educational function of metaphorical models in the training of future diplomat, experts in international relations and security. Students in these fields will be able to identify the hidden meaning of metaphors in political communication.

Keywords: *metaphorical competence, political discourse, educational function of metaphorical models, foreign language teaching, security studies, international relations*

1 INTRODUCTION

The naming process in the vocabulary of a natural language is closely linked to extralinguistic reality. When describing new, unknown or socially significant phenomena, language often uses figurative means of expression due to their semantic flexibility and communicative efficiency. Metaphorical expressions play an extremely important role in political language, which constantly responds to current political events, social crises and international developments.

Political language can be considered a dynamic form of professional communication that reflects current social, cultural, ideological and geopolitical changes. In this context, metaphor is not only a linguistic device, but also a cognitive and conceptual system that describes and completes the image of politics and influences the way in which social phenomena are understood and communicated.

The correct use and interpretation of metaphors in political communication can influence public opinion, shape attitudes and contribute either to the stabilization or increase of social tension. Political language therefore fulfills not only an informative function, but its manipulative function comes to the fore. For this reason, we consider mastering the specifics of imagery in political professional language to be part of the pedagogical process of future diplomats, political scientists, security analysts and experts in international relations. At non-philological universities, students often encounter professional texts containing a significant amount of metaphorical terminology and figurative expressions. Understanding such texts requires not only linguistic competence, but also knowledge of the culture, history and religion of the given language area. We consider metaphorical competence to be an essential part of language competence in higher education.

2 ROLE OF METAPHORICAL MODELS IN POLITICAL COMMUNICATION

In everyday communication, we often come across the use of figurative metaphorical expressions. They are an inseparable part of artistic literature, but they have also found their firm place in professional language. Their effectiveness is proven based on research on professional texts, across various types of specialized language. In our article, we focus mainly on professional political language, which we have been studying for a long time. In everyday communication, they have found their place, for example, because they can make unpleasant things sound nicer, point out mistakes and shortcomings, or help understand abstract phenomena through more concrete images. It is precisely the last function mentioned that is also used in political language.

For research on metaphors in communication, the starting point is the well-known cognitive theory of conceptual metaphors by Lakoff and Johnson. According to them, metaphors not only influence the way we express ourselves but also how we perceive reality and make decisions. A metaphor is seen not just as a stylistic device but as a main mechanism of human thinking, through which a person is able to explain and understand abstract phenomena, facts, and objects using concrete reality (Lakoff, Johnson: 1981).

In political language, they are even more in demand because they can, for example, convey complex political topics to the general public in a simpler and more understandable way. Many political processes seem extremely complicated and confusing, economic reforms are seen as impractical by ordinary citizens, and international conflicts today can feel artificial and contrived until they directly affect us.

Metaphors, as a form of figurative communication in language, help bring all these phenomena closer. So we can say that the metaphor has become one of the most important linguistic and cognitive tools of political communication. As various studies show us, several authors have developed specific functions for using metaphors in professional texts. For example, we can mention the cognitive function, the persuasive function, the emotional function, the ideological function, the mobilizing function, as well as the function of simplifying and popularizing political topics. In political rhetoric, metaphors are used to gain support for one's opinions or measures. Through metaphors, images are created that are easier for citizens to remember and more persuasive than abstract facts. The emotional function also plays an important role. Political communication is not only about providing information but also about evoking emotions (Charteris-Black: 2018).

The persuasive function is closely linked to the ideological function of metaphorical models. Metaphors are not neutral; they often reflect the values of their users. Choosing a particular metaphor can significantly influence how a social issue is interpreted. For example, if migration is described as a wave, current, flood, it creates the idea of an uncontrollable natural force that could threaten society. On the other hand, if migration is presented as a journey or search for a new home, it brings out humanity, understanding, and empathy in people.

Metaphors of migration in European political discourse significantly shape public attitudes towards migrants and national identity. Metaphors based on natural disasters or invasion create implicit associations with danger and instability. Current research in cognitive linguistics increasingly emphasizes ideological dimension of metaphor. The meaning of a metaphor is significantly shaped by the social and cultural context and cannot be interpreted in isolation from the situation (Kövecses: 2020).

Metaphors help organize knowledge and create mental models of political reality. For example, when politics is described using the metaphor 'politics is war,' political actors are seen as opponents, election campaigns as battles, and winning an election as defeating the opponent. This way of thinking affects not just language but also how citizens think about politics. Metaphors shape our thinking by transferring the structure of one area of experience to another (Lakoff, Johnson: 1981).

Conceptual metaphors can simplify and name complicated phenomena, thereby making them accessible to a wider public. They are used to a large extent in political discourse, since political phenomena are often abstract and complex. As an example, we will cite the discourse of the COVID 19 pandemic. The dominant conceptual metaphor was the military metaphor, which conceived of the pandemic as a conflict in which society fights against a virus. The most common expressions include war against the virus, fight against COVID-19, battle with coronavirus, frontline workers and conceptualization of the virus as an enemy. The above metaphors have been able to mobilize the public with a sense of urgency, fear and psychological pressure (Semino: 2020).
Based on our research so far, especially on the pedagogical aspect of teaching political language at a non-philology faculty, we would also include the educational function in training future diplomats and experts in security and international relations. We consider a proper understanding of reality, even through simplified ways of thinking, to be key in preparing future policy experts, especially when thinking about training in foreign languages, using German as an example of a specialized language.

3 CONTEMPORARY METAPHORICAL SYSTEMS IN POLITICAL AND SECURITY DISCOURSE

One of the main contemporary metaphorical systems in security discourse is the Informationskrieg (information war) metaphor, which is used to describe hybrid threats, disinformation campaigns and cyberattacks. The German security discourse includes the terms *digitale Gefechtsfelder, Cyberraum als Operationsraum, hybride Kriegsführung and Desinformationskampagnen als Waffe*[1], which reflect the transformation of military and security thinking towards multi-domain operations.

The metaphor *Daten als Waffe* is also important, which in the discourse of EU digital sovereignty and cybersecurity is linked to the concept of data economy and strategic information control (European Commission: 2020). Security discourse increasingly uses metaphors such as *Sicherheitsnetz, Sicherheitsarchitektur and vernetzte Sicherheit*[2], which describe security as an interconnected and adaptive sysem and reflects the nature of modern conflicts based on decentralized and interconnected actors.
In the context of the war in Ukraine, the metaphor of the connection between energy and conflict has been significantly strengthened, e.g. *Energie als Waffe, Sanktionsarchitektur*[3]. Energy is understood here as a strategic geopolitical tool, not just an economic factor. Similarly, the migration discourse remains strongly metaphorical, e.g. *Migrationswelle, Flüchtlingsstrom*[4]. These metaphors describe migration as a natural pressure or security threat, which has a direct impact on political decision-making.
These examples show that metaphorical language significantly influences the perception and interpretation of political events. Metaphors shape emotional reactions and determine how society conceptualizes political and social reality.

[1] Avaible at: Was ist hybride Kriegführung?
https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/235530/hybride-bedrohungen/
https://zms.bundeswehr.de/de/mediathek/zmsbw-dossier-ukraine-schmid-hybride-kriege-5506754
https://www.bundeswehr.de/de/organisation/cyber-und-informationsraum/aktuelles/bedrohung-russland-cyber-informationsraum-5981306
[2] Avaible at: https://www.baks.bund.de/de/
[3] Avaible at: https://www.blaetter.de/ausgabe/2026/januar/abhaengigkeit-als-waffe
[4] Avaible at: https://www.deutschlandfunk.de/merkel-migration-fluechtlinge-wir-schaffen-das-bilanz

4 METAPHORICAL COMPETENCE IN EDUCATIONAL PROCESS OF DIPLOMATS AND SECURITY ANALYSTS

Language education in the European educational area increasingly emphasizes multilingualism, intercultural communication and professional language competence. This approach is the basis of the concept of European language policies in the documents of the Council of Europe, which define multilingualism as a key element of democratic and cultural participation (Council of Europe: 2020). European language policy supports the acquisition of at least two foreign languages in addition to the mother tongue and promotes linguistic diversity as a fundamental European value (European Commission: 2020).

Professional practice points to the fact that foreign language teaching should reflect the professional needs of a specific field of study. Therefore, at our non-philological faculty, we primarily work during the foreign language education process exclusively with original documents, bilateral or multilateral agreements, and the agendas of international organizations. Students analyze and translate them, thus discovering that figurative expressions and metaphors are an integral part. It is essential in the first stage to find, identify, and subsequently correctly understand and interpret them in texts. We emphasize not only language skills such as writing, speaking, reading, and listening but also metaphorical competence. If students master it, they can subsequently use them correctly in their own language expression. At the same time, they are able to recognize the cultural and ideological context in understanding conceptual metaphors.

It is precisely through the example of conceptual metaphors in political communication that one can point out one of the many characteristics of metaphors, namely ambiguity, hidden meaning, and especially the ideological context. In case a student does not possess metaphorical competence, they are unable to correctly understand manipulative strategies or diplomatic communication, which can subsequently cause significant political complications in practice. Therefore, we consider it an important part of the curriculum at the master's level for fields of study in diplomacy and security studies at our faculty. Specifically, it involves the analysis of political speeches, media texts, diplomatic documents, and international reports. They also compare metaphorical models of multiple cultures and critically evaluate their manipulative function, as well as their persuasive and mobilizing function.

We consider an interdisciplinary approach to be extremely important in this aspect because it can develop not only critical thinking in students but also their analytical skills, which are essential for professional practice in an international environment. The combination of the linguistic aspect in foreign language teaching, the political science aspect, the intercultural aspect, and the discourse analysis aspect appears to be acceptable and highly effective. Last but not least, the analysis of metaphors is closely linked to the development of media literacy, which, in the era of online platforms and social networks, we similarly consider to be one of the significant components of the educational process at universities. In this context, the ability to decipher metaphorical frameworks is seen as a tool for resilience against manipulation and disinformation.

Within the study texts that we analyzed with students, in which they correctly interpreted terms with the characteristic of imagery, we provide some examples *schlafende Zellen, Energie als Waffe, Netzwerkkrieg, Sanktionsarchitektur*. In the initial analysis, students correctly understood that these are metaphors, which, however, upon thorough analysis, also carry a complex ideological and evaluative meaning. In the field of security studies, metaphorical language can shape the perception of threats and risks. Expressions such as *Informationskrieg, Achse der Böse, Sicherheitsschild* also carry strong ideological and emotional connotations. Understanding this communicative function of metaphors is also considered an essential part of the pedagogical process for graduates of security studies and international relations programs.

The students therefore initially interpreted them literally, which led to their inaccurate understanding. We have therefore developed systematic tasks for identifying metaphors, exercises in conceptual mapping, a comparative analysis of Slovak and German metaphorical models, and critical reflection on media framing. Our goal with this approach is to develop not only their language competencies but also their analytical thinking, to increase awareness of cultural specifics within language groups, which becomes an added value for their professional activities. An incorrect decision at the level of high diplomacy or within the state's security structures resulting from a misinterpretation of written or oral communication could lead to misunderstandings, communication failures, or distorted political analyses and could also have fatal consequences in an international context.

As the analysis of multiple texts within our pedagogical practice shows us, it is precisely figurative expressions that are also used as strategic communication in modern information warfare. Similarly, several political narratives related to war, migration, security, or international conflicts often use metaphorical frameworks. We are therefore convinced of the significance of metaphorical competence in the educational process in the fields of political science, international relations, diplomacy, and security studies.

5 CONCLUSION

In professional political discourse, we increasingly encounter a rich occurrence of figurative language tools such as metaphor. It has become an inseparable part of political communication in any form. Research on metaphorical models points to the fact that political language uses metaphors not only to describe a specific reality in a certain context but often as part of processes that can influence public opinion and shape citizens' political perception.

In the process of educating future diplomats, experts in international relations, or in the field of security, being aware of the presence of metaphors in political communication is one of the significant factors for their successful professional placement in the job market. Therefore, language education at non-philological faculties must adequately respond and include the teaching of metaphorical competence as another component of language competence. Graduates of the study program in international relations, diplomacy, and security studies at the FPVaMV must be prepared to correctly interpret and use metaphorical language in professional communication. If they can correctly analyze metaphorical systems, they are able to gain a deeper understanding of political discourse and at the same time are guided to think critically in the political context of events. At the same time, their cultural awareness, closely connected with the realities of a given language area, also develops. We currently consider integrating the teaching of metaphorical competence into the curricula of foreign language instruction at non-philological faculties as an interdisciplinary challenge for higher education. Systematically addressing and developing metaphorical competence in students is also supported by arguments concerning the deteriorating security situation in the world, the development of the digital international environment, and overall political communication.

In the context of defining the functions of metaphors in political language, we believe, based on our previous research on the pedagogical aspect of teaching political language at a non-philological faculty, that it would be necessary to also include the educational function of metaphorical models in educating future diplomats and experts in security and international relations. Students-future diplomats, experts in international relations or in the field of security- will be able to identify the hidden meaning of metaphors in political communication.

Sources

1. CHARTERIS-BLACK, J. Analysing Political Speeches: Rhetoric, Discourse and Metaphor. Red Globe Press, Bloomsbury Publishing, 2018. ISBN 9781352003963.

2. KÖVECSES, Z. Extended Conceptual Metaphor Theory. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. ISBN 978-1108496537.
3. LAKOFF, G.–JOHNSON, M. Metaphors We Live By. Chicago: University of Chicago Press, 1981. ISBN 978-0226468013.
4. MUSOLFF, A. Political Metaphor Analysis: Discourse and Scenarios. London: Bloomsbury, 2022. ISBN 978-1350195844.
5. SEMINO, E. "Not Soldiers but Fire-fighters" – Metaphors and COVID-19 Discourse. In: Discourse & Society. Vol. 32, no. 1, 2020, pp. 50–58. ISSN 0957-9265. Avaible at: Full article: "Not Soldiers but Fire-fighters" – Metaphors and Covid-19
6. COUNCIL OF EUROPE. Common European Framework of Reference for Languages: Companion Volume with New Descriptors. Strasbourg: Council of Europe, 2020. ISBN 978-92-871-8661-1.
7. EUROPEAN COMMISSION. A European Strategy for Data. 1st ed. Brussels: European Commission, 2020.
8. Was ist hybride Kriegführung?
9. https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/235530/hybride-bedrohungen/
10. https://zms.bundeswehr.de/de/mediathek/zmsbw-dossier-ukraine-schmid-hybride-kriege-5506754
11. https://www.bundeswehr.de/de/organisation/cyber-und-informationsraum/aktuelles/bedrohung-russland-cyber-informationsraum-5981306
12. https://www.baks.bund.de/de/
13. https://www.blaetter.de/ausgabe/2026/januar/abhaengigkeit-als-waffe
14. https://www.deutschlandfunk.de/merkel-migration-fluechtlinge-wir-schaffen-das-bilanz

Contact

PhDr. Mária Polčicová, PhD.
Matej Bel University-FPVaMV
Kuzmányho 1, Banská Bystrica, Slovakia
Tel: +421 48 446 1919
email: maria.polcicova@umb.sk

ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY FORMOVANIA REGIONÁLNEHO POVEDOMIA ŽIAKOV ŽILINSKÉHO KRAJA

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE FORMATION OF REGIONAL AWARENESS AMONG STUDENTS IN THE ŽILINA REGION

Ivana Tomčíková, Dagmar Popjaková, Renata Bellová

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá environmentálnymi aspektmi formovania regionálneho povedomia žiakov Žilinského kraja. Cieľom výskumu bolo identifikovať význam prírodného prostredia pri vytváraní vzťahu žiakov k regiónu a analyzovať jeho úlohu v regionálnom povedomí. Výskum bol realizovaný prostredníctvom dotazníkového prieskumu na vzorke 510 žiakov vo veku 11 až 16 rokov zo všetkých tradičných regiónov Žilinského kraja. Výsledky ukázali, že prírodné prostredie predstavuje najvýznamnejšiu výhodu regiónu a zároveň najčastejší dôvod regionálnej hrdosti žiakov. Vysoké hodnoty boli zaznamenané aj pri estetickom hodnotení regiónu a emocionálnej väzbe žiakov k miestu, v ktorom žijú. Výsledky potvrdzujú význam prírodného prostredia ako dôležitého faktora regionálneho povedomia a poukazujú na význam geografického a environmentálneho vzdelávania pri rozvíjaní pozitívneho vzťahu žiakov ku krajine.

Kľúčové slová: *regionálne povedomie, environmentálne aspekty, prírodné prostredie, regionálna identita, geografické vzdelávanie*

Abstract

The paper focuses on the environmental aspects of the formation of regional awareness among students in the Žilina Region. The aim of the research was to identify the importance of the natural environment in shaping students' relationship to their region and to analyse its role in regional awareness. The research was conducted through a questionnaire survey involving 510 students aged 11–16 from all traditional regions of the Žilina Region. The results showed that the natural environment represents the most significant advantage of the region and the most frequently mentioned source of regional pride among students. High values were also recorded in the aesthetic evaluation of the region and in students' emotional attachment to the place where they live. The findings confirm the importance of the natural environment as a key factor in regional awareness and highlight the role of geographical and environmental education in developing positive attitudes towards the landscape.

Keywords: *regional awareness, environmental aspects, natural environment, regional identity, geographical education*

1 ÚVOD

Vzťah človeka k prírodnému prostrediu predstavuje významnú súčasť regionálneho povedomia a regionálnej identity. Environmentálne charakteristiky krajiny, každodenný kontakt s prírodou a emocionálne väzby k prostrediu ovplyvňujú spôsob, akým jednotlivci vnímajú región, v ktorom žijú, a identifikujú sa s ním. Prírodné prostredie sa tak stáva významným faktorom vytvárania pozitívneho obrazu regiónu a formovania vzťahu k miestu.
Formovanie vzťahu k regiónu nadobúda osobitný význam v období detstva a dospievania, keď sa vytvárajú hodnoty, postoje a emocionálne väzby, ktoré môžu ovplyvňovať neskoršie správanie jednotlivcov. Skúmanie environmentálnych aspektov regionálneho povedomia

žiakov preto umožňuje lepšie pochopiť význam prírodného prostredia pri vytváraní vzťahu k regiónu.
Cieľom príspevku je identifikovať environmentálne aspekty podieľajúce sa na formovaní regionálneho povedomia žiakov Žilinského kraja a poukázať na význam prírodného prostredia pri vytváraní vzťahu žiakov k regiónu.

2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Regionálne povedomie jednotlivca je formované viacerými faktormi, medzi ktoré patria sociálne vzťahy, kultúrne tradície, historické dedičstvo, ale aj prírodné prostredie regiónu. Environmentálne charakteristiky krajiny predstavujú významný prvok vytvárania vzťahu človeka k miestu, v ktorom žije. Každodenný kontakt s prírodou, estetické vnímanie krajiny a emocionálne väzby k prostrediu môžu významne ovplyvňovať spôsob, akým jednotlivci vnímajú svoj región a vytvárajú si k nemu pocit príslušnosti.
Významnú úlohu pri vytváraní vzťahu k regiónu zohráva prírodné prostredie, s ktorým je človek v každodennom kontakte. Vzťah k prírode sa vytvára už v detstve prostredníctvom osobných skúseností, zážitkov a emocionálnych väzieb ku krajine (Sebba, 1991; Hewitt et al., 2020). Pozitívny vzťah k prírodnému prostrediu môže významne ovplyvňovať hodnotovú orientáciu jednotlivca a jeho postoj k ochrane prírody (Jorgensen & Stedman, 2001; Tuan, 1990). Formovanie vzťahu ku krajine preto nemožno redukovať len na rozvoj poznatkov, ale je potrebné venovať pozornosť aj afektívnej oblasti osobnosti, ktorá zahŕňa postoje, hodnoty a emocionálne prežívanie prostredia (Altman, Low, 1992; Kosová, 2000; Spilková et al., 2005, Tomčíková, 2018).
Regionálne povedomie možno chápať ako uvedomovanie si príslušnosti k určitému regiónu, poznanie jeho prírodných, kultúrnych a historických charakteristík a vytváranie emocionálnych väzieb k danému priestoru (Nikisher, 2014). Regionálne povedomie pritom nie je statickou charakteristikou, ale dynamicky sa formuje prostredníctvom každodenných skúseností, sociálnych interakcií a kontaktu s prírodným a kultúrnym prostredím regiónu. Medzi významné faktory formovania regionálneho povedomia patria sociálne väzby, kultúrne tradície, historické dedičstvo, ale aj prírodné prostredie regiónu (Bucher, Nováková, 2015). Krajina a jej environmentálne charakteristiky sa stávajú významným prvkom regionálnej identity a ovplyvňujú spôsob, akým jednotlivci vnímajú miesto, v ktorom žijú. Takto formovaný vzťah k prostrediu vytvára predpoklady pre rozvoj environmentálne uvedomelého správania. Environmentálne uvedomelý človek si uvedomuje dôsledky svojho konania na životné prostredie a dobrovoľne prispôsobuje svoje správanie princípom ochrany prírody a udržateľného rozvoja (Vincíková, 2007).
Dôležitým prostredím formovania environmentálneho i regionálneho povedomia je škola. Geografické a environmentálne vzdelávanie vytvára priestor na poznávanie miestneho prostredia, rozvoj pozitívneho vzťahu ku krajine a pochopenie vzájomných vzťahov medzi človekom a prostredím (Tomčíková, 2018). Environmentálna výchova pritom nepredstavuje iba sprostredkovanie poznatkov o životnom prostredí, ale aj rozvoj environmentálnych hodnôt, postojov a zodpovedného správania. Úlohou školy je preto nielen učiť o životnom prostredí, ale aj viesť žiakov k jeho ochrane a k aktívnemu občianskemu prístupu vo vzťahu k miestu, v ktorom žijú (Crick, 1998; Novanská, 2014; Pontes et al., 2018).
Environmentálne aspekty regionálneho povedomia možno chápať ako súbor vzťahov, hodnôt a postojov viazaných na prírodné prostredie regiónu. Prejavujú sa vo vnímaní prírodných charakteristík krajiny, hodnotení jej estetických kvalít, emocionálnych väzbách k prostrediu, ako aj v identifikácii prírodného prostredia ako významnej súčasti regionálnej identity. Práve tieto aspekty umožňujú lepšie pochopiť význam prírody pri formovaní vzťahu jednotlivcov k regiónu a ich regionálneho povedomia.

3 CIEĽ A METODIKA

Cieľom príspevku bolo identifikovať environmentálne aspekty podieľajúce sa na formovaní regionálneho povedomia žiakov Žilinského kraja a poukázať na význam prírodného prostredia pri vytváraní vzťahu žiakov k regiónu. Pozornosť bola zameraná na identifikáciu významu prírodného prostredia pri vytváraní regionálnej hrdosti, estetického vnímania regiónu a emocionálnej väzby žiakov k regiónu.

Výskum bol realizovaný prostredníctvom online dotazníka vytvoreného pomocou aplikácie Formuláre Google, ktorý bol distribuovaný na všetky základné školy v Žilinskom kraji. Výskumný súbor tvorilo 510 žiakov vo veku 11 až 16 rokov zo všetkých tradičných regiónov Žilinského kraja (tabuľka 1). Najpočetnejšie zastúpenie mali žiaci z regiónu Liptov (157 žiakov) a Kysuce (126 žiakov), najmenej respondentov bolo zastúpených z regiónu Turiec (22 žiakov). Pri interpretácii výsledkov za región Turiec je potrebné zohľadniť nižší počet respondentov v porovnaní s ostatnými sledovanými regiónmi.

Tabuľka 1: Štruktúra respondentov podľa tradičných regiónov, veku a pohlavia

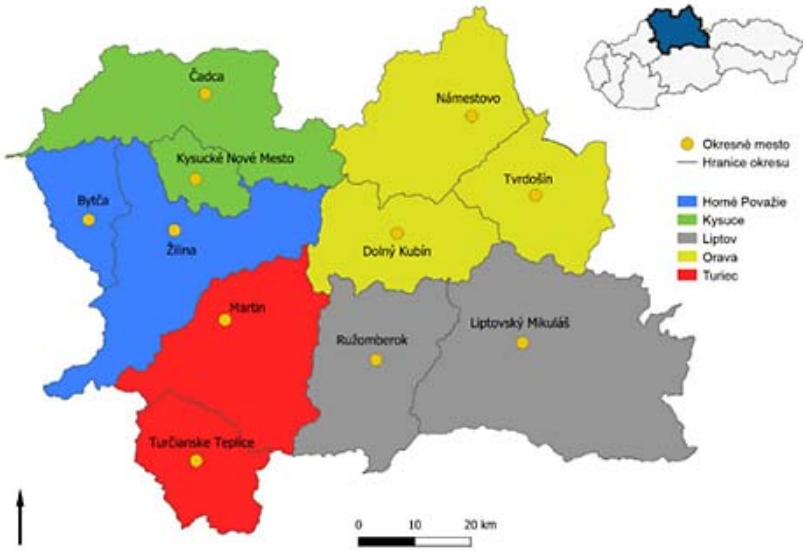
	vek žiakov														
	11		12		13		14		15		16		spolu		spolu
regióny	**ch**	**d**	**ch**	**d**	**ch**	**d**	**ch**	**d**	**ch**	**d**	**ch**	**d**	**ch**	**d**	
Horné Považie	3	5	14	15	17	18	16	11	5	10	0	1	55	60	**115**
Kysuce	5	3	4	8	5	12	14	7	15	10	28	15	71	55	**126**
Liptov	7	13	14	20	20	21	9	19	17	13	2	2	69	88	**157**
Orava	4	10	1	3	11	17	13	14	8	3	4	2	41	49	**90**
Turiec	0	1	0	2	3	4	2	2	1	0	0	7	6	16	**22**
spolu	**19**	**32**	**33**	**48**	**56**	**72**	**54**	**53**	**46**	**36**	**34**	**27**	**242**	**268**	**510**

Zdroj: *vlastné spracovanie*

Dotazník obsahoval otázky zamerané na vnímanie miestnej krajiny, regionálne povedomie, regionálnu identitu a vzťah žiakov k regiónu. Pre potreby príspevku boli analyzované environmentálne aspekty regionálneho povedomia reprezentované hodnotením výhod regiónu, regionálnou hrdosťou, estetickým vnímaním krajiny a emocionálnou väzbou žiakov k regiónu. Zisťované boli aj regionálne rozdiely vo vnímaní prírodných a kultúrnych charakteristík jednotlivých regiónov.

Žilinský kraj sa nachádza na severe a severozápade Slovenska. Vyznačuje sa výraznou prírodnou a kultúrnou diverzitou, ktorú reprezentujú tradičné regióny Horné Považie, Kysuce, Liptov, Orava a Turiec (obrázok 1). Prevažná časť územia má horský charakter a nachádzajú sa tu významné prírodné hodnoty vrátane národných parkov, chránených krajinných oblastí a rozsiahlych lesných komplexov. Práve rozmanitosť prírodného prostredia vytvára vhodné predpoklady na skúmanie environmentálnych aspektov regionálneho povedomia žiakov.

Obrázok 1: Mapa vymedzenia okresov a tradičných regiónov v Žilinskom kraji



Zdroj: *vlastné spracovanie, Žilinský samosprávny kraj, Štatistický úrad SR*

Pri spracovaní výsledkov boli využité metódy deskriptívnej štatistiky. Získané údaje boli analyzované pomocou frekvenčnej analýzy a percentuálneho vyhodnotenia odpovedí respondentov. Pri otázkach využívajúcich päťstupňovú Likertovu škálu boli odpovede transformované na percentuálny index v intervale 0–100 %, kde najvyššia hodnota predstavovala maximálnu mieru súhlasu respondentov s daným tvrdením. Výsledky boli interpretované v kontexte geografického a environmentálneho vzdelávania so zameraním na význam prírodného prostredia pri formovaní regionálneho povedomia žiakov.

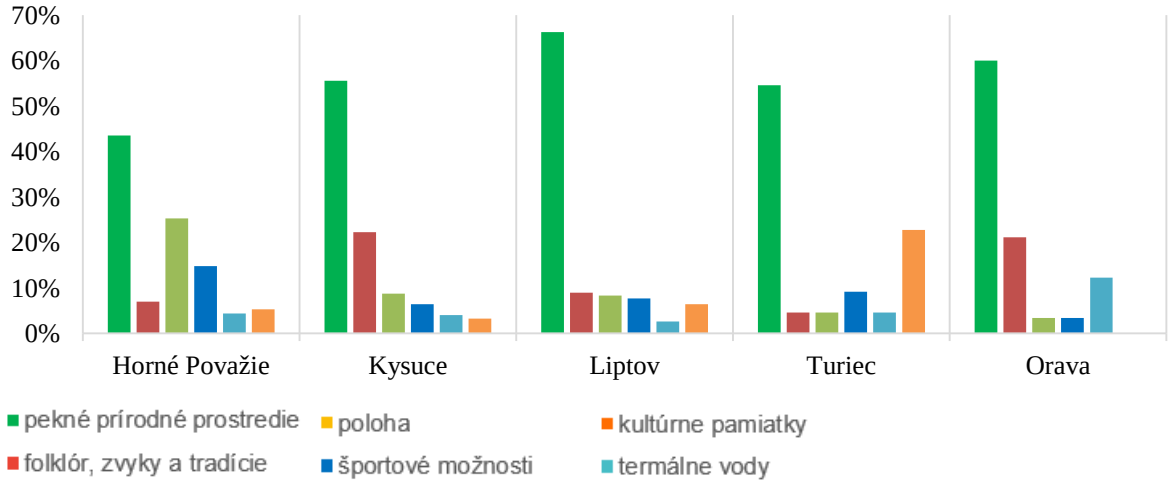
4 VÝSLEDKY A DISKUSIA

4.1 Environmentálne charakteristiky regiónov očami žiakov

Dôležitou súčasťou regionálneho povedomia je spôsob, akým obyvatelia vnímajú a hodnotia svoj región. Predmetom zisťovania preto bolo, ktoré prírodné, kultúrne a funkčné charakteristiky považujú žiaci za hlavné výhody regiónu, v ktorom žijú. Odpovede respondentov umožňujú identifikovať, do akej miery sa na pozitívnom obraze regiónu podieľajú environmentálne, kultúrne alebo historické faktory.

Na grafe 1 vidíme, že vo všetkých regiónoch Žilinského kraja žiaci najčastejšie označovali pekné prírodné prostredie ako najvýznamnejšiu výhodu svojho regiónu. Tento faktor výrazne prevyšoval ostatné hodnotené charakteristiky regiónov.

Graf 1: Výhoda môjho regiónu oproti ostatným



Zdroj: *vlastné spracovanie*

Najvyššie zastúpenie tejto odpovede bolo zaznamenané na Liptove (66 %), nasledovanom Oravou (60 %) a Kysucami (56 %). O niečo nižšie hodnoty boli zaznamenané v regióne Turiec (55 %) a na Hornom Považí (43 %). Vyššie zastúpenie tejto odpovede v regiónoch Liptov, Orava a Kysuce možno interpretovať ako dôsledok výraznej prítomnosti prírodných hodnôt a ich významného postavenia v každodennom živote obyvateľov. Horská krajina, vysoký podiel lesov, chránených území a rozvinutý cestovný ruch založený na prírodných atraktivitách vytvárajú predpoklady na silnejšie stotožnenie sa žiakov s prírodným prostredím regiónu. Naopak, nižšie zastúpenie na Hornom Považí môže súvisieť s vyššou urbanizáciou územia, významom dopravnej polohy a väčšou koncentráciou hospodárskych a sídelných funkcií. Výsledky naznačujú, že prírodné prostredie predstavuje pre žiakov významný prvok regionálnej identity a pozitívneho obrazu regiónu.

Popri prírodnom prostredí sa v jednotlivých regiónoch prejavili aj špecifické regionálne charakteristiky. Na Hornom Považí mala významnejšie zastúpenie poloha regiónu (25 %) a športové možnosti (15 %). Uvedené výsledky možno vysvetliť výhodnou polohou regiónu v dopravnej osi rieky Váh, ktorá vytvára dobré podmienky pre mobilitu obyvateľstva, dostupnosť služieb a hospodársky rozvoj. Význam športových možností súvisí nielen s rozvinutou športovou infraštruktúrou, ale aj s blízkosťou horských oblastí Malej Fatry, Súľovských vrchov a Javorníkov, ktoré poskytujú široké možnosti aktívneho trávenia voľného času. V regiónoch Kysuce (22 %) a Orava (21 %) sa výraznejšie uplatnili folklórne zvyky a tradície, čo možno spájať so silnou regionálnou identitou a zachovaným kultúrnym dedičstvom. Turiec sa odlišoval vyšším zastúpením odpovede termálne vody (23 %), čo odráža význam kúpeľníctva a prírodných zdrojov v regióne. Na Orave sa zároveň prejavil vyšší význam kultúrnych pamiatok (12 %), čo môže súvisieť s dominantným postavením Oravského hradu v regionálnom povedomí obyvateľov.

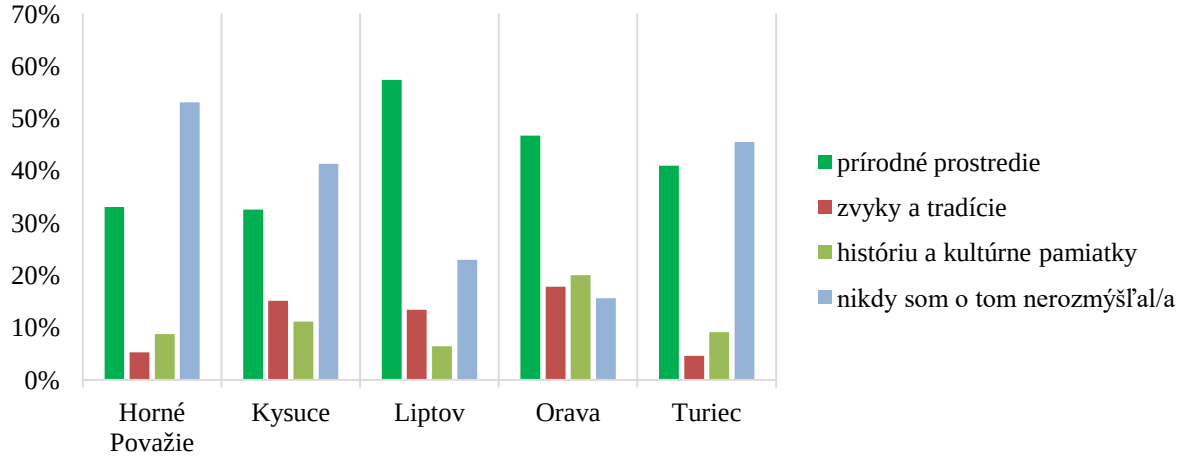
Významným zistením je, že vo všetkých regiónoch dominovali environmentálne charakteristiky krajiny nad kultúrnymi, historickými či funkčnými charakteristikami územia. Prírodné prostredie tak predstavuje významný faktor formovania regionálneho povedomia žiakov a zároveň vytvára predpoklady pre rozvoj pozitívneho vzťahu ku krajine, environmentálnych hodnôt a environmentálne zodpovedného správania.

4.2 Regionálna hrdosť a environmentálne hodnoty

Súčasťou regionálneho povedomia je aj identifikácia hodnôt, na ktoré sú obyvatelia regiónu hrdí. Pocit hrdosti predstavuje významný prvok regionálnej identity, pretože vyjadruje pozitívny vzťah jednotlivca k regiónu a jeho charakteristikám. Predmetom zisťovania preto

bolo identifikovať, ktoré prírodné, kultúrne alebo historické hodnoty považujú žiaci za najvýznamnejší zdroj hrdosti na svoj región.
Výsledky prezentované na grafe 2 ukazujú, že vo väčšine regiónov Žilinského kraja predstavovalo prírodné prostredie najčastejšie uvádzaný dôvod hrdosti na región. Najvyššie zastúpenie tejto odpovede bolo zaznamenané na Liptove (57,32 %) a Orave (46,67 %). O niečo nižšie hodnoty boli zaznamenané v regióne Turiec (40,91 %), Horné Považie (33,04 %) a Kysuce (32,54 %).

Graf 2: Na čo sú žiaci vo svojom regióne najviac hrdí



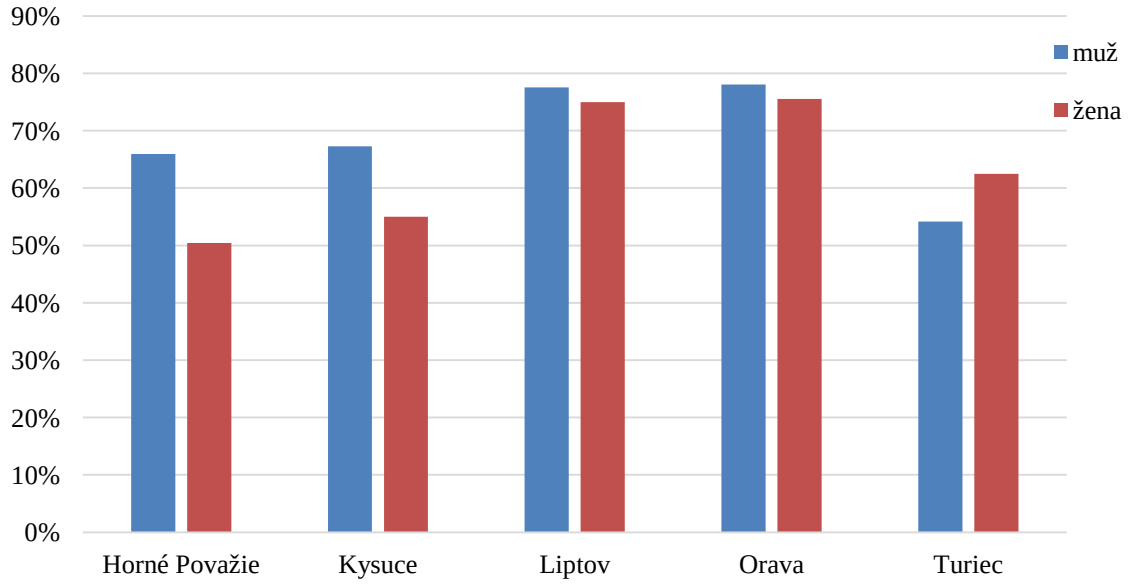
Zdroj: *vlastné spracovanie*

Vyššie zastúpenie odpovedí súvisiacich s prírodným prostredím na Liptove a Orave možno spájať s výrazným horským charakterom krajiny, vysokým podielom prírodne hodnotných území a významom prírodných atrakcií pre každodenný život obyvateľov i cestovný ruch. Prírodné prostredie sa v týchto regiónoch stáva nielen významnou súčasťou krajiny, ale aj dôležitým prvkom regionálnej identity.
Zaujímavým zistením je vysoký podiel respondentov, ktorí uviedli, že sa nad touto otázkou nikdy nezamýšľali. Najvyššie zastúpenie tejto odpovede bolo zaznamenané na Hornom Považí (53,04 %), v Turci (45,45 %) a na Kysuciach (41,27 %). Naopak, výrazne nižší podiel bol zaznamenaný na Orave (15,56 %) a Liptove (22,93 %). Tento výsledok môže naznačovať rozdielnu mieru identifikácie žiakov s regionálnymi hodnotami, ale aj rozdielnu intenzitu reflexie vlastného regiónu. Tento výsledok zároveň naznačuje priestor pre geografické a environmentálne vzdelávanie, ktoré môže podporovať reflexiu regionálnych hodnôt a posilňovať vzťah žiakov k vlastnému regiónu.
Popri prírodnom prostredí sa v jednotlivých regiónoch výraznejšie uplatnili aj kultúrno-historické charakteristiky regiónov. Na Orave (20,00 %) mali významnejšie zastúpenie história a kultúrne pamiatky, čo možno spájať s významom kultúrno-historického dedičstva regiónu. Zároveň sa na Orave (17,78 %) a Kysuciach (15,07 %) výraznejšie uplatnili zvyky a tradície, ktoré možno spájať so silnou regionálnou identitou a zachovaným kultúrnym dedičstvom týchto regiónov.
Výsledky naznačujú, že prírodné prostredie predstavuje významný zdroj regionálnej hrdosti žiakov. Zároveň poukazujú na skutočnosť, že časť respondentov si regionálne hodnoty uvedomuje len obmedzene, čo zdôrazňuje význam geografického a environmentálneho vzdelávania pri rozvíjaní vzťahu žiakov k regiónu a jeho prírodným a kultúrnym hodnotám.

4.3 Estetické vnímanie regiónu

Súčasťou environmentálnych aspektov regionálneho povedomia je aj estetické vnímanie krajiny. Spôsob, akým jednotlivci hodnotia atraktivitu regiónu, odráža ich vzťah k prostrediu a mieru stotožnenia sa s miestom, v ktorom žijú. Preto bolo predmetom zisťovania aj hodnotenie tvrdenia „Myslím, že môj región je jeden z najkrajších na Slovensku“.

Graf 3: Môj región patrí medzi najkrajšie na Slovensku



Zdroj: *vlastné spracovanie*

Hodnotenie tvrdenia „*Myslím, že môj región je jeden z najkrajších na Slovensku*“ poukazuje na prevažne pozitívne estetické vnímanie regiónov Žilinského kraja. Priemerná hodnota za celý súbor respondentov dosiahla 67,89 %, pričom mierne vyššie hodnoty boli zaznamenané u chlapcov (71,38 %) ako u dievčat (64,74 %).

Najvyššie hodnoty boli zaznamenané v regiónoch Orava (76,67 %) a Liptov (76,11 %). Vysoké hodnotenie týchto regiónov možno spájať s ich výrazným horským charakterom, atraktívnou prírodnou krajinou a vysokou koncentráciou prírodných a krajinárskych hodnôt. Práve tieto regióny patria medzi významné turistické oblasti Slovenska a ich prírodné prostredie tvorí významnú súčasť regionálnej identity obyvateľov.

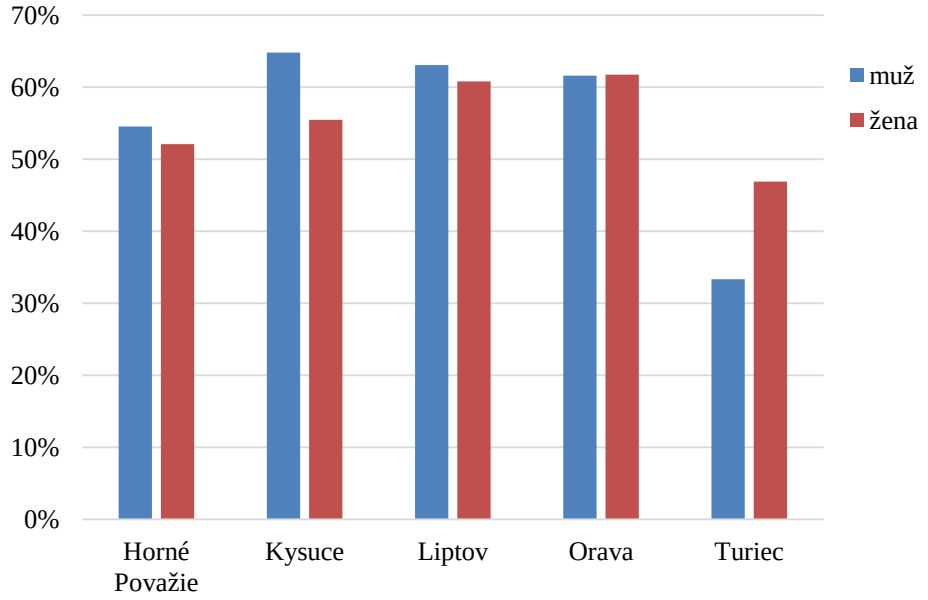
Naopak, nižšie hodnoty boli zaznamenané v regiónoch Horné Považie (57,83 %), Turiec (60,23 %) a Kysuce (61,90 %). Napriek tomu aj v týchto regiónoch prevažovalo pozitívne hodnotenie vlastného regiónu. Zároveň možno pozorovať, že vo všetkých regiónoch dosahovali hodnoty výrazne nad úrovňou stredu škály, čo poukazuje na prevažne pozitívne estetické vnímanie vlastného regiónu.

Výsledky naznačujú, že estetické vnímanie krajiny predstavuje významný environmentálny aspekt regionálneho povedomia. Pozitívne hodnotenie regiónu môže prispievať k vytváraniu emocionálnych väzieb ku krajine, posilňovať regionálnu identitu a podporovať pozitívny vzťah k prírodnému prostrediu.

4.4 Emocionálna väzba k regiónu

Významným prejavom regionálneho povedomia je aj emocionálna väzba jednotlivca k miestu, v ktorom žije. Tá sa môže prejavovať pocitom spolupatričnosti, pozitívnym vzťahom ku krajine alebo pocitom chýbania regiónu pri dlhšom pobyte mimo neho. Emocionálna väzba k miestu predstavuje významnú súčasť regionálnej identity a zároveň odráža mieru stotožnenia sa jednotlivca s prostredím, v ktorom žije.

Graf 4: Keď som dlhšiu dobu mimo svojho regiónu, začne sa mi po ňom cnieť



Zdroj: *vlastné spracovanie*

Na rozdiel od estetického hodnotenia regiónu predstavuje pocit chýbania regiónu pri pobyte mimo neho prejav hlbšej emocionálnej väzby k miestu. Odpovede respondentov ukázali, že žiaci Žilinského kraja si vo všeobecnosti vytvárajú pozitívny emocionálny vzťah k regiónu, v ktorom žijú. Priemerná hodnota za celý súbor respondentov dosiahla 58,77 %, pričom mierne vyššie hodnoty boli zaznamenané u chlapcov (60,64 %) ako u dievčat (57,09 %).
Najvýraznejšie prejavy emocionálnej väzby boli identifikované v regiónoch Orava (61,67 %), Liptov (61,78 %) a Kysuce (60,71 %). Vyššia miera emocionálnej väzby v týchto regiónoch môže súvisieť so silnejšou regionálnou identitou, výrazným prírodným prostredím a zachovanými kultúrnymi tradíciami, ktoré vytvárajú silný pocit príslušnosti k regiónu. Významnú úlohu môže zohrávať aj horský charakter krajiny a každodenný kontakt obyvateľov s prírodným prostredím, ktoré predstavuje dôležitú súčasť regionálnej identity. Naopak, nižšie hodnoty boli zaznamenané na Hornom Považí (53,26 %) a najmä v regióne Turiec (43,18 %). Výsledky za región Turiec je potrebné interpretovať s určitou mierou opatrnosti vzhľadom na výrazne nižší počet respondentov v porovnaní s ostatnými sledovanými regiónmi, čo mohlo ovplyvniť výslednú hodnotu ukazovateľa.
Zaujímavé rozdiely sa prejavili aj medzi pohlaviami. Vo väčšine regiónov dosahovali mierne vyššie hodnoty chlapci, pričom najvýraznejší rozdiel bol zaznamenaný v regióne Turiec, kde dievčatá vykazovali výrazne silnejšiu emocionálnu väzbu k regiónu než chlapci. Naopak, na Kysuciach bol rozdiel výraznejší v prospech chlapcov. V ostatných regiónoch boli rozdiely medzi pohlaviami relatívne malé.
Výsledky naznačujú, že emocionálna väzba k regiónu je významnou súčasťou regionálneho povedomia žiakov. Región nie je pre nich iba priestorom každodenného života, ale aj miestom, ku ktorému si vytvárajú osobné väzby a s ktorým sa identifikujú. Pozitívny vzťah ku krajine a regiónu pritom môže vytvárať predpoklady pre rozvoj environmentálnych hodnôt, zodpovedného správania a aktívneho záujmu o prostredie, v ktorom žijú, a k posilňovaniu ich regionálneho povedomia.

5 ZÁVER

Výsledky výskumu potvrdili význam environmentálnych aspektov pri formovaní regionálneho povedomia aj regionálnej identity žiakov Žilinského kraja. Prírodné prostredie

bolo respondentmi najčastejšie označované ako najvýznamnejšia výhoda regiónu a zároveň predstavovalo najčastejší zdroj regionálnej hrdosti. Výraznejšie zastúpenie týchto odpovedí bolo zaznamenané najmä v regiónoch Liptov a Orava, kde prírodné prostredie tvorí významnú súčasť regionálnej identity a každodenného života obyvateľov.

Výsledky zároveň ukázali, že žiaci hodnotia svoj región prevažne pozitívne a vytvárajú si k nemu emocionálne väzby. Estetické vnímanie krajiny a emocionálna väzba k regiónu sa ukázali ako významné súčasti regionálneho povedomia, pričom vyššie hodnoty boli zaznamenané najmä v regiónoch s výrazným horským charakterom a zachovaným prírodným prostredím.

Zistenia naznačujú, že prírodné prostredie nepredstavuje pre žiakov iba fyzickú súčasť regiónu, ale aj významnú hodnotu, s ktorou sa identifikujú a prostredníctvom ktorej si vytvárajú vzťah k miestu, v ktorom žijú. Environmentálne charakteristiky krajiny tak významne prispievajú k formovaniu regionálneho povedomia, regionálnej identity a pozitívneho vzťahu ku krajine.

Výsledky zároveň potvrdzujú význam geografického a environmentálneho vzdelávania pri rozvíjaní vzťahu žiakov k prírodnému prostrediu a regionálnym hodnotám. Poznávanie miestnej krajiny a regionálnych hodnôt môže významne prispievať k rozvoju environmentálnych hodnôt, environmentálne zodpovedného správania a aktívneho vzťahu žiakov k regiónu, v ktorom žijú, čím podporuje formovanie ich regionálneho povedomia.

Použitá literatúra

1. ALTMAN, I., LOW, S. M. 1992. *Place attachment*. New York: Plenum Press.
2. BUCHER, J., NOVÁKOVÁ, H. 2015. Territorial Aspects of Regional Identity and Respondents' Identification with the Region and Place: Case Study of Slovakia. *Eastern European Countryside*, 21, 81-109.
3. CRICK, B. 1998. *Education for Citizenship and the Teaching of Democracy in Schools: Final Report of the Advisory Group on Citizenship*. [online]. [cit. 2026-05-24]. Dostupné na internete: https://dera.ioe.ac.uk/id/eprint/4385/1/crickreport1998.pdf
4. HEWITT, R. J., et al. 2020. Mapping Adolescents' Sense of Place and Perceptions of Change in an Urban–Rural Transition Area. *Environmental Management*, 65(3), 334–354.
5. JORGENSEN, B. S., STEDMAN, R. C. 2001. Sense of place as an attitude: Lakeshore owners attitudes toward their properties. *Journal of Environmental Psychology*, 21(3), 233–248.
6. KOSOVÁ, B. 2000. *Rozvoj osobnosti žiaka (so zameraním na I. stupeň základnej školy).* III. vydanie. Prešov: Rokus, 121 s.
7. NIKISHER, A. 2014. Regionálne povedomie a identita regiónov na Slovensku. *Geografické informácie*, 18 (1), s. 151–161.
8. NOVANSKÁ, V. 2014. Environmentálna výchova ako prierezová téma v edukačnom procese na slovenských základných školách, In *Biológia, ekológia, chémia 2014*, 18 (1), s. 2-8 . ISSN 1338-1024
9. PONTES, A. I., et al. 2018. Youth political (dis)engagement and the need for citizenship education. *Education, Citizenship and Social Justice*, 13(1), 3-18.
10. SEBBA, R. 1991. The landscapes of childhood: The reflection of childhood's environment in adult memories and in children's attitudes. *Environment and Behavior*, 23(4), 395–422.
11. SPILKOVÁ, V. et al. 2005. *Promeny primárního vzdelávaní v ČR.* Praha : Portál, 312 s. ISBN 80-7178-942-9.
12. TOMČÍKOVÁ, I. 2018. Koncepcia vyučovania geografie miestnej krajiny na základnej škole. *Geografické informácie*, 22 (1), s. 496–507.

13. TUAN, Y. F. 1990. *Topophilia: A study of environmental perception, attitudes, and values*. New York: Columbia University Press.
14. VINCÍKOVÁ, S. 2007. Kľúčové aspekty environmentálnej výchovy v primárnom vzdelávaní. In Rusko, M., Balog, K. (eds.) *Manažérstvo životného prostredia 2007*. Zborník zo VII. konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5. - 6. 1. 2007 v Jaslovských Bohuniciach, Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. s. 674-677.

Poďakovanie
Táto práca bola podporená projektmi:
VEGA č. 1/0593/25: Environmentálne zdravie ako synergický faktor udržateľného rozvoja zameraný na zdravý životný štýl v edukácii
a GAPF (grantová agentúra Pedagogickej fakulty Katolíckej univerzity v Ružomberku) č. 7/1a/2026: Rozvoj regionálneho povedomia žiakov prostredníctvom poznávania miestnej krajiny vo vlastivede a geografii.

Kontaktné údaje
RNDr. Ivana Tomčíková, PhD.
Katedra geografie
Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku,
Hrabovská cesta 1
03401 Ružomberok SR
Tel: 0911 516 527
email: ivana.tomcikova@ku.sk

ARTETERAPEUTICKÉ ASPEKTY MALIARSKYCH A GRAFICKÝCH TECHNÍK

ART THERAPY ASPECTS OF PAINTING AND PRINTMAKING TECHNIQUES

Xénia Bergerová, Martin Ševčovič

Abstrakt

Príspevok sa zameriava na skúmanie maľby a grafiky ako významných arteterapeutických médií, v kontexte súčasnej výtvarnej edukácie i terapeutickej praxe. Pozornosť je venovaná špecifickým vlastnostiam maliarskych, ale i grafických techník, ktoré umožňujú vizuálnu manifestáciu emócií, podporujú sebavyjadrenie, rozvoj tvorivosti a tiež psychosociálnu stabilizáciu jedinca. Teoretická časť vychádza z poznatkov z výtvarných médií, arteterapie, psychológie tvorivosti, výtvarnej i liečebnej pedagogiky. Príspevok reflektuje možnosti využitia rôznych maliarskych a grafických techník v práci s rôznymi vekovými kategóriami a poukazuje na ich potenciál pri podpore emocionálneho prežívania, či sebareflexie. Cieľom je poukázať na význam maľby a grafiky ako prostriedkov podporujúcich liečebné procesy.

Kľúčová slova: *maľba, grafika, arteterapia, výtvarné techniky, liečebná pedagogika*

Abstract

This paper focuses on examining painting and graphic arts as important art therapy media in the context of contemporary art education and therapeutic practice. The focus is on the specific characteristics of painting and printmaking techniques that enable the visual expression of emotions, promote self-expression and the development of creativity, and contribute to an individual's psychosocial stability. The theoretical section draws on knowledge from the fields of visual arts media, art therapy, the psychology of creativity, and both art education and therapeutic pedagogy. The paper reflects on the possibilities of using various painting and graphic techniques when working with different age groups and highlights their potential in supporting emotional experience and self-reflection. The aim is to highlight the importance of painting and graphic arts as tools that support therapeutic processes.

Key words: *painting, printmaking, art therapy, art techniques, therapeutic pedagogy*

1 LIEČIVÝ ROZMER MALIARSKEJ TVORBY

Arteterapia vychádza z predpokladu, že výtvarný prejav umožňuje sprostredkovať obsahy, ktoré nie je možné alebo jednoduché vyjadriť verbálnym spôsobom. Podľa Malchiodiovej (2007) predstavuje výtvarná tvorba jedinečný komunikačný kanál medzi vedomými a nevedomými aspektmi psychiky a umožňuje bezpečné vyjadrenie emócií, ktoré by mohli byť pri verbálnej komunikácii potláčané alebo deformované. V súčasnom kontexte súčasných humanitných a zdravotníckych disciplín však maľba nepredstavuje iba umeleckú aktivitu, ale aj významný prostriedok podporujúci psychické zdravie, emocionálnu reguláciu a osobnostný rozvoj jednotlivca. Práve táto skutočnosť tvorí základ arteterapeutického využitia maliarskej, či grafickej tvorby. Maľba v arteterapeutickej praxi špecifické postavenie. Ponúka širšie možnosti, prácu s farbou, vrstvami, textúrami, štruktúrami a tiež nezanedbateľné sú jej gestické možnosti, ktoré umožňujú aj ďalšie terapeautické možnosti. Farba je významným

nositeľom emocionálnych obsahov a zároveň prostriedkom individuálneho sebavyjadrenia. Maliarsky proces umožňuje spontánnu reakciu. Dôležitým faktorom nie je umelecká kvalita vzniknutého diela, ale samotný proces tvorby a význam, ktorý mu autor pripisuje. Význam maliarskej tvorby v terapeutickom procese možno vysvetliť aj prostredníctvom psychologických teórií tvorivosti. Carl Gustav Jung (1964) poukazoval na schopnosť obrazových symbolov sprostredkovať obsahy kolektívneho i osobného nevedomia. Výtvarná tvorba podľa Junga umožňuje proces uvoľnenia psychických obsahov, ktoré následne možno reflektovať a integrovať do vedomého prežívania. Podobne jedna z priekopníčiek terapie umením, rakúska maliarka, výtvarníčka a terapeutka Edith Kramerová (1971) zdôrazňovala terapeutický potenciál samotného tvorivého procesu a upozorňovala, že umelecká činnosť môže pôsobiť liečivo aj bez samotnej psychoterapeutickej interpretácie. Umenie podľa nej disponuje schopnosťou transformovať vnútorné konflikty do symbolickej podoby a tým podporovať psychickú rovnováhu. Maliarske techniky poskytujú široké spektrum možností, ako podporiť terapeutické ciele, napr. akvarelová maľba umožňuje prácu s plynulosťou, harmóniou, ale i náhodou a psychologický zápas s prijímaním akejsi neistoty. Tempera a podobne jej i ďalšie maliarske techniky, ako napr. akryl a pod. ponúkajú väčšiu kontrolu nad rezultátom, ale i možnosti štrukturality, ba dokonca i haptické možnosti maľby. Expresívna maľba veľkými štetcami alebo rukami umožňuje uvoľnenie telesného napätia a spontánne vyjadrenie emócií. „V expresívnom prejave je šanca – priestor na vybudovanie si svojho individuálneho rukopisu. Rukopis je vlastne emocionálne nasýtený výklad sveta. Pri skúmaní rukopisu jednotlivých umelcov sa ukazuje, že ide o formu vizuálnej artikulácie, ktorá presahuje čistú reprezentáciu a smeruje k vyjadreniu vnútorných stavov, afektívnych nálad či psychických pohnútok“ (Makar, Ševčovič, 2025, s. 207). Tiež môžeme vnímať vplyv expresie, ako sa posúva od fyzična k stavom uvedomovania si významov a výrazových spôsobov, či možností, čo v zrení a raste jednotlivca jeho neustáleho rozvoja znamená závažné napredovanie. (Bergerová, 2024).

Naopak detailnejšie maliarske postupy, i vybrané grafické techniky podporujú koncentráciu, trpezlivosť a majú vplyv i na rozvoj jemnej motoriky. Maliarska tvorba sa teda často uplatňuje pri práci s úzkosťou, traumou, poruchami správania. Významné je využívanie maliarskych techník i v období dospievania. Dospievajúci často prežívajú intenzívne emocionálne zmeny spojené s formovaním identity, medziľudských vzťahov a sebahodnotenia. Výtvarná tvorba poskytuje možnosť skúmať vlastné prežívanie a reflektovať osobné skúsenosti prostredníctvom obrazových metafor. Maliarske techniky vytvárajú bezpečný odstup od citlivých tém, resp. konfrontačných tém, ktoré by mohli byť pri priamom rozhovore vnímané ako ohrozujúce. Maľba je ideálnym prostriedkom i pri terapeutickej práci s dospelými klientmi. V klinickej praxi sa využíva pri zvládaní stresu, depresii, úzkostných porúch a, psychosomatických ťažkostí či pri spracovaní traumatických udalostí. Vytváranie obrazov môže prispieť k znižovaniu psychického napätia, rozvoju sebareflexie a posilňovaniu pocitu kontroly nad vlastným životom. Malchiodiová (2011) poukazuje na to, že výtvarná tvorba aktivuje viaceré úrovne psychického spracovania informácií a podporuje integráciu emocionálnych skúseností do vedomého prežívania.

2 LIEČEBNÉ MOŽNOSTI MAĽBY A GRAFIKY

Osobitná pozornosť patrí využitiu maľby v oblasti liečebnej pedagogiky. Osoby so zdravotným znevýhodnením, vývinovými poruchami alebo špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami často profitujú z neverbálnych foriem komunikácie. Maliarska tvorba umožňuje rozvíjať komunikačné kompetencie, podporovať sociálnu interakciu a posilňovať pozitívne sebahodnotenie. V pedagogickom prostredí môže byť maľba ale i grafika jedným z veľmi účinných nástrojov inkluzívneho vzdelávania. Vytvára priestor pre individuálne tempo, osobnú expresiu a tiež pre akceptáciu rozmanitostí. I v tomto liečebno-pedagogickom

priestore výtvarná tvorba, resp. maľba prostredníctvom stratégií akčného umenia je schopná podporiť úsilie o dosiahnutie trvalo udržateľného stavu v skupinách dospelých jedincov a vytvárať jedinečný priestor pre tvorivosť a hľadanie stálosti v zlomových situáciách v živote (Biarincová, 2025). Valachová taktiež potvrdzuje, že akčné podoby umenia, teda i vrátane akčných podôb maľby umožňujú pomocou autorských prístupov umelecké sebavyjadrenie (Valachová, 2024). Ako uvádzajú Magová a Kováčová, práve akcia spolu s vnútornou motiváciu, môžu vytvoriť silný podnet k fyzickej realizácií a vizualizácii myšlienok, či k procesu tvorby (Magová, Kováčová,2023). Pojem expresia má vo všetkých svojich podobách dva rozmery, na jednej strane ide o zmyslovo vnímateľnú formu, na druhej ide o význam vyjadrený prostredníctvom zmyslovo vnímateľnej formy (Juhasz-Muchová, Valachová, 2022). Ako uvádza Juhász Muchová s Weissovou (2023) výtvarný symbol v diele môže mať rôzne formy, ako čiary, tvary, farby, textúra. Každý zo spomenutých prvkov je reprezentantom výrazového a významového vyobrazenia. Práve expresia v súvislosti s výtvarným prejavom je nami chápaná ako intuitívny vizuálny, grafický zápis ľudských emócií a imaginácie (Biarincová, 2024), ktorý má svoje miesto v pedagogike i jej terapeutických podobách.

3 GRAFICKÉ TECHNIKY A ICH TERAPEUTICKÉ MOŽNOSTI

Grafické techniky predstavujú špecifickú skupinu výtvarných médií, ktoré nachádzajú uplatnenie aj v arteterapeutickej praxi. Hoci odborná literatúra venuje väčšiu pozornosť kresbe, maľbe či modelovaniu, súčasné chápanie arteterapie nevylučuje využitie grafických postupov, pokiaľ podporujú expresiu, komunikáciu a sebapoznanie klienta. Šicková-Fabrici zdôrazňuje význam výtvarného média ako sprostredkovateľa psychického obsahu a poukazuje na dôležitosť výberu materiálu a techniky vzhľadom na potreby konkrétneho klienta. V arteterapii pritom nie je rozhodujúca estetická kvalita výsledku, ale samotný tvorivý proces a jeho psychologický význam (Šicková-Fabrici, 2016). Z grafických techník sa v arteterapeutickej práci najčastejšie využíva monotypia, ktorá kombinuje prvok zámernej tvorby s momentom náhody. Vznikajúci obraz môže stimulovať imagináciu, symbolické myslenie a následnú reflexiu vlastných prežitkov. Práve nepredvídateľnosť výsledku znižuje obavy z hodnotenia výkonu a podporuje spontánnosť tvorivého prejavu. Reflexívny rozmer monotypie je taktiež veľmi dôležitý. Uplatnenie nachádzajú aj jednoduché techniky odtláčania, tlače z textúr, frotáž alebo experimentálne tlačové postupy, ktoré nevyžadujú vysokú mieru technickej zručnosti a sú vhodné pre deti i dospelých klientov. Tieto postupy môžu rozvíjať senzorické vnímanie, jemnú motoriku, koncentráciu a schopnosť symbolickej komunikácie (Campbell, 2005). V porovnaní s klasickými grafickými technikami, ako sú viacfarebný linoryt, drevorez alebo hĺbkotlač, sa v arteterapeutickom prostredí preferujú technologicky jednoduché varianty s možnosťou spontánneho zásahu a reflexie. Dôvodom je snaha zachovať plynulosť tvorivého procesu a minimalizovať frustráciu spojenú s náročnou prípravou matríc a pod. Grafické techniky však napriek tomu predstavujú zaujímavý prostriedok arteterapeutickej intervencie, nakoľko umožňujú experimentovanie, prácu s náhodou, transformáciu obrazových predstáv a podporu tvorivého sebavyjadrenia. Ich potenciál sa prejavuje najmä v skupinovej práci, edukatívnych programoch a artefiletických aktivitách, kde môže byť samotný proces odtlačovania vnímaný ako metafora zanechávania stopy, identity a osobnej skúsenosti (Lhotová, Perout, 2024).

4 ZÁVER

Liečivý rozmer maliarskej a grafickej tvorby nespočíva v redukcii na výsledný obraz, teda výtvarný rezultát, podstata ich terapeutického účinku tkvie predovšetkým v procese tvorby, v experimentovaní, objavovaní a v transformovaní vnútorného prežívania do vizuálnej podoby. Maľba a grafika vytvárajú priestor, v ktorom sa stretáva emocionálna skúsenosť, tvorivý akt

ale i reflexia. Práve táto ich jedinečná syntéza predstavuje základ ich významu v arteterapii, či v liečebnej pedagogike, ale i v súčasnej výtvarnej edukácii.

Použitá literatura

1. BERGEROVÁ, X. (2024). *Od detskej čmáranice k expresionizmu*. In: Kováčová, B., Valachová, D., Homolová, M. (Eds.). Expresivita vo výchove VI. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku. BIARINCOVÁ, P. (2025). Vizuálny grafický záznam emocionálneho percipovania situácií. DOI 10.54937/ssf.2025.24.5.11-18. In: *Studia Scientifica Facultatis Paedagogicae*: vedecký recenzovaný časopis. Ružomberok. VERBUM - vydavateľstvo KU. ISSN 1336-2232. Roč. 24, č. 5 (2025), s. 11-18.
2. BIARINCOVÁ, P. (2024). Od expresivity cez transformáciu k tvorbe artefaktu: vizuálny zápis zvukov. In: *Expresivita vo výchove*, Kováčová, B.; Valachová, D.; Homolová, M. [Eds.] ; Roč. 6., Ružomberok: VERBUM - vydavateľstvo KU, 2024. ISBN 978-80-561-1114-7, s. 16-26.
3. CAMPBELL, J. (2005). Techniky arteterapie: Soubor více než 140 námětů pro skupinovou arteterapii dětí i dospělých. Portál. ISBN 8071784281.
4. JUHÁSZ MUCHOVÁ, H., VALACHOVÁ, D. (2022). Generational expressivity identified in a drawing DOI 10.54937/ssf.2022.21.2.106-113. In: *Studia Scientifica Facultatis Paedagogicae*. Ružomberok: VERBUM - vydavateľstvo KU. ISSN 1336-2232. Roč. 21, č. 2 (2022), s. 106-113.
5. JUHÁSZ MUCHOVÁ, H., H., WEISSOVÁ, D. (2023). Symbol, koncept a vizuálna komunikácia vo vzťahu k interaktívnej výchove umením. DOI 10.54937/dspt.2023.23.3.46-57. In: *Disputationes scientificae: Universitatis Catholicae in Ružomberok.* VERBUM - vydavateľstvo KU. ISSN 1335-9185. Roč. 23, č. 3 (2023), s. 46-57.
6. JUNG, C. G. (1964). *Man and His Symbols*. London: Aldus Books.
7. KRAMER, E. (1971). *Art as Therapy with Children*. New York, NY: Schocken Books.
8. LHOTOVÁ, M. G., PEROUT, E. (2024). *Praktická arteterapie: Metody a aktivity*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-2153-1.
9. KOVÁČOVÁ, B., MAGOVÁ, M. (2023) .Homeostáza ako kľúčová téza v akčnom umení v období dospelosti a seniorského veku. In: *Homeostáza v akčnom umení v kreovaní tvorby človeka*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2023. s. 33-41. ISBN 978-80-223-5701-2.
10. MALCHIODI, C. A. (2007). *The Art Therapy Sourcebook*. NY: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-146827-5.
11. MALCHIODI, C. A. (Ed.). (2011). *Handbook of art therapy*. Guilford Press. ISBN 978-1-60918-975-4.
12. ŠEVČOVIČ, M., MAKAR, R. (2025). Expresivita, jej formy, prejavy a rukopis. In: Expresivita vo výchove, Kováčová, B. [Ed.], Ružomberok: VERBUM - vydavateľstvo KU, 2025. ISBN 978-80-561-1182-6.
13. ŠICKOVÁ-FABRICI, J. (2016). *Základy arteterapie.* Praha: Portál. ISBN 978-80-262-1043-6.
14. VALACHOVÁ, D. (2024). Mesto ako miesto zlomu v akčnej tvorbe mladých dospelých. In: *CREA-AE 2024.* Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, s. 251-256. ISBN 978-80-223-5915-3.

Kontaktní údaje
doc. Mgr. art. Xénia Bergerová, ArtD.
Katedra umenia a kultúry,
Univerzita Komenského, Pedagogická fakulta,
Šoltésovej 4, Bratislava
email: bergerova@fedu.uniba.sk

Mgr. Art. Martin Ševčovič, ArtD.
Katedra umenia a kultúry,
Univerzita Komenského, Pedagogická fakulta,
Šoltésovej 4, Bratislava
email: sevcovic@fedu.uniba.sk

FIELD EDUCATION THROUGH EXCURSIONS IN THE PRE-SERVICE PREPARATION OF PRIMARY EDUCATION TEACHERS

Miriam Uhrinová, Ivana Prachárová

Abstract

The paper presents a didactic model of field education through a field excursion in the pre-service preparation of primary education teachers. The model conceptualizes the field excursion as an experiential-reflective cycle integrating experience, interdisciplinarity, structured reflection, curriculum planning, and safety. The empirical part is based on qualitative observation and students' group reflection during the planning, implementation, and evaluation of a model field excursion in an authentic regional environment. The findings indicate the development of didactic, organizational, communicative, cooperative, and movement-related competencies, as well as reflective professionalism and self-efficacy in facilitating field-based learning. The study recommends the systematic integration of field excursion modules into teacher education, with an emphasis on interdisciplinary coordination and guided reflection.

Key words: *field education, excursion, outdoor learning, experiential learning, interdisciplinarity, reflective practice, professional competencies, primary education*

1 INTRODUCTION

In recent years, pre-service teacher education has strategically focused on the development of professional competencies and the formation of reflective professionalism. Future teachers are expected to be able to design and facilitate complex learning situations in various environments, connect theory with practice, and actively shape their own professional identity. In this context, forms of teaching that go beyond the boundaries of the classroom and enable learning in authentic environments gain particular importance. One of these forms is the field excursion in nature. Empirical studies show that systematically prepared outdoor activities support holistic development in the cognitive, social, emotional, and physical domains, while also positively influencing pupils' and teachers' attitudes toward learning and the natural environment (Cenić et al., 2023). Similarly, research focused on teacher education confirms that thoughtfully designed outdoor activities foster the development of social, emotional, and motor competencies and contribute to building a positive relationship with the natural environment (Harun & Salamuddin, 2013; Sjöblom et al., 2023). At the same time, research points to a decline in the level of health-oriented fitness and aerobic endurance among female students in primary teacher education, which may negatively affect not only their health status but also their professional readiness to cope with more physically demanding curricular requirements (Rozim & Židek, 2025).

Despite these findings, field excursions in the school environment are often reduced merely to a supplementary or motivational activity. Harun and Salamuddin (2013) emphasize the importance of the purposeful integration of outdoor education elements into pre-service teacher education programs, which can significantly contribute to the development of soft skills, especially in communication, teamwork, and problem-solving. According to Sjöblom et al. (2023), student teachers perceive outdoor learning as an effective but also demanding method requiring specific competencies, particularly in the areas of planning, organization, and the safe guidance of a group in the field. These findings point to the need to systematically incorporate field excursions into pre-service teacher education programs so

that future teachers can experience the entire excursion cycle: planning, implementation, and reflection.

In this paper, we use the term “field excursion” to denote a didactically planned form of teaching outside the classroom in an authentic environment, with defined objectives, organizational and safety measures, and structured reflection. We understand “field education” as a broader framework of outdoor learning, within which the field excursion represents one possible form of implementation, and we interpret outdoor learning as a didactic concept of learning through experience, activity, and reflection. In this sense, outdoor learning represents the broader pedagogical concept, while field education and the field excursion refer to more specific forms of its implementation in educational practice.

The theoretical framework for understanding the field excursion is primarily grounded in the concept of experiential learning. Kolb (1984, 2015) describes learning as a cyclical process involving concrete experience, reflective observation, conceptualization, and the active testing of knowledge and procedures in new situations. In the setting of a field excursion, this cycle is naturally activated: authentic conditions create an experience which, through structured reflection, can be transformed into professional learning and transferable didactic decisions. The field excursion thus creates a space for linking experiential learning with the professional preparation of future teachers (Kolb, 1984, 2015; Almeida & Nascimento, 2024). At the same time, the concept of experiential learning is closely related to reflective practice. Schön (1983) describes professional practice as a process in which professionals reflect on their own actions both during and after the activity and use these reflections to adjust their procedures. In teacher education, deliberately developed reflection is a prerequisite for progress toward reflective professionalism (Pitsoe & Maila, 2013), while the systematic use of reflective discussions supports self-reflection and the ability to articulate one’s own decisions (Selmo & Orsenigo, 2014). At the same time, the field excursion represents a suitable didactic framework for an interdisciplinary approach to education. An authentic environment makes it possible to effectively connect the content of science and social studies education, mathematics, language and communication education, as well as physical education and health education. As Blahútová et al. (2023) state, in primary education it is desirable to purposefully integrate environmental education with health protection, as this connection supports the development of environmental and health literacy and at the same time leads pupils toward safe and responsible behavior in the environment.

“Place-based activities” and outdoor activities can function as an integrative platform in which learning is organized around the phenomenon of a specific place and participants encounter complex situations directly in the field (Lloyd et al., 2018; Yemini et al., 2023). The concept of place-responsive pedagogy further emphasizes that working with place requires pedagogical sensitivity and thoughtful planning so that the place does not become merely a backdrop, but a source of learning (Mannion et al., 2013). The regional context can also serve as a space for shaping the professional identity of future teachers (Miller & Twum, 2017), while from the perspective of teaching practice, support for teachers in planning and reflecting on excursions is also important (Brown, 2013). In the Slovak context, the connection of the excursion with the expected outcomes and standards of the State Educational Program for Basic Education is also crucial (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023).

In light of the above theoretical foundations, the field excursion may be understood as a didactic framework supporting the development of the professional competencies of future teachers, provided that it is conceived as a systematically planned and reflected learning process. The paper therefore focuses on presenting a didactic model of the field excursion in the preparation of primary education teachers and on the empirical analysis of the

development of students' professional competencies in the individual phases of its implementation.

2 RESEARCH AND THE METHODOLOGICAL-DIDACTIC MODEL

The field excursion model is structured as an experiential-reflective cycle consisting of three consecutive phases: planning, implementation, and reflection with the didactic transformation of experience. In each phase, specific professional competencies of future teachers are purposefully developed, while the model emphasizes alignment with the curriculum, interdisciplinary coordination, safety measures, and the transfer of acquired experience into the educational practice of primary education.

In the research, our attention was focused on the analysis of the competencies that student teachers in primary education developed in the individual phases of the model field excursion. The aim of the research was to identify and analyze the competencies of students developed during the planning, implementation, and subsequent reflection on the excursion as part of their pre-service preparation. With regard to this aim, we formulated a descriptive research question: *What professional competencies did student teachers in primary education develop in the individual phases of the model field excursion within their pre-service preparation?*

Since the model is conceived as a planning–implementation–reflection cycle, in the interpretation of the results we also examine the development of competencies in the planning phase (especially curricular-didactic, organizational, and safety-related competencies). In the implementation and reflection phases, communicative, cooperative, organizational-managerial, motor, inclusive, and reflective competencies come to the fore.

The research had a qualitative character and was carried out through unstructured observation, by means of which we recorded the course of pedagogical situations in an authentic regional natural environment. We focused on both spontaneous and planned interactions, ways of leading the group, time organization, goal formulation, safety-related decision-making, and reflection on the course of activities. The research was conducted with 17 second-year master's students in primary education teacher training at the Faculty of Education of the Catholic University in Ružomberok in the academic year 2024/2025, within the course *Primary Social Studies Education*. The research data obtained from observation were interpreted in terms of manifestations of competencies in the individual phases of the cycle, i.e., as indicators of the development of the professional competencies of future teachers (e.g., linking objectives to the curriculum, organizational and time management, communication and facilitation of learning, safety prevention, and reflective evaluation).

During the implementation of the model excursion, the students' tasks were: (1) to prepare informed consent in accordance with the ethical requirements of working with pupils; (2) to select a location suitable for children of younger school age and to design the route and time schedule of the excursion in the context of primary social studies education; (3) to ensure the organizational and safety conditions necessary for the implementation of the excursion; and (4) to lead the model excursion in the field, facilitate the planned activities, and subsequently carry out structured reflection. At the same time, we understood these tasks as practical professional assignments that purposefully activate and develop the didactic, organizational, safety-related, communicative, motor, cooperative, and reflective competencies of future teachers.

In the planning phase, the focus lies on the curricular and safety design of the excursion. Students formulate objectives in relation to expected learning outcomes and the age-specific characteristics of pupils, select the location and route with regard to appropriateness and possible risks, prepare the schedule and individual stations with learning situations, and elaborate the organizational-safety framework (occupational health and safety, prevention, material equipment, and an alternative plan). The model assumes that already in this phase,

students consider the organization of movement and group orientation in the field as part of the didactic process, not merely as logistical arrangements (see Figures 1 and 2).





Figure 1 and 2. Initial section of the route of the model field excursion (spatial orientation and organization of group movement, orientation sign).
Note. Author's photograph. Malý okruh Jánošíkových dier, May 12, 2025.

The implementation phase tests the functionality of previously planned didactic decisions under real field conditions. In this phase, the ability of future teachers to lead a group safely, communicate clearly, and respond flexibly to changing situations (such as the group's pace, the nature of the terrain, etc.) comes to the fore. Exposed sections, where the group's movement is constrained by narrow spaces, footbridges, or ladders, create natural situations for the development of safety-related and organizational competencies, as well as for the development of motor skills (see Figures 3 and 4).





Figure 3 and 4. An exposed section in the gorge as a stimulus for the development of motor, safety-related, and organizational competencies in leading a group in the field.
Note. Author's photograph. Malý okruh Jánošíkových dier, May 12, 2025.

In this phase, students purposefully incorporate elements of experiential and inquiry-based learning into the course of the field excursion, particularly through methods of observation, interpretation of phenomena, and guided discussions. At the same time, they ensure the smooth course of the excursion, lead the group in the field, attend to safety, and promote cooperation and the active involvement of all participants.
The final phase of the field excursion consists of structured reflection, in which the field experience is transformed into professional learning and used in preparation for teaching practice. Reflection takes place on the attitudinal, content-related, and procedural levels. A key outcome is didactic transformation, in which students convert situations and experiences from the field into concrete learning tasks for primary education pupils. In this type of excursion, the phenomenon of place becomes an important integrative element, especially water and landscape features, which make it possible to naturally connect observation, understanding of phenomena, and their verbal expression (see Figures 5 and 6).



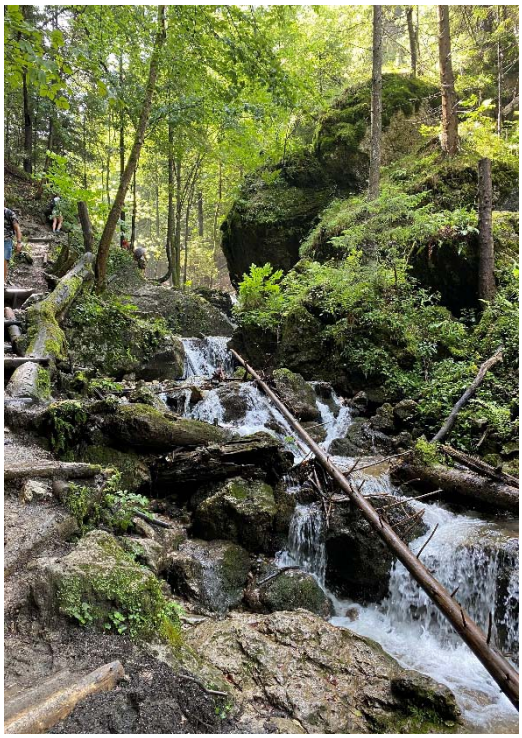


Figure 5 and 6. A water feature along the route as a didactic resource for interdisciplinary observation and the interpretation of phenomena in place-based learning.
Note. Author's photograph. Malý okruh Jánošíkových dier, May 12, 2025.

The location of the model field excursion was selected so as to provide a stimulating natural and regional environment while also allowing the monitoring of movement safety and group leadership in more demanding terrain (*Malý okruh Jánošíkových dier* in the Malá Fatra National Park). The research material also included photo documentation (author's photographs), used for the illustrative description of the excursion environment and the conditions of group movement in the field (see Figures 1–6). The photographs were used exclusively for documentation purposes. The persons shown in the images are not identifiable, and the photographs do not contain sensitive personal data.

3 RESEARCH FINDINGS AND DISCUSSION

In the planning phase of the field excursion, students showed strong didactic and organizational thinking connected with curriculum alignment and with transferring theoretical knowledge into the practical design of the excursion. Students formulated objectives in relation to expected learning outcomes and considered the appropriateness of activities for younger school-age pupils. An important part of the planning process was also the assessment of possible risks and the proposal of measures to ensure the safe course of the excursion. It also became evident that interdisciplinary planning represents a professional challenge for students, since it requires them to coordinate content, methods, and ways of working across several educational areas and to design activities based on the phenomenon of place and the specific characteristics of a particular region. This aspect is consistent with the literature pointing to the need for methodological support in place-based approaches and outdoor activities (Lloyd et al., 2018; Yemini et al., 2023; Uhrinová, 2025).

A more detailed analysis of the planning phase showed that the quality of the didactic design was not related only to the formulation of objectives, but above all to the ability to connect expected learning outcomes with specific activities feasible in the field. In preparing tasks, it proved crucial to select an appropriate phenomenon of place (e.g., water, relief, orientation points, or regional features) and, on that basis, to design tasks so that they were age-appropriate, comprehensible, and manageable in terms of time.

It became clear that planning was of higher quality when students thought about the course of the excursion in shorter learning units that included initial activation and focusing of attention, observation or a simple inquiry-based element, and the subsequent joint summary of findings. Planning conceived in this way shifted the excursion from a simple transfer activity supplemented by explanation toward a purposefully structured learning situation in which learning takes place directly through interaction with the real environment.

From an organizational point of view, it appeared that more important than the schedule itself was how well students were able to think through the excursion as a whole. In planning, they took into account travel time, breaks, transitions between stations, and possible changes in the group's pace or in field conditions. An important sign of developing organizational competencies was the division of roles within the team (e.g., group leader, supervision at an exposed place, time coordination), thanks to which the burden on the individual was reduced and group management became smoother and safer. Planning also showed that communication competencies were mainly related to the way instructions for pupils were formulated. The original assignments were often rich in content but linguistically demanding, and they gradually changed into shorter, clearer instructions complemented by checking for understanding and clear rules for group organization. Group planning created a natural space for the development of cooperation, especially in situations where it was necessary to agree on a common procedure, divide tasks, and coordinate the way the group would be led through more demanding sections of the route. Already at this stage, elements of reflection before action also appeared, as students named situations in which they felt uncertain (especially when making decisions about safety and group leadership) and looked for ways to prepare themselves and others for them. This moment can be understood as the beginning of the development of professional confidence linked to specific situations in pedagogical practice.

During the implementation phase, the students' ability to lead the group and manage the course of learning directly in field conditions became most evident. Students formulated clear instructions, coordinated movement, adjusted the group's pace, supported cooperation, and ensured the safe course of the excursion. Exposed sections of the route showed how important it is to establish clear rules, lead the group safely in more demanding terrain, and make ongoing decisions according to the current situation, which corresponds to reflection-in-action as described by Schön (1983). Situations in the field also naturally connected learning with

movement and cooperation among pupils, which is in line with findings on the effects of outdoor education (Cenić et al., 2023; Harun & Salamuddin, 2013).

A more detailed analysis of the implementation phase further showed that students' communication skills were closely related to the way they guided learning in the field. In the course of the excursion, they gradually moved from longer explanations toward working with questions, short tasks, and the shared naming of what participants had noticed or discovered. An effective procedure proved to be one in which an activity began with a question linked to a specific place, continued with brief work in pairs or in a small group, and ended with a joint summary. From an organizational and safety perspective, it was clear that students did not perceive movement merely as a technical part of the excursion, but as part of learning that requires both planning and ongoing decision-making. They worked with movement rules, determined order and spacing within the group, and in more demanding sections divided the group into smaller units. In such situations, it was evident that they were able to continuously adjust the pace, insert breaks, and change procedures according to current conditions. Cooperation developed on two levels: among the students as organizers of the excursion and among the participants in the activities. Students divided tasks among themselves, took turns leading the group, and continuously coordinated the next steps. At the same time, they created situations in which participants worked in pairs or smaller groups, which increased everyone's involvement and made group management smoother.

A particularly important finding was the significant role of motor skills. It became evident that this is not only about physical preparedness to cope with more demanding terrain, but also about the ability to lead a group while moving, assess risky situations, adapt the pace, and work with movement as part of learning. Students' confidence in leading activities in the field increased especially when they took initiative, were able to make decisions according to the current situation, and used procedures prepared in the planning phase without the need for the instructor's intervention. This shift from initial uncertainty to more independent group leadership can be understood as part of professional maturation in situations that approximate real pedagogical practice. Group reflection had a relatively stable structure, in which three levels repeatedly appeared: attitudinal, content-related, and procedural. On the attitudinal level, students identified their own experiences connected with leading a group in the field, especially concerns about responsibility for safety, uncertainty in regulating pace, and at the same time satisfaction from having managed more demanding situations. This part of reflection was important because uncertainty and concern became topics of shared analysis and planning for further action. On the content-related level, students identified what could be taught through a specific place and moved toward identifying concepts and themes that could be developed in primary education. On the procedural level, reflection focused on the excursion as a pedagogical situation, especially on transitions between stations, clarity of instructions, adaptation of tasks to pupils' abilities, observance of safety rules, involvement of all participants, and time management.

Reflection clearly showed the connection between decision-making during the excursion and its subsequent analysis. Students identified situations in which they had to react directly in the field, change procedures, or improvise, and then jointly analyzed these decisions, explained their reasons, and looked for more suitable solutions for the future, which corresponds to reflection-in-action and reflection-on-action as described by Schön (1983). The strengthening of professional confidence was most visible in cases where students were able to connect a successfully managed situation with a specific procedure, for example the division of roles within the team, adjustment of the group arrangement, or change in the organization of a station, and these procedures subsequently became the subject of joint analysis. This confidence did not manifest itself as general self-confidence, but rather as the ability to manage specific pedagogical situations related to safety, group organization, and the

leadership of field activities. An important part of the final reflection was also the connection between the excursion experience and the design of tasks for primary education pupils. The most convincing proposals had a clearly formulated objective, a simple procedural structure, used direct observation in the environment, created space for pupils' expression, and ended with a brief summary. Less precise proposals, by contrast, revealed typical problems such as overly general tasks, unclear expectations, or insufficient time for joint summarizing, which subsequently became topics for further analysis.

The final reflective phase was of key importance for processing the excursion experience and linking it with the professional preparation of future teachers. Students were able to identify both strengths and weaker points of the implementation, pointing in particular to the need for more precise time planning, more consistent adaptation of tasks to pupils' abilities, and the necessity of better anticipating risky situations. On the content level, it became evident that students were able to transfer situations from the excursion into proposals for specific learning tasks for primary education. These included, for example, tasks focused on orientation in the field (e.g., determining cardinal directions without a compass), working with information in the environment (reading and explaining texts on educational boards), or observing and explaining phenomena related to water and landscape. Tasks designed in this way connected cognition with movement, communication, and cooperation, while also showing that students are able to think about the excursion as part of the curriculum, not merely as an accompanying activity. Reflection therefore did not represent only a final summary, but became a space in which students thought about their own procedures, searched for more suitable solutions, and linked field experience with future pedagogical practice, which corresponds to the requirements of reflectively oriented teacher education (Pitsoe & Maila, 2013; Selmo & Orsenigo, 2014).

From a pedagogical perspective, it appears that the proposed field excursion model can be incorporated into pre-service teacher education as a coherent teaching unit, provided that cooperation between subjects is ensured, space is created for practicing safety procedures, and subsequent reflection connected with the design of learning tasks is included. Research focused on place-responsive and outdoor education emphasizes that decisive factors are support for future teachers in planning and in the joint analysis of implemented activities (Brown, 2013), as well as the development of pedagogical sensitivity to place as a source of learning (Mannion et al., 2013). These findings are also stimulating for the preparation of primary education teachers, in which teaching outside the classroom has a natural potential to connect cognition, movement, and health education and to create situations in which the content of individual educational areas is linked not only meaningfully but also into a complex whole.

The findings also showed that the interdisciplinary conception of the field excursion is most functional precisely when planning is centered around a common phenomenon of place and when the way of connecting cognitive, communicative, motor, and organizational-safety activities is agreed in advance. Without such coordination, interdisciplinarity is easily reduced to the successive alternation of activities from individual educational areas, which students in reflection identified as a factor weakening the internal interconnectedness and didactic coherence of the excursion.

4 CONCLUSION AND IMPLICATIONS FOR TEACHER EDUCATION

The field excursion represents a didactically stimulating form of instruction in the pre-service preparation of primary education teachers when it is conceived as an experiential-reflective cycle with clear objectives, interdisciplinary integration of content, and subsequent reflection. The presented model shows that planning, implementation, and reflection form a coherent process in which didactic, organizational, communicative, cooperative, safety-related, and

motor competencies are developed, while at the same time strengthening the readiness of future teachers to lead learning in field conditions.

Findings from qualitative observation and group reflection showed that the most significant progress in the development of professional competencies occurs when the field excursion is included in teacher education not as a one-time activity, but as a systematically structured module that guides students through the entire cycle, from didactic planning to guided reflection and the thoughtful use of experience in subsequent pedagogical work. In the planning phase, the key factor proved to be the linking of curricular objectives with the phenomenon of a specific place and their translation into short, age-appropriate tasks with a clear procedure, an expected outcome, and a realistic time frame. At the same time, it was confirmed that organizational and safety-related issues cannot be understood merely as the technical arrangements of the excursion, but rather as part of didactic thinking, since they directly affect the pace of work, participants' involvement, and the possibilities for guiding learning in an authentic environment. In the implementation phase, the development of competencies was manifested particularly in the students' ability to lead the group, formulate comprehensible instructions, adapt procedures to the current situation, and work with questions, short observational and cooperative tasks, and joint summaries of findings. The motor component of the excursion was also of particular importance, as students learned not only to cope with the terrain as participants, but also to coordinate the movement of the group, estimate physical demands, prevent risky situations, and work with movement as part of learning. The reflective phase was crucial for processing the experience and linking it to professional preparation. Guided reflection on the attitudinal, content-related, and procedural levels enabled students to identify decisions made during the excursion, evaluate their consequences, and propose specific adjustments for future planning, thereby gradually strengthening their ability to think about their own pedagogical action. In this phase, confidence in leading learning in the field also increased, because students were able to connect successfully managed situations with specific procedures for managing the group, and these procedures became the subject of joint analysis.

Based on these findings, the systematic incorporation of field excursion modules into pre-service teacher education appears justified, with an emphasis on coordinating educational areas around a shared phenomenon of place, on careful planning of organizational and safety procedures, and on guided reflection directly linked to the design of learning tasks applicable in primary education practice. From a practical perspective, it is appropriate to systematically incorporate field excursions into pre-service teacher education in the form of modules that include curricular-didactic planning, training in safety procedures and risk management, the actual implementation in the field with leadership and facilitation of learning, and subsequent reflection connected with the didactic transformation of experience into tasks applicable in primary education. A procedure conceived in this way supports the gradual professional learning of students, because it connects planning, action, and reflection in situations close to real pedagogical practice. The limitations of the presented research are related to the model character of the excursion and to its implementation in a single regional environment. Further development may include verifying transfer into work with actual pupils and triangulation of data (e.g., reflective journals, portfolios, student products).

In conclusion, it may be stated that a field excursion conceived as an experiential-reflective cycle with thorough didactic, safety-related, and interdisciplinary planning represents an effective means of developing the professional competencies of future teachers while also creating conditions for linking university preparation with the real practice of primary education.

Acknowledgements
This paper was supported as a grant VEGA No. 1/0314/26: *Interdisciplinary Approach to the Exploration of Cultural and Natural Aspects of the Region through Outdoor Education in Primary Education*

Sources

1. ALMEIDA, L. G. a NASCIMENTO, L. F. C. The approach to experiential learning by David Kolb and its influence on the development of professional competencies in leadership. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. 2024, roč. 17, e12179. DOI: 10.55905/revconv.17n.10-474.
2. BLAHÚTOVÁ, D., BALÁŽOVÁ, M., HRKĽOVÁ, G. a MACKO, J. Environmentálne aspekty v primárnom vzdelávaní so zameraním na ochranu zdravia. In: *QUAERE 2023: Recenzovaný sborník příspěvků interdisciplinární mezinárodní vědecké konference doktorandů a odborných asistentů*. Hradec Králové: Magnanimitas akademické sdružení, 2023, s. 764–770. DOI: 10.33543/q.2023.13.
3. BROWN, M. Teacher perspectives on place-responsive outdoor education. *Set: Research Information for Teachers*. 2013, č. 2, s. 3–10. DOI: 10.18296/set.0356.
4. CENIĆ, D., ĐUKIĆ, T., STOJADINOVIĆ, A. a SPASIĆ STOŠIĆ, A. Outdoor education: Perspectives of teachers and students in the context of school in nature as an innovative approach in education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*. 2023, roč. 11, č. 3, s. 497–510. DOI: 10.23947/2334-8496-2023-11-3-497-510.
5. HARUN, M. T. a SALAMUDDIN, N. Applying elements of outdoor education in teacher education innovation. *Asian Social Science*. 2013, roč. 9, č. 16, s. 15–21. DOI: 10.5539/ass.v9n16p15.
6. KOLB, D. A. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.
7. KOLB, D. A. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. 2. vyd. Boston: Pearson, 2015.
8. LLOYD, A., TRUONG, S. a GRAY, T. Place-based outdoor learning: More than a drag and drop approach. *Journal of Outdoor and Environmental Education*. 2018, roč. 21, s. 45–60. DOI: 10.1007/s42322-017-0002-5.
9. MANNION, G., FENWICK, A. a LYNCH, J. Place-responsive pedagogy: Learning from teachers' experiences of excursions in nature. *Environmental Education Research*. 2013, roč. 19, č. 6, s. 792–809. DOI: 10.1080/13504622.2012.749980.
10. MILLER, D. a TWUM, S. The experiences of selected teachers in implementing place-based education. *in education*. 2017, roč. 23, č. 1, s. 92–108. DOI: 10.37119/ojs2017.v23i1.282.
11. PITSOE, V. J. a MAILA, M. W. Re-thinking teacher professional development through Schön's reflective practice and situated learning lenses. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2013, roč. 4, č. 3, s. 211–218. DOI: 10.5901/mjss.2013.v4n3p211.
12. ROZIM, R. a ŽIDEK, D. Somatické ukazovatele a zdravotne orientovaná zdatnosť študentiek v primárnej edukácii [Somatic indicators and health-oriented fitness of students in primary education]. *Telesná výchova & šport*. 2025, roč. 35, č. 1, s. 80–90.
13. SCHÖN, D. A. *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books, 1983.
14. SELMO, L. a ORSENIGO, J. Learning and sharing through reflective practice in teacher education in Italy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2014, roč. 116, s. 1925–1929. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.496.

15. SJÖBLOM, P., EKLUND, G. a FAGERLUND, P. Student teachers' views on outdoor education as a teaching method—Two cases from Finland and Norway. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*. 2023, roč. 23, č. 3, s. 286–300. DOI: 10.1080/14729679.2021.2011338.
16. *Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie.* Bratislava: Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR, 2023. Dostupné na: https://www.minedu.sk/statny-vzdelavaci-program-2023/
17. UHRINOVÁ, M. Outdoor education in the context of developing primary school pupils' competencies. In: KARBOWNICZEK, J., MARKIEWICZ, M. a SMOŁKA, E., ed. *Innowacje w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej - wyzwania, praktyka, trudności*. 1. vyd. Lublin: Wydawnictwo Naukowe Innovatio Press, 2025, s. 161–170. ISBN 978-83-67550-30-7.
18. YEMINI, M., ENGEL, L. a BEN SIMON, A. Place-based education - A systematic review of literature. *Educational Review*. 2023, roč. 77, č. 2, s. 640–660. DOI: 10.1080/00131911.2023.2177260.

Contact

PaedDr. Miriam Uhrinová, PhD.
Catholic University in Ružomberok, Faculty of Education
Department of Pre-school and Elementary Pedagogy
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
email: miriam.uhrinova@ku.sk

Mgr. Ivana Prachárová, PhD.
Catholic University in Ružomberok, Faculty of Education
Department of Pre-school and Elementary Pedagogy
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
email: ivana.pracharova@ku.sk

DÔVERYHODNOSŤ — NAOZAJ KĽÚČOVÁ HODNOTA V ÉRE NÁSTUPU UMELEJ INTELIGENCIE?

TRUSTWORTHY — REALLY A KEY VALUE IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE?

Jakub Prokeš, Ján Višňovský

Abstrakt

Štúdia sa zaoberá problematikou dôveryhodnosti v médiách ako fundamentálnej hodnoty žurnalistickej profesie a stabilne fungujúcej spoločnosti. Poukazuje na to, že v érach pretrvávajúcej spoločenskej polarizácie, dezinformácií, ekonomických kríz a rastu vplyvu umelej inteligencie sa stáva otázka dôveryhodnosti nielen teoreticky, ale aj prakticky existenčnou. V prostredí médií, ktoré čoraz viac pracujú s automatizovaným, AI-generovaným obsahom, je dôveryhodnosť vnímaná ako rozhodujúci faktor pre prežitie, reputáciu a legitimitu mediálnych subjektov. Štúdia skúma rozpor medzi deklarovanými hodnotami médií a reálnou praxou, v ktorej o úspechu často rozhodujú kvantitatívne ukazovatele návštevnosti (RU, PV) a klikbajtové stratégie. Jej primárnym cieľom je preto prostredníctvom dostupných teoretických poznatkov a výsledkov empirického výskumu zmapovať situáciu a identifikovať trendy vo vnímaní dôveryhodnosti vzhľadom na súčasné postupy a rutiny v procese tvorby mediálneho obsahu v kontexte nástupu AI. Autor formuluje tézu, že dôveryhodnosť – podobne ako depolarizácia spoločnosti – môže byť v protiklade s výkonnosťou (úspešnosťou) médií. Teoreticko-empirická analýza je doplnená osobnou skúsenosťou autora z mediálnej praxe a aktuálnych akademických výskumov o implementácii nástrojov AI v žurnalistike. Prínosom štúdie je spojenie teoretických východísk, etických perspektív a praktických poznatkov z mediálnej prevádzky, čím obohacuje diskusiu o limitoch, možnostiach a rizikách technologických zmien v súvislosti s vnímaním dôveryhodnosti.

Kľúčové slová: *Dôveryhodnosť. Mediálny trh. Novinárska profesia. Polarizácia a fragmentácia spoločnosti. Umelá inteligencia (AI). Vplyv na redakčné tímy.*

Abstract

The study examines the issue of trustworthy or credibility in the media as a fundamental value of journalistic professionalism and a key element of a well-functioning society. In times of persistent social polarization, disinformation, economic crises, and the rapid rise of artificial intelligence (AI), the question of credibility becomes both theoretically and practically existential. In a media environment increasingly influenced by AI-generated content, credibility determines the survival, reputation, and legitimacy of media organizations. The paper highlights the discrepancy between declared media values and real practice, where success is often driven by quantitative metrics such as Real Users (RU) and Page Views (PV), privileging clickbait-oriented strategies. The author proposes the thesis that credibility—like the depolarization of society—may stand in opposition to media performance. The theoretical and empirical analysis is complemented by the author's professional experience in journalism and academic research on AI implementation in media practice. The contribution of this study lies in integrating theoretical frameworks, ethical considerations, and practical insights, enriching the scholarly debate on the limits, possibilities, and risks of technological transformations in relation to public perceptions of media credibility.

Keywords: *credibility, media market, journalism profession, social polarization, artificial intelligence (AI), newsroom Dynamics*

1 ÚVOD

Čo je to dôveryhodnosť? Jednoduchá otázka. Ukazuje sa však, že v súčasnosti je čoraz zložitejšie na ňu odpovedať. Nejde pritom len o skúmanie z hľadiska mediálnej vedy, sociológie, psychológie, lingvistiky, etiky, filozofie, teológie či epistemiológie. V polarizovanej spoločnosti, po ére celosvetovej pandémie, v časoch ustavične sa vracajúcich finančných a ekonomických kríz, ba dokonca nových colných a obchodných vojen či skutočnej vojny v Európe medzi Ruskom a Ukrajinou, navyše v dobe hoaxov, deepfake a pri masívnom nástupe nástrojov umelej inteligencie (AI, z angl. Artificial Intelligence), táto otázka mieri priamo na podstatu — na podstatu fungovania žurnalistickej profesie, mediálneho biznisu, ba i celej spoločnosti.

Dôveryhodnosť sa navonok dlhodobo ukazuje pre médiá ako kľúčová vlastnosť. A to nielen pre masmediálnu teóriu, napríklad v kontexte filozofie médií a komunikácie či aktuálnych trendov v mediálnej kultúre. Otázka dôveryhodnosti je naliehavo aktuálna a podstatná čoraz viac aj z praktických hľadísk — má vplyv na celý mediálny trh, vydavateľstvá, mediálne domy, spravodajské tlačové agentúry, redakčné tímy, novinársku profesiu i zaužívané pracovné rutiny jednotlivcov. Dôveryhodnosť má vplyv na reputáciu.

V kontexte implementácie nástrojov umelej inteligencie do rôznych odvetví a činností človeka, samozrejme i žurnalistickej praxe, sledujeme zásadné a zdá sa, že nezvratné zmeny súvisiace aj s vnímaním dôveryhodnosti. Od dôveryhodnosti toho-ktorého média totiž môže závisieť aj — jeho prosté prežitie na trhu.

Dôveryhodnosť často ako hlavnú hodnotu svojich servisov a služieb komunikujú mnohé médiá v rôznej forme aj v reklamných kampaniach. Lenže aká je každodenná skutočnosť? V krízových situáciách vo väčšine firiem z hodnôt a vízií neostane nič. *„Keď príde kritická situácia, zmiznú. Zostane len biznis,“* tvrdí konzultant a expert na zmenu vo firmách Miroslav Kusalik (Forbes, 2025). Ak teda ide o prežitie, prioritou je ekonomika, excelové tabuľky. Médiá, ako je známe, sú pritom v permanentnej kríze (napr. Višňovský & Mináriková & Kapec, 2022; Prokeš & Solík 2024).

Michal Teplica, generálny riaditeľ najväčšieho slovenského mediálneho domu News and Media Holding, v rozhovore pre portál mediálne.sk hovorí: *„Aká je budúcnosť tradičných médií? Nejasná a náročná. Myslím, že mediálny biznis sa vyznačuje oproti iným odvetviam extrémnou dynamikou zmien, na ktoré musia jednotliví hráči reagovať. Väčšina z týchto zmien sa deje skokovo, a čo do hodnoty ich biznisu signifikantne. Navyše, médiá sú v neustálom procese premeny.“* (Vávra, 2025).

Dôveryhodnosť v kontexte masmediálnej komunikácie možno skúmať z rôznych perspektív, napríklad z pohľadu vnímania obsahu toho-ktorého mediatypu či dokonca konkrétneho média, alebo aj so zreteľom na postavenie novinárskej profesie v rôznych komunitách. Pri hlbšom skúmaní zisťujeme, že miera dôveryhodnosti informácií šírených v spoločnosti má nepochybne fundamentálne a kritické dopady na nálady v celej spoločnosti a prejavuje sa na jej fungovaní. Spochybnenie dôveryhodnosti, spoľahlivosti a hodnovernosti oficiálnych informačných zdrojov (a nemyslíme tým len médiá), rešpektovaných autorít (a nemyslíme len jednotlivcov) a následne i tzv. serióznych či mienkotvorných médií, by mohlo viesť až k rozpadu zaužívaných pravidiel a spoločenských systémov ako takých. Spoločnosť vtedy už prestáva byť „len“ polarizovaná, ale doslova eroduje, začína sa rozpadať. Jej rozdeľovanie na fragmenty, ktoré majú čoraz menej spoločného, už sledujeme viac či menej v rôznych kútoch sveta. Na Slovensku na tento trend dlhodobo upozorňuje napríklad sociológ Michal Vašečka. (Gulisová, 2024).

Toto fatálne nebezpečenstvo pre podstatu ľudskej spoločnosti však akoby ani nebolo masovo vnímané. Venuje sa jej len okrajová pozornosť, respektíve upozorňujú naň skôr jednotlivci, najmä sociológovia, psychológovia, lekári-psychiatri, historici, často skôr výskumníci a akademici, a len veľmi vzácne a výnimočne aj žurnalisti z praxe.
Štúdia popisuje, prečo sa dôveryhodnosť považuje za dôležitú hodnotu v médiách, ale aj v zdravo fungujúcej spoločnosti, reflektuje súčasné trendy a výzvy, príležitosti a riziká, prináša nové podnety do diskusie.
Ciele teoreticko-empirickej štúdie sú dva:
1) Poukázať na problém, že v čase, keď sa predikuje masívny nástup obsahu generovaného nástrojmi AI, bude dôveryhodnosť, spoľahlivosť a hodnovernosť všetkých typov obsahu (text, audio, video) čoraz dôležitejšia;
2) Poukázať na rozpor medzi deklarovanými hodnotami a ideálmi verzus skutočnosťou, v ktorej o úspešnosti médií rozhodujú metriky, v ktorých sa preferujú ukazovatele *RU (Real Users)* a *PV (Page Views)* prioritizujúce najmä klikbajtový obsah (z angl. clickbaite – návnada na klik) typický (v minulosti pre bulvár a dnes) pre posilňovanie návštevnosti na webe či zásahu online reklamy.
Autori štúdie vyslovujú tézu: Dôveryhodnosť, podobne ako snahy o depolarizáciu spoločnosti, môže byť v protiklade s výkonom (úspešnosťou) médií.
Prínosom príspevku je aj skutočnosť, že reflektuje jedinečnú osobnú skúsenosť jedného z autorov, ktorý bol šéfredaktorom popredného celoštátneho denníka Pravda a webu pravda.sk, následne riaditeľom pre stratégiu a nové projekty vydavateľského domu OUR MEDIA SR a má vyše 30-ročné praktické skúsenosti z médií. Navyše v súčasnosti participuje ako vedúci na výskumných projektoch na pôde Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, konkrétne na Fakulte informatiky a informačných technológií (FIIT STU). Cieľom týchto projektov je hľadanie rôznych limitov a hraníc implementácie AI (technických, ekonomických, ľudských, etických, legislatívnych a iných) ako aj vývoj nových prototypov nástrojov AI pre prax, ktoré by človeka nenahradili, ale naopak, uľahčili mu prácu, zvýšili jej pridanú hodnotu, jednoducho boli jeho pomocníkom. Autor je zároveň externým doktorandom na Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta masmediálnej komunikácie (FMK UCM). Druhým autorom štúdie je vedúci Katedry masmediálnej komunikácie FMK UCM.
Ak by sme chceli prínos výsledkov tejto štúdie pre akademickú oblasť i prax stručne zhrnúť, jej cieľom je obohatiť a rozšíriť ponuku výsledkov mediálneho bádania najmä o pohľady z praxe.

1.1 Definícia základných pojmov a východiská

V akademickom, ale aj komerčnom výskume je kľúčová kontinuita (napr. Trampota & Vojtěchovská, 2010; Gavora, 2010; Sedláková, 2014; Mináriková & Radošinská & Višňovský, 2023).
Synonymický slovník slovenského jazyka vymedzuje pojem *„dôveryhodnosť“* ako podstatné meno, najčastejšie so synonymami *spoľahlivosť, hodnovernosť*.
Spoľahlivý je ten (človek, zdroj, subjekt), na ktorého/ktorý sa dá spoľahnúť (op. nespoľahlivý). Dôveryhodný: všetci ho považovali za spoľahlivú, dôveryhodnú osobu. Dalo sa mu veriť. Ďalšie synonymá sú *seriózny, solídny* (majúci vlastnosti, na ktoré sa dá spoľahnúť, napr. vážnosť, kvalitu a pod.): napr. seriózny, solídny obchodný partner; ponúkať seriózne, spoľahlivé výrobky. Nasledujú synonymá *hodnoverný, vierohodný, nepochybný* (ktorému možno uveriť, o ktorom nemožno pochybovať): hodnoverné, vierohodné údaje; vierohodné správy, nepochybné dôkazy. V istých špecifických súvislostiach môžu byť synonymami aj pojmy *bezpečný, istý, zaručený* (dávajúci bezpečnosť, istotu, záruku): poznať bezpečnú, istú skrýšu; zaručené informácie, alebo pojmy *osvedčený* (op. neosvedčený), *overený* (op. neoverený), *vyskúšaný* (ktorý sa už osvedčil, overil, vyskúšal): osvedčený,

overený prostriedok; vyskúšaný liek, alebo pojem *presný* (spoľahlivý v presnosti): presné hodinky.
Pojem *„hodnoverný“*, označuje toho/to, komu/čomu možno veriť; ktorý je *hodný dôvery, vierohodný,* zastar. aj *vieryhodný*: hodnoverná, vierohodná osoba; hodnoverné, vierohodné dôkazy; v skúmanej súvislosti objavuje aj pojem *autentický* (ktorému možno veriť pre jeho pôvodnosť, pravosť): ponúknuť divákom autentické zábery; autentické dokumenty; dôveryhodný = spoľahlivý: dôveryhodné, spoľahlivé svedectvo (Slovník.sk, 2025).
Fenoménu dôveryhodnosti médií sa venujú viaceré výskumy, dokonca niektoré aj systematicky a dlhodobo. Stručné zhrnutie a podnety k diskusii obsahuje napríklad aj štúdia *Teoretické východiská a analýza dôvery v masmédiá* (Mierková, 2024). Konštatuje sa v nej, že téma klesajúcej dôvery v médiá rezonuje v spoločnosti už dlhšie. Najnovšie údaje z výskumov ukazujú, že dôvera v niektoré médiá klesá aj v súčasnosti. Iné prieskumy o dôvere v profesionálne médií zase nehovoria o neustálom poklese dôvery, hoci existujú aj metodické rozdiely medzi jednotlivými prieskumami.

Pojmom *„umelá inteligencia (AI)“* sa označuje schopnosť technológie prejaviť dispozície podobné človeku, ako sú uvažovanie, učenie, plánovanie a tvorivosť. Podľa Európskeho parlamentu sa AI môže stať hlavnou technológiou budúcnosti. Technické systémy vďaka nej dokážu rozlišovať prostredie a podmienky, v ktorých sa nachádzajú a riešiť to, čo detekujú ako problém, pričom konajú v záujme dosiahnuť špecifický cieľ. Systémy AI sú schopné pracovať autonómne a adaptovať do istej miery svoje správanie na základe analýzy predchádzajúcich krokov (Európsky parlament, 2023, Glover, 2024).
Umelá inteligencia pritom nie je novinka, tento pojem sa používa v informatike už takmer 70 rokov. (Turing, 1950; McCarthy at all, 1956).
AI dokáže samostatne hodnotiť a analyzovať dáta, vytvárať predikcie. Táto schopnosť sa však netýka už len textu, AI rozpoznáva aj zvuky a hlas, rovnako obraz. Rozmach technológie sa výrazne zdynamizoval v posledných rokoch s nástupom tzv. generatívnej AI, ktorá dokáže autonómne vytvárať celkom nový obsah (text, audio, obraz, video). Vývoj vedie k nástupu a implementácii nových prevratných digitálnych nástrojov, asistentov a vynálezov. Za prelomový míľnik v rozvoji generatívnej AI sa považuje uvedenie prvého generatívneho AI chatbota s názvom *ChatGPT* od spoločnosti *OpenAI* 30. novembra 2022. Odvtedy táto oblasť AI rastie závratným tempom, pričom sa k nej pridali technologickí giganti ako *Microsoft, Google, Amazon* a ďalší (Glover, 2024).
Novej technológii venujú mimoriadnu pozornosť všetky štáty sveta. Európska únia označila AI za kľúčovú pre digitalizáciu spoločnosti a jednu z priorít pre svoju budúcnosť a rozvoj.

2 METODIKA

2.1 Formulácia výskumného problému

Výskumný problém formulujeme takto: Táto štúdia reflektuje fakt, že médiá považujú implementáciu AI za liek na všetky ťažkosti súvisiace s dlhodobým prepadom tradičných príjmov a digitálnou transformáciou odvetvia. Rovnako ju považujú za riešenie boja s novou konkurenciu, ktorou sú najmä sociálne siete. Veria, že AI im pomôže vyriešiť aj hrozbu šírenia dezinformácií. V tejto situácii enormne rastie tlak na dôveryhodnosť médií. Pochopiteľne, ak chcú byť médiá konkurencieschopné, musia reflektovať potreby recipientov a zároveň aj požiadavky obchodných partnerov (inzerentov), najmä pokiaľ ide o spracovanie atraktivity a kvality žurnalistických prejavov i celkov a prispôsobiť sa novej situácii.

2.2 Formulácia výskumného cieľa

Hlavným (primárnym) cieľom štúdie je prostredníctvom dostupných teoretických poznatkov a výsledkov empirického výskumu zmapovať situáciu a identifikovať trendy vo vnímaní

dôveryhodnosti vzhľadom na súčasné postupy a rutiny v procese tvorby mediálneho obsahu v kontexte nástupu AI.
Špeciálne sledujeme trendy súvisiace s produkciou médií pre širokú verejnosť, a dotkneme sa aj ich komunikačných kampaní.
Ambíciou nie je priniesť vyčerpávajúci prehľad stavu v skúmanom období, to by bol vzhľadom na rozsah problematiky nereálny cieľ. Situácia sa napokon vzhľadom na turbulentné napredovanie v oblasti informačných technológií, automatizovaných systémov a nástrojov AI mení takmer každým dňom. Masívne využitie AI v budúcnosti je však nesporné, hoci nemusí byť také masívne ako sa predpokladalo ešte pred niekoľkými rokmi.
Zámerom je preto skúmať súčasné trendy, ktoré ovplyvňujú médiá, resp. tvorbu médií aj zo slovenskej perspektívy, teda ich dosahy a účinky na slovenský mediálny trh.

Ako čiastkové (sekundárne) ciele sme si stanovili:
- definovať teoretické východiská a základné pojmy: dôveryhodnosť a umelá inteligencia (AI);
- popísať aktuálnu situáciu na slovenskom mediálnom trhu a vo svete v kontexte nástupu AI;
- identifikovať najzásadnejšie trendy a dopady na tvorbu médií v kontexte dôveryhodnosti, spoľahlivosti a vierohodnosti obsahu;
- popísať príležitosti a výzvy, riziká a problémy;
- popísať vplyv špecializovaných systémov, automatizovaného generovania obsahu a umelej inteligencie (AI);
- preskúmať výskyt hodnôt, ktoré by sme mohli zastrešiť pod pojem dôveryhodnosť v marketingovej alebo reklamnej komunikácii vybraných médií;
- preskúmať vývoj vo vnímaní dôveryhodnosti v kontexte médií doma i vo svete;
- poukázať na rozpor vo vnímaní dôveryhodnosť – úspešnosť média
- identifikovať činnosti novinárskej profesie, kde sa ukázalo, že AI zatiaľ nestačí
- načrtnúť nové smery výskumu v skúmanej oblasti.

2.3 Metódy výskumu
Výskum sledovaných veličín sme realizovali tak, že používame kombináciu viacerých vedeckých metód; počiatočnú rešerš, sme podrobili komparácii, analýze, dedukcii, indukcii a deskripcii. Vzájomnou kombináciou uvedených postupov sme vykreslili stav, resp. obraz situácie, ktorá má byť predmetom skúmania tejto štúdie. Využívame teda triangulácia výskumných metód, ťažisková je však obsahová analýza. Cieľom je dosiahnuť čo možno najplastickejší obraz problematiky a najpresnejší výsledok napriek obmedzenému rozsahu práce.
Rozsah tejto štúdie žiaľ neumožňuje hlbšie skúmanie problematiky, limitom je aj už spomínaný turbulentný vývoj v informatike, konkrétne oblasti AI, ale aj na základne empirických znalostí a praktických skúseností autora i výsledkov aktuálnych výskumných projektov, na ktorých participuje na FIIT STU, možno závery považovať za získané pri maximálnej snahe o objektívne vykreslenie stavu a tiež jedinečné.
Napriek skresleniam, ktoré by mohli nastať vzhľadom na uvedené skutočnosti a limity, považujeme výsledky výskumu za signifikantné v zmysle, že je veľmi nepravdepodobné, že by nameraný efekt bol náhodný alebo spôsobený chybou.

3 VÝSLEDKY

3.1 Nástup AI a jej vplyv na novinársku profesiu v kontexte dôveryhodnosti
Implementácia technológií, ktoré sa dnes zjednodušene označujú pojmom umelá inteligencia (AI) sa najmä pre schopnosť automatizovaného generovania obsahu, manažovania distribúcie

obsahu či vyhodnocovanie jeho zásahu, považuje v mediálnom odvetví za kľúčovú zmenu, ba dokonca za revolučný inovačný skok (Prokeš & Brach & Ries, 2024).
Za prevratnú technológiu sa AI označuje už niekoľko rokov. Napríklad štúdia *Top 8 Media Industry Trends & Innovations* zaraďuje AI na prvú priečku v rebríčku trendov opakovane, prinajmenšom v predikciách pre roky 2023 až 2025 (Start Us Insights, Research Blog, 2024). Rebríček udeľuje AI najvyššiu dôležitosť a dosah na mediálny biznis — a to v hodnote 32 percent. Ako druhú zásadnú inovačnú zmenu štúdia označuje Audience Engagement (Zapojenie publika do tvorby obsahu), jej dopady na mediálny priemysel a novinársku profesiu rebríček vyčíslil v hodnote 19 percent.
Aj podľa štúdie *This is how AI is impacting – and shaping – the creative industries, according to experts at Davos* AI nahradí mnohé tradičné činnosti. V kreatívnom priemysle by mohla generovať väčšinu mediálneho obsahu. Niektoré predikcie hovoria dokonca o hodnote okolo 90 percent (World Economic Forum, 2024).
Transformácia mediálneho trhu, a to, samozrejme, nielen slovenského, prebieha dlhodobo. Situáciu v boji o pozornosť publika (čitateľa, poslucháča, diváka) a reklamy, presnejšie inzerentov (ktorí sú pre médiá hlavným zdrojom príjmov) pritom v posledných rokoch ešte viac skomplikovali noví konkurenti (nastupujúce nové médiá, sociálne siete), ale aj finančná kríza, následne už spomínaná celosvetová pandémia Covid-19, nárast dezinformácií a hoaxov (napr. Višňovský & Mináriková & Kapec, 2022; Prokeš & Solík, 2024, Vávra, 2025).
Túto situáciu ešte viac skomplikovala a zosilnila prebiehajúca vojna na Ukrajine. Otázky konfliktu a skúmania hraníc medzi fake news a slobodou médií sa pritom dostávali do popredia už dávno pred pandémiou či vojnou na Ukrajine (Richter, 2019).
Vo svete generovania syntetického obsahu pomocou AI a špekulatívneho falzifikovania obsahu (*deepfake*) sa tento čoraz naliehavejší problém posúva na ďalšiu úroveň. Vyvstáva potreba definovania kritérií ako pomocou AI vytvoriť taký syntetický obsah, ktorý bude zároveň dôveryhodný. Na tento fakt upozorňujú napr. aj štúdie *How can we build trustworthy media ecosystems in the age of AI and declining trust?* (World Economic Forum, 2023) či *(De)polarizácia na Slovensku? Pasca pre médiá* (Prokeš, 2025).
Väčšina odborníkov sa zhoduje, že AI zásadne ovplyvní väčšinu profesií a prevráti naruby celý pracovný trh, v poslednom čase, po prvých skúsenostiach s implementáciou AI, sa však začínajú objavovať aj (v tejto chvíli skôr ojedinelé) názory, že k povolaniam, ktoré sú zatiaľ len ťažko zastupiteľné, ba aj nezastupiteľné AI, pribúdajú také, o ktorých sa ešte donedávna tvrdilo, že ich AI určite nahradí.
Publicistka Sabina Mrázová napríklad uvádza, odvolávajúc sa na Daria Amodeia, výskumníka a generálneho riaditeľa spoločnosti *Anthropic*, ktorá stojí za nástrojmi *Claude* (Amodei bol predtým aj viceprezidentom *OpenAI* pre výskum), ale aj viacerých českých odborníkov na AI, že sa ukazuje, ako sú niektoré ľudské činnosti pred AI stále v bezpečí. *„Existujú pozície, ktoré zatiaľ nijaký stroj nenahradí. Bez obáv môžu byť manuálne profesie, elektrikári, inštalatéri, alebo tí, čo sa venujú zdravotnej starostlivosti. Veľkú šanci zostať na svojom mieste však majú aj niektoré kancelárske profesie, o ktorých sa často hovorí ako o horúcich kandidátoch na výpoveď. Ide napríklad o obchodných zástupcov či kvalifikovaných informatikov.“* V článku sa ďalej špecifikuje, že o prácu pravdepodobne neprídu ani ďalšie profesie, konkrétne ľudia, ktorí v zamestnaní musia využívať osobný prístup — emócie a empatiu, sú v kontakte s inými ľuďmi, musia byť kreatívni alebo potrebujú robiť zložité rozhodnutia. (Mrázová, 2025).
Hoci sa to v spomínanom článku explicitne neuvádza (a zverejnil ho na titulnej strane jeden z najčítanejších denníkov v Českej republike, *MF DNES*), takéto vlastnosti má aj novinárska profesia. Nižšie uvádzame tri príklady, ktoré po prvých praktických skúsenostiach s implementáciou AI práve v novinárskom povolaní poukazujú na nezastupiteľnosť človeka — žurnalistu, editora či moderátora a to aj, a práve, v kontexte dôveryhodnosti obsahu.

Prvé dva príklady sú zo Slovenska a reprezentujú textovú a rozhlasovú žurnalistiku. Tretí príklad zastupujúci TV žurnalistiku je špecifický a vybrali sme ho zámerne – jednak rázne a originálne poukázal na rýchly rozmach technologických možností AI, ale najmä na problematiku dôveryhodnosti generovaného obsahu, ktorý je predmetom aj tejto štúdie.

1. príklad, z písanej žurnalistiky: *„Pri experimentoch s využitím AI na tvorbu vedomostných kvízov sa ukázalo, že je oveľa efektívnejšie, keď ich aj naďalej pripravuje človek. Generované texty boli plné nepresných údajov, ba aj nezmyslov. Kontrola takéhoto obsahu, overovanie pravdivosti, bolo časovo veľmi náročné a častokrát celkom nemožné. V praxi je oveľa rýchlejšie a spoľahlivejšie, ak zábavný obsah, ako sú napr. vedomostné testy, pripravuje aj naďalej skúsený autor a následne rediguje ostrieľaný editor,“* uviedol v osobnom rozhovore s autorom tejto štúdie Rastislav Boldocki, zástupca šéfredaktorka týždenníka *Plus 7 dní*, dňa 29. septembra 2025.
2. príklad, z rozhlasovej žurnalistiky: Ešte v marci 2023 druhé najpočúvanejšie súkromné rádio na Slovensku, *Fun rádio*, testovalo dve verzie relácie *Sajfa šou* – jednu pripravenú moderátorom Matejom Cifrom-Sajfom a druhú vytvorenú pomocou nástrojov AI. Z rýchleho prieskum vyplynulo, že zhruba dve tretiny zo 139 zapojených respondentov, by uprednostnili živého moderátora pred reláciou vytvorenou umelou inteligenciou. AI reláciu označili za umelú, bez emócií, teda bez dostatočného využitia vlastností hovoreného jazyka a reči, s nedostatočnou intonáciou a interakciou, ktoré sú v komerčnom rádiu nevyhnutné. Na druhej strane, prejav moderátora označili za živý, plný energie, ba dokonca vraj bolo miestami počuť, že moderátor sa usmieva. Nedokonalosti v rečovom prejave respondenti nepokladali za chyby. Naopak, považovali ich za pozitívum, lebo relácii s ľudským moderátorom dodali punc autenticity, ktorý je charakteristický práve pre živé vysielanie (Furtáková & Janáčková, 2023).
3. príklad, z televíznej žurnalistiky: Originálnu cestu ako upozorniť na riziká vznikajúce pri nekontrolovanom generovaní obsahu pomocou AI bez pravidiel, rovnako na krehkosť, relativizovanie až spochybnenie dôveryhodnosti zdroja v ére deep fake, ukázal český študent Matyáš Boháček, keď v decembri 2023 v hlavnom vysielacom čase globálnej spravodajskej stanice *CNN* predstavil digitálnu verziu (avatara) jej známeho moderátora Andresona Coopera (CNN Business, 2023).
Avatara vtedy vytvoril za niekoľko týždňov a napodobeninu od živého kolegu nerozpoznali ani v newsroome CNN. O necelý rok neskôr, v novembri 2024, Boháček v živom rozhovore pre *Českú televíziu* tvrdil, že avatara kohokoľvek už dokáže pomocou nástrojov AI vytvoriť za 20 minút a stačí mu na to niekoľko fotografií, krátka nahrávka hlasu a úryvok videa (ČT24, 2024).
Boháček sa na univerzite v Stanforde v Spojených štátoch zameria najmä na odhaľovanie fake news, falošného obsahu na internete – a to najmä fotografií a videí. Vzhľadom na nárast generovaného obsahu navrhuje, aby každý obsah zverejnený online mal v sebe integrovaný akýsi informačný štítok pôvodu a kvality podobne ako je to napríklad pri potravinách alebo ako obsahuje energetický štítok povinne umiestňovaný na bielej a čiernej technike. Štítok na digitálnom obsahu by upozorňoval nielen na to, kedy a kde obsah vznikol, ale aj na to, či bol upravený a ako. Boháček, ktorý s podporou OSN vyvinul aj aplikáciu na prevod znakovej reči do textovej a zvukovej podoby vysvetľuje, že informačný štítok je jednoduchý spôsob, ako by si používateľ mohol ihneď overiť, že obsah je autentický a nevydáva sa za niečo, čo nie je (Prokeš & Brach & Ries, 2024).

3.2 Využitie AI v novinárskej praxi – všeobecná klasifikácia a príklady

Textová, rozhlasová a televízna žurnalistika majú svoje špecifiká. Základy však majú rovnaké. Čo majú spoločné pri tvorbe obsahu pri využívaní nástrojov AI je v súčasnosti

vskutku rôzna miera implementácie. Podľa účelu zapojenia AI do redakčného procesu by sme však žurnalistické činnosti mohli zjednodušene rozdeliť na štyri skupiny:

1) podporné a asistenčné činnosti: napr.
- jazykové a formálne úpravy /editácia, formátovanie, korektúry/,
- prekladače a slovníky;
- konvertory – prepisovače nahrávok /transformácia hovorenej reči do textu (jednoduchá technológia *speech to text*)/;
- vyhľadávanie, rešerš, overovanie;
- odporúčania a návrhy /brainstorming/.

2) poloautomatizované tzv. servisné činnosti: napr.
- optimalizácia distribúcie obsahu (SEO): testovanie alternatívnych titulkov, navrhovanie kľúčových slov pre vyhľadávače /tagy/...;
- prevod textu do audia (*text to speech*) /zvuková podoba článku tzv, načítaná neurálnym hlasom a automaticky vydaná ako súčasť článku aleboi samostatný podcast;
- editovanie videa vrátane titulkovania (*speech to text* kombinovaná s ďalšími technológiami);
- hlbšie overovanie – fact checking, data checking;

3) plne automatizované činnosti: napr.
- generovanie úplne nového obsahu vrátane spravodajského (text, audio, obraz, video, grafy) – vytváranie autonómnych webových portálov alebo ich častí, zvukových správ podobných rádiovým či videa na spôsob TV spravodajských relácií;

4) špeciálne činnosti: zahŕňajú tvorbu iného ako tradičného novinárskeho obsahu a služieb, napr.
- hry a zábavu;
- chatboty;
- vernostné programy a kluby;
- poradenstvo, hobby, vzdelávanie a pod.
- rôzne marketingové nástroje akými sú napr. newslettere a pod.

Uvedená základná klasifikácia je všeobecná a spresniť ju so striktnou platnosťou pre dlhšie časové obdobie je de facto nemožné vzhľadom na už opakovane spomínaný turbulentný vývoj v oblasti generatívnej AI. Príklady v jednotlivých kategóriách sa totiž permanentne, fluidne presúvajú z jednej do druhej a menia. Na popis charakteru vývoja nástrojov AI a ich používanie by sme dokonca azda mohli aplikovať koncept *Tekutej modernity* britského sociológa a filozofa poľského pôvodu Zygmunta Baumana. Hoci ten nepopisuje výhradne teóriu či klasifikáciu vývoja technológií, ale celú súčasnú ľudskú spoločnosť – a to ako nestálu, premenlivú a vysoko individualizovanú, v ktorej sa pevné štruktúry, normy a istoty „rozpustili“ a nahradili ich tekuté, ustavične sa meniace formy života. Tento stav prináša síce väčšiu osobnú slobodu a flexibilitu, no zároveň aj pocit neistoty, úzkosti a sociálnej nestability. (Rovnaké pocity sprevádza aj implementácia AI v redakčných tímoch.) Bauman teda pojmom *Tekutá modernita* vystihuje dobu, v ktorej sa ľudské vzťahy, kariéry aj hodnoty stávajú fluidnými – neustále sa menia, prispôsobujú a miznú, podobne ako tekutina, ktorá nikdy nemá stály tvar (Bauman, 2020).

Ak sa vrátime k vyššie uvedenému pokusu o klasifikáciu žurnalistických činností na štyri skupiny podľa účelu využitia AI v redakčnom procese, treba znova pripomenúť, že konkrétne v prípade nástrojov využívajúcich technológiu generatívnej AI, vývoj napreduje tak rýchlo, že mnohé z tých, ktoré sa spočiatku v žurnalistickej profesii využívali iba na podporné činnosti a jeden špecifický druh práce, boli medzitým zdokonalené a sú schopné ponúknuť (takmer) plnú automatizáciu celého reťazca činností. Technológie sa de facto zlepšujú takmer každým

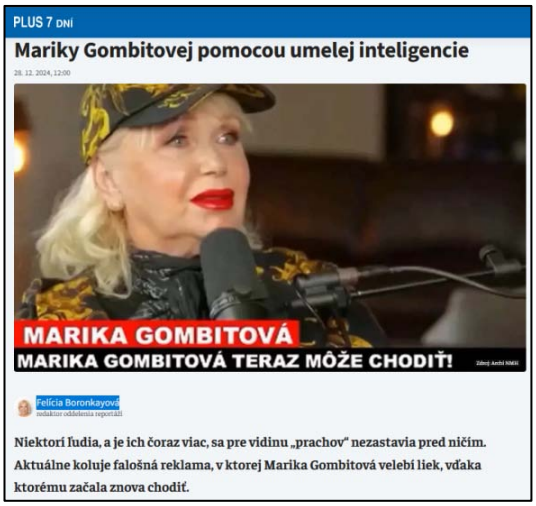
dňom, technická kvalita obsahu je čoraz dôveryhodnejšia — uveriteľnejšia — a čo platilo včera, dnes už neplatí.
Uvádzame dva príklady medzi ktorými je rozdiel iba niekoľko mesiacov. Zámerne sme vybrali nespravodajské videá, pretože sledovanosť toho typu obsahu ustavične a masívne rastie. Navyše, podľa *Digital News Report* video naďalej získava na dôležitosti aj ako zdroj správ. V krajinách, ktoré sleduje táto štúdia, sa podiel ľudí sledujúcich spravodajské videá na sociálnych sieťach zvýšil z 52 % v roku 2020 na 65 % v roku 2025, zatiaľ čo sledovanie akéhokoľvek videoobsahu vzrástlo zo 67 % na 75 % (Newman, 2025).
Príklad 1: Článok *Klamstvo za klamstvom. Podvodníci zneužili meno Mariky Gombitovej pomocou umelej inteligencie* (Boronkayová, 2024) upozorňuje na fenomén agresívnych klamlivých neetických reklám, generovaných pomocou AI. Konkrétne išlo o video, ktoré velebí „zázračný liek“, vďaka ktorému vraj populárna speváčka desaťročia pripútaná na invalidný vozík, začala znova chodiť. Liek mal vyvinúť veľmi známy, v tom čase na Slovensku najstarší aktívny všeobecný praktický lekár Karol Mika. V období šírenia reklamy mal 97 rokov a praxi sa venoval vyše 70 rokov.
„Vyvinuli sme prípravok na základe novej formuly, ktorý za tri dni eliminuje bolesť a začína obnovovať poškodené kĺby zvnútra. Používajte tento prostriedok raz denne podľa pokynov, navždy zabudnete na artritídu, osteoartrózu, akútnu bolesť, stuhnutosť a opuchy. Pomohol už 50-tisíc chorým, Ak neveríte našej metóde, pokračujte v utrpení,“ tvrdí v emotívnom videu údajný lekár Mika.
„Celé video je očividne zmanipulované. Dá sa to rozpoznať ľahko. Zväčšite si video, pozrite si ho nie v mobile, ale v počítači, a okamžite to zbadáte – pohyby pier a zvuku nie sú zosúladené. Úvod, kde si stojaca postava, ktorá sa chce podobať na Mariku Gombitovú, ležérne sadá, je zle zostrihaný. Nízka je aj kvalita obrazu. Teraz je manipulácia ešte rozpoznateľná, ale bude to čoraz ťažšie. Nástroje AI sa zdokonaľujú každým dňom a už dnes sa dá vyrobiť avatar – kvalitná napodobenina človeka – za niekoľko hodín či dokonca minút. Stačí len krátky záznam hlasu, fotografie a stručné video,“ vyvracal pravdivosť reklamy v článku autor tejto štúdie v decembri 2024. Magazín *Plus 7 dní* ho oslovil ako odborníka s vyše 30-ročnou praxou v médiách, ktorý sa v súčasnosti venuje práve výskumu generovania obsahu pomocou AI.
Príklad 2: V tomto prípade ide o veľmi sledovaný druh videa v online prostredí, najmä na najpopulárnejších sociálnych sieťach, kedy si pozorný a zdravo skeptický recipient nie je istý pravdivosťou obsahu, ale obsah sa ako pravdivý javí. Konkrétne ide o v súčasnosti už technicky veľmi kvalitné videá zvierat v rôznych kurióznych, najmä medzných situáciách.
Tieto krátke videá, pritom často nevyvolávajú len zvedavosť a úžas, ale pracujú so silnou emóciou strachu z potenciálneho nebezpečenstva. Príkladom zvieracieho „hrdinu“ je jeden z najpopulárnejších domácich miláčikov — mačka, ktorá v poslednej chvíli zázračne zachráni bezbranné batoľa ležiace len tak bez dozoru na brehu rieky pred obrovským krokodílom, alebo malé dieťa hrajúce sa na priedomí pred divým medveďom či levom.
V iných videách sa zase mačka zobrazuje ako vytrvalý lovec všetkého, ktorý nosí (najčastejšie v noci) svojim nič netušiacim majiteľom neúnavne do postele všetko, čo uloví, aby sa pochválila (a upozornila na neskutočné bohatstvo fauny v okolí domu) a to od myší, potkanov, žiab, rýb, jašterov až po hady a chobotnice. Ďalším príkladom takýchto videí sú divé zvieratá, hlavnou hrdinkou je v nich napr. levica, ktorá vyskočí do závratnej výšky, aby zabila obrovského dravého vtáka, ktorý jej iba krátko predtým bez akýchkoľvek ťažkostí, uniesol mláďa.
Spomínané videá majú spoločnú nielen vysokú sledovanosť a interakciu, pre ktorú vznikajú, ale aj to, že nie je transparentný ani autor, ani realita, teda pravdivosť obsahu.
Mohlo by sa zdať, že tento klamlivý obsah nie je až taký nebezpečný ako deep fake reklama, zámerná propaganda či nenávistný obsah, rovnako však útočí na podstatu fungovania ľudskej

spoločnosti tým, že spochybňuje svet okolo nás, a to dokonca prírodu a jej zákony. Nejde síce o avatarov človeka či dokonca zneužitie známych osobností, ktoré by šírili zásadné politické, ekonomické, medicínske, vedecké lži či iné bludy, ale videá sú rovnako klamlivé a ich zásah je obrovský. Šíria sa totiž bez tradičných a prirodzených prekážok: Sleduje ich široká verejnosť od najmenších až po najstarších divákov, navyše tento obsah je celosvetovo „zrozumiteľný" aj preto, lebo v ceste jeho šíreniu nestojí nijaká jazyková bariéra. Zdôrazňujeme, že takýto obsah má rovnako negatívny vplyv na vnímane dôveryhodnosti obsahu v médiách. Spochybňuje totiž to, čo je a čo nie je pravda, teda možné a skutočné, pretože zámerne a bez označenia skresľuje vnímanie reálneho sveta ako takého.

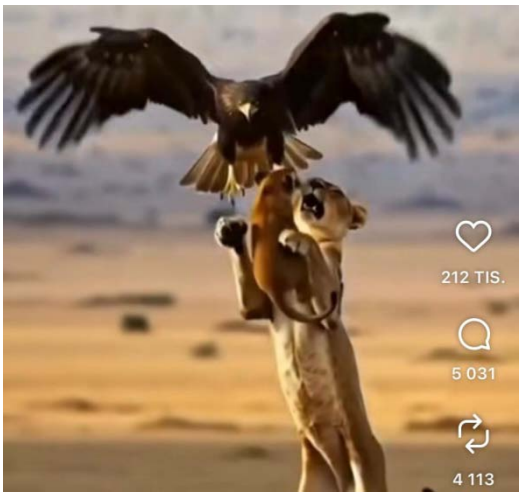
Podľa čoho sa dá spoznať čo je ozajstné a čo fikcia? Uznávaný slovenský fotograf, filmár a prírodovedec Tomáš Hulík v osobnom rozhovore s autorom tejto štúdie komentoval spomínané videá dňa 8. septembra 2025 lakonicky: *„Musíte poznať skutočné správanie zvierat. Potom fejkové AI video identifikujete veľmi ľahko. Tieto na prvý pohľad efektné videá majú jednu vec rovnakú — zvieratá v nich majú nadprirodzené schopnosti."*

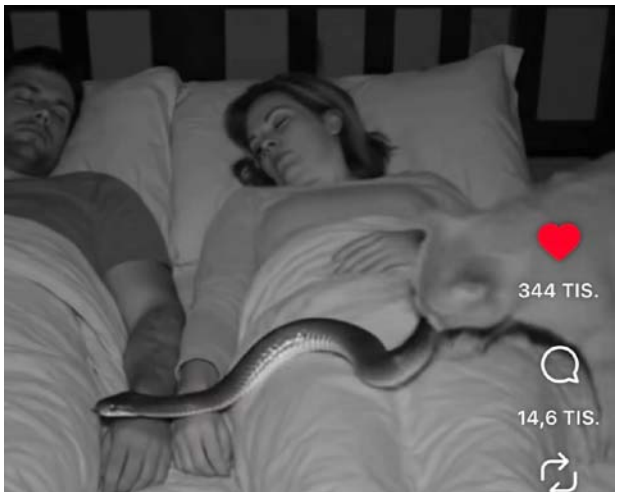
Fenomén falšovaných reklám a zneužívania známych ľudí pri predaji „zázračných liekov" nie je, samozrejme, nový a je len ukážkou toho, ako AI prenikla aj do tejto známej oblasti. Naopak, videá zvierat s nadpozemskými superschopnosťami sa objavili až po nástupe generatívnej AI, ide o nový fenomén s potenciálom samostatného výskumu z rozličných perspektív.

V obidvoch prípadoch však ide o podvod za účelom obohatenia sa. Kým pri prvom príklade je nedôveryhodnosť obsahu očividná (limitovaná nezvratným hendikepom známej speváčky, technickou kvalitou, schopnosťami tvorcu), pri druhom laik neznalý veci nemá šancu, rozlíšiť realitu od fikcie na základe vonkajších znakov videa akými sú napr. synchronizácia pohybu pier pri humanoidne vyzerajúcich avataroch, neostré detaily a hrany častí tela (oči, nos, uši, prsty) alebo človeku neprirodzené pohyby. Ak sa divák nad dôveryhodnosťou videa aj zamyslí, tak až potom, čo si ho prinajmenšom raz pozrel, takže video svoj účel splnilo. Sledovanosť a interakcia sa povyšuje nad dôveryhodnosť obsahu. Manipulácia, samozrejme, nie je nijako označená, teda priznaná. Pravdivosť obsahu sa nerieši.









Obrázok 1: Ukážka štyroch videí generovaných pomocou AI. Vľavo hore článok na webe najčítanejšieho slovenského týždenníka Plus 7 dní o manipulatívnom klamlivom videu vytvorenom pomocou AI zneužívajúci známe osobnosti — speváčku Mariku Gombitovú a lekára Karola Miku, pri predaji „zázračného lieku". Zvyšné tri obrázky sú z videí publikovaných a hojne šírených na sociálnych sieťach. Domáce i divé zvieratá v nich majú nadprirodzené schopnosti a častokrát pri nich ide o život, nezriedka dieťatu či mláďaťu. Skutoční autori nie sú jednoznační, takže je ťažké označiť primárny zdroj. Pri videách je však vždy uvedená mohutná sledovanosť a interakcia publika. *Zdroj: https://plus7dni.pluska.sk/kauzy/marika-gombitova-fejkova-reklama-chodi-umela-inteligencia*

3.3 Rebríček Gemius IAB

Sociálne siete sa v poslednej dobe označujú za najväčšieho konkurenta tradičných médií (napr. Newman, 2025; Vávra, 2025). Upozorňuje sa na to, že na rozdiel od sociálnych sietí predovšetkým obsah vytvárajú až potom distribuujú, dodržiavajú pritom formálne pravidlá vyplývajúce z profesijných etických kódexov, redakčných pravidiel či spoločenských noriem a zvyklostí. Samozrejme, keďže pôsobia väčšinou v jednej krajine, sú nútené dodržiavať aj jej legislatívne rámce.

Tak či onak aj tradičné médiá sa v čase digitálnej transformácie, ak chcú prežiť, musia prispôsobiť novým pravidlám. Tým primárnym je zaujať pozornosť. V súčasnosti je jedným z kľúčových ukazovateľov úspešnosti drvivej väčšiny produktov (novinárskych prejavov i celkov, jednotlivých titulov i celých mediálnych domov) — tým najdôležitejším — postavenie v rebríčkoch čítanosti, resp. online návštevnosti. Pozíciu vydavateľstiev

(označenie *Media owners*) a jednotlivých titulov (*Websites*) v online prostredí na Slovensku mapuje na dennej, týždennej a mesačne báze Združenie pre internetovú reklamu - Interactive Advertising Bureau Slovakia (IAB Slovakia) prostredníctvom rebríčka Gemius (Gemius, 2025).
IAB Slovakia je najväčším združením pre internetovú reklamu pôsobiacim na slovenskom digitálnom trhu. Aktuálne má 65 aktívnych členov. Zastrešuje najväčších vydavateľov, mediálne a digitálne agentúry, technologické platformy a v posledných rokoch pribudli aj členovia z radov zadávateľov reklamy. Okrem zostavovania rebríčkov a sledovania parametrov ako sú veličiny *Počet návštevníkov — Real Users (RU), Počet videní — Pageviews (PV), Čas strávený počas návštevy — Time spent per visit (TSpV)* a i. sa IAB Slovakia v posledných rokoch zameriava aj na etické výzvy, ktoré prináša tvorba digitálneho obsahu a vzdelávanie v digitálnom marketingu. (IAB, 2025)
Vznik digitálneho obsahu sa však riadi inými pravidlami ako tvorba obsahu do printových vydaní denníkov, týždenníkov či mesačníkov. Táto zmena má vplyv aj na celkový charakter periodík, ich dôveryhodnosť a vo väčšine prípadov postupne vedie k bulvarizácii obsahu alebo zániku. Veličiny *Počet návštevníkov* a *Počet videní*, v menšej miere aj predaj digitálneho predplatného prostredníctvom atraktívneho článku, je totiž vždy prvoradá.

3.4 Dôveryhodnosť ako hlavná hodnota média

Napriek vyššie uvedeným skutočnostiam však nepochybným dôkazom, že dôveryhodnosť považujú za dôležitú hodnotu aj samotné médiá (prinajmenšom v deklaratívnej rovine), sú ich komunikačné a reklamné kampane. Dôveryhodnosť, spoľahlivosť a vierohodnosť sa ako hlavná hodnota média, či najpresnejšia charakteristika jeho produktov a služieb, často odráža aj v ich sloganoch.
Tradičným reprezentantom dôveryhodných médií sú od svojho vzniku spravodajské tlačové agentúry. Vyplýva to už zo samotných príčin vzniku prvých tlačových agentúr, ktoré sú všeobecne spojené s potrebou informovanosti, a to už od vzniku prvej spravodajskej agentúry na svete, za ktorú sa považuje Agence Havas založená v roku 1835 v Paríži CH. L. Havasom. Prečo? Medzi klientov agentúr totiž od začiatku patrili nielen médiá, ale aj nemediálni zákazníci, predovšetkým významní obchodníci, medzinárodné banky a poisťovne, súčasne aj štátne inštitúcie a orgány (Encyclopaedia Beliana, 1999, Višňovský, Mináriková, & Kapec, 2022).
Toto vnímanie agentúr vyplýva už zo samotnej podstaty. Pojem spravodajská agentúra môžeme definovať ako spoločnosť, ba dokonca skôr inštitúcia, ktorej hlavnou úlohou je každodenne vyhľadávať, zhromažďovať, spracúvať, triediť, distribuovať a doručovať presné, rýchle a objektívne informácie aktuálneho, podstatného, teda žurnalistického charakteru a to v slovnej, obrazovej a zvukovej podobe odberateľom najmä z mediálnej sféry (kedysi to bola predovšetkým tlač, neskôr aj rozhlas a televízia, no v súčasnosti sú to najmä digitálne médiá a mediálne domy), ale aj nemediálnym klientom (napr. nadnárodným korporáciám, finančným a obchodným spoločnostiam, priemyselným podnikom, štátnym inštitúciám, úradom, samosprávam či veľvyslanectvám).
Tento fakt platí bez ohľadu na typ, význam i formu vlastníctva spravodajskej agentúry, teda či je agentúra univerzálna, alebo špecializovaná; či je svetová (medzinárodná), alebo národná; či je štátna (hoci aj priamo riadená autoritárskym štátom alebo má, naopak, verejnoprávny štatút v demokratickej krajine), alebo komerčná (v súkromnom vlastníctve médií, družstiev či iných subjektov). (Encyclopaedia Beliana, 1999; Višňovský, Mináriková, & Kapec, 2022).
Význam hodnoty akou je dôveryhodnosť si uvedomujú aj slovenské tlačové agentúry. Dôkazom sú ich slogany. Verejnoprávna Tlačová agentúra Slovenskej republiky (TASR) používa slogan *„Správy z dobrého zdroja“* (TASR, 2023), súkromná Slovenská tlačová agentúra (SITA) má slogan *„Objektívne správy zo Slovenska a zahraničia“* (Sita.sk, 2025).

Rovnako dôveryhodnosť ako hlavnú hodnotu či vlastnosť svojich produktov a služieb komunikujú alebo v minulosti často používali v reklamných kampaniach ďalšie významné médiá. Z tradičných, pôvodne printových titulov spomeňme napríklad *Hospodárske noviny*, *Pravda, Sme,* ale i ďalšie. V dlhodobom horizonte najsledovanejšia komerčná televízia na Slovensku, TV Markíza, používala v rámci imidžovej kampane na podporu hlavnej spravodajskej relácie *Televízne noviny* dlhší čas slogan *„Správy, ktorým môžete veriť"*, a hoci ho už opustila, cieľom bolo zdôrazniť práve dôveryhodnosť a kvalitu spravodajstva Markízy v časoch, keď je dôležité overovať informácie a vyhýbať sa dezinformáciám. (Mediaboom, 2016-2025)

Za pozornosť stojí skutočnosť, že dôveryhodnosť, spoľahlivosť či serióznosť, považujú za dôležitú aj mnohé nové, i len pomerne nedávno založené online tituly, a to najmä tie, ktoré majú ambíciu mať celoštátny dosah a byť mienkotvorné. Ako príklad uvádzame portály *postoj.sk, standard.sk,* ale aj *startitup.sk.* Pri prvých dvoch tituloch zameraných najmä na politiku by sa to dalo očakávať, posledný menovaný web, hoci má širšie a skôr „zábavnejšie" zameranie a orientuje sa na mladšie publikum, však dôveryhodnosť vlastného obsahu komunikuje tiež, aktuálne oslovuje čitateľky a čitateľov sloganom *„Správy, na ktorých záleží"* (Startitup.sk, 2025).

Dôveryhodnosť sa, samozrejme, považuje za dôležitý ukazovateľ aj v zahraničí. Príkladom sú kampane *Reuters, BBC* či *New York Times*. Dokladom je však aj štúdia *Digital News Report*, ktorú každoročne zverejňuje *Reuters Institute*. Štúdia skúma trendy a dôveryhodnosť médií na národných resp. štátnych úrovniach na piatich kontinentoch, sleduje teda aj situáciu u nás, vrátane merania dôveryhodnosti konkrétnych vybraných slovenských médií a niektoré, ako napr. televízia TA3 či denník *Hospodárske noviny* túto skutočnosť využívajú aj v mediálnych kampaniach (Mediaklik, 2024).

Dôveryhodnosť bola identifikovaná ako kľúčová a prioritná vlastnosť generovaného mediálneho obsahu aj v diskusiách a konzultáciách s viacerými poprednými žurnalistami či manažérmi významných slovenských médií v akademickej výskumnej činnosti autora. Rovnako bola a je zásadná aj pre partnerov z aplikačnej praxe (častokrát sa totiž dáva do súvisu v reputáciou a imidžom poskytovateľa obsahu, teda média, mobilného operátora, komunikačnej spoločnosti alebo iného brandu). Dialo sa tak aj počas výskumných projektov *VAIV: Inteligentný systém na generovanie inštruktážnych videí* a *VRAITE: Agent pre automatizované generovanie spravodajského obsahu (AI News Agency Editor)* či najnovšie *GAIN: Generated AI News*, na ktorých autor participoval či participuje ako vedúci na Fakulte informatiky a informačných technológií Slovenskej technickej univerzity v Bratislave (STU FIIT, TP CUP, 2025).

4 DISKUSIA

4.1 Umelá inteligencia ako spasiteľ

Mediálny priemysel sa na Slovensku i vo svete nachádza v dlhodobej kríze. Prejavuje sa najmä nezvratným a fatálnym prepadom hlavných príjmov z reklamy a inzercie, zverejňovanej v tradičných tlačených (printových) periodikách i lineárnych televíziách. Spomínané dramatické finančné straty vyvolali masívne pády v predajoch výtlačkov tlačených periodík, rovnako poklesy sledovanosti tradičných TV. Tento fenomén spôsobil nástup nových digitálnych médií, najskôr online portálov a v posledných rokoch najmä sociálnych sietí a streamovacích služieb. Na Slovensku medzi hlavných konkurentov tradičných médií radíme portály *aktuality.sk, topky.sk, zoznam.sk* či *azet.sk* a sociálne siete *Facebook, YouTube* či *Instagram* (Digital News Report, 2025, Gemius IAB, 2025).

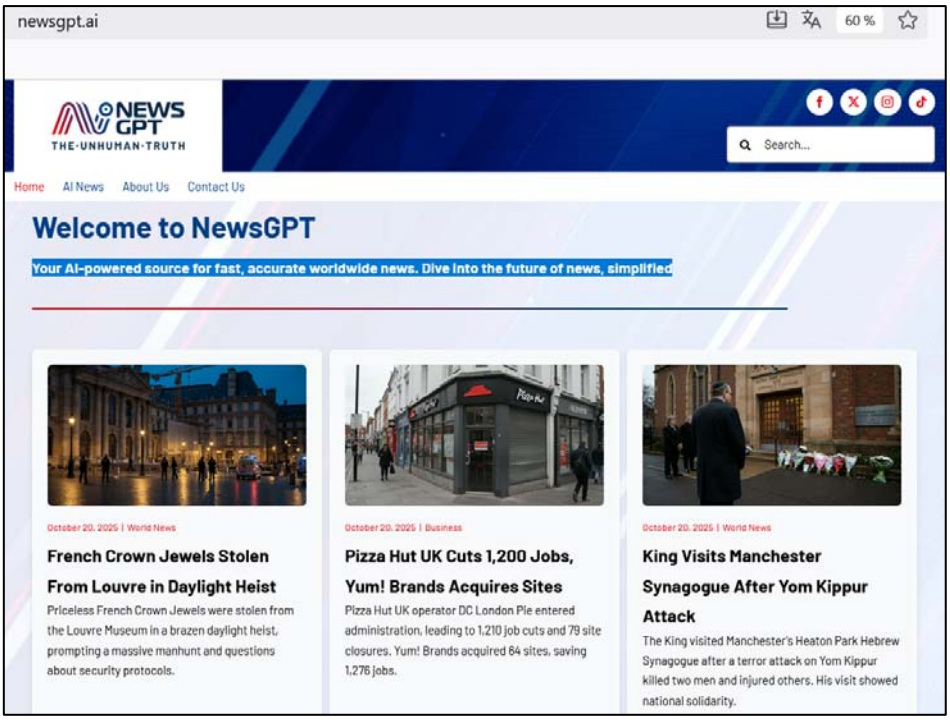
Pre situáciu v mediálnom priemysle sú charakteristické aj nutné investície do implementácie nových inovačných technológií. Tento trend označujeme súhrnným pojmom digitálna transformácia. Zjednodušene možno konštatovať, že pokles predaja printových titulov vyvolal

technologický pokrok, konkrétne nástup nových digitálnych technológií ako sú mobilný internet, inteligentný mobilný telefón — smarfón, a najmä sociálne siete, ktoré zmenili tradičné správanie, zvyky a rutiny recipientov (čitateľov, divákov a poslucháčov).
Dôsledkom sú nielen investície, ale najmä mohutné úspory vo vydavateľstvách, hľadanie nových zdrojov príjmov, zmenšovanie redakčných tvorivých tímov ako aj zmeny v pracovných rutinách žurnalistov. Tento dlhodobý trend ešte viac zosilnila a prehĺbila pandémia Covid-19, ktorá zasiahla Slovensko v roku 2020 (Prokeš & Solík, 2024).
Kedysi vplyvné, silné a bohaté vydavateľstvá s dlhoročnou tradíciou, myslíme tým spoločnosti vydávajúce v minulosti najmä printové periodiká tlačené v masových nákladoch a s mohutným dosahom na ovplyvňovanie verejnej mienky, sa musia zmeniť. Prechádzajú nevyhnutnou reorganizáciou na mediálne domy (pri niektorých by sa dalo povedať, že až s ambíciou zmeniť sa na multimediálne). Rozširujú portfólio o nový a nutný digitálny obsah – nové weby, videoformáty, podcasty, ale aj celkom nový typ obsahu pre sociálne médiá. (Prokeš, 2025).
Médiá vidia riešenie svojich problémov najmä vo využití nástrojov strojového učenia, automatizovaných systémov a umelej inteligencie (AI). Táto technológia prináša zásadné zmeny do všetkých oblastí života. Očakáva sa, že priam revolučné dopady bude mať aj na mediálny biznis a prácu žurnalistu. Je to pochopiteľné, keďže sa predpokladá, že vplyv novej technológie na ľudstvo bude zásadnejší ako kedykoľvek v minulosti. Implementácia AI sa považuje za jeden z najdôležitejších inovačných míľnikov v histórii, podobne ako bol vynález kolesa, kníhtlače, parného stroja, elektriny, či už spomínaného internetu, smartfónu alebo sociálnych sietí. (Prokeš – Brach – Ries, 2024).

4.2 Ktorým médiám veriť

Verejnosť, ale aj samotní novinári sa však dnes pýtajú: Ktorým médiám veriť? Aké výroky, zdroje správ a informácií sú v tejto dobe pravdivé? Nie sú to však len pocity a empirické znalosti, skúsenosti... Celková dôvera v médiá na Slovensku v roku 2025 opäť klesla a to na úroveň 23 %, čo je oproti predchádzajúcemu roku posun nadol o ďalšie dva percentuálne body. Ide o najnižšiu hodnota za deväť rokov, čo Slovensko monitoruje *Digital News Report*. Pre zaujímavosť, najvyššiu mieru dôvery v hodnote 34 % zaznamenali slovenské médiá v roku 2018. Podľa štúdie trend mnohých politických lídrov – najmä vo vláde – odmietať tradičné médiá v prospech straníckych stránok a profilov či sympatizujúcich médií a influencerov (nezriedka z pochybnou povesťou), kde dostávajú nekritickú publicitu, je jedným z faktorov, ktoré podkopávajú dôveru verejnosti v tradičné mediálne značky. Hoci najväčší pokles sledovanosti badať v televízii a tlači, aj online a sociálne médiá používa ako zdroje správ o 10 – 15 % menej respondentov ako v roku 2017. (Digital News Report, 2024, 2025)
Všeobecný pokles dôvery v spoločnosti má teda vplyv nielen na sledovanie a vnímanie tradičných médií, ale všetkých médií vrátane tých najmodernejších.
S narastajúcim množstvom dostupných informácií, vrátane obsahu generovaného nástrojmi AI, ale aj množstvom dezinformácií a hoaxov rôzneho druhu, ktorých nárast na Slovensku akceleroval počas pandémie a so začiatkom vojny na Ukrajine, sa teda otázka dôvery javí ako zásadná. V súčasnosti je preto spoľahlivosť získavania informácií a ich overovanie kľúčové pre každé médium – spravodajskú agentúru, web, printový titul, rádio či televíziu, ale aj profily na sociálnych sieťach. Ich divácky, čitateľský, a teda aj komerčný úspech, totiž stojí a padá na dôveryhodnosti obsahu a jeho čo najrýchlejšom poskytovaní (Prokeš – Brach – Ries, 2024).
Michal Teplica, generálny riaditeľ najväčšieho slovenského mediálneho domu News and Media Holding, v rozhovore pre portál mediálne.sk povedal: *„Dnes už majú médiá reálnu skúsenosť s AI, a to na úrovni tvorby, alebo asistovanej tvorby obsahu. V tomto smere je*

zrejmé, že AI dokáže zlepšovať efektivitu tvorby obsahu, automaticky to nemusí znamenať náhradu ľudských zdrojov technológiou AI. Na druhej strane riziko používania obsahu médií pre účely AI je kruciálne, s existenčnými dôsledkami pre tradičné médiá.“ (Vávra, 2025).
Problematika využívania obsahu médií technológiou AI na generovanie nového obsahu (či už so súhlasom médií a autorov alebo bez neho) je témou na samostatný výskum.
Slovenská realita využitia a implementácie AI v novinárskej profesii sa však môže líšiť od zahraničnej. Špecifickým príkladom využitia AI na tvorbu obsahu je generovanie televíznych správ, resp. spravodajských TV relácií vrátane moderátora (avatara). Televízne stanice na celom svete už kedy-tedy testujú, ale aj pravidelne používajú moderátorov generovaných umelou inteligenciou na čítanie správ. Ich dôvody môžu byť rôzne od marketingových, inzertných, finančných, náboženských až po bezpečnostné (s cieľom chrániť moderátorov správ). Portál BBC sa však ešte v januári 2024 pri vzniku TV Channel 1, ktorá plánovala všetok obsah vrátane moderátorov generovať pomocou AI, pýtal: *Budeme im dôverovať?* Zároveň upozornil na fakt, že motiváciou generovania virtuálnych AI moderátorov môže byť aj pokles dôvery divákov v súčasných živých TV moderátorov. Portál pripomenul, že špecifický „parasociálny“ vzťah divák-moderátor, silný najmä pred viacerými dekádami, keď divák považoval moderátora správ za akéhosi „priateľa svojej rodiny, ktorému možno vždy veriť“, avatar iste nenahradí. Napokon, tento vzťah si diváci v ére digitálnych médií už kompenzujú u živých influencerov na sociálnych sieťach, pričom ich prechod k virtuálnym moderátorom nik naočakáva. (Stokel-Walker, 2024).
Podobné otázky sa kládli aj pri vzniku jedného z prvých AI spravodajských portálov NewsGPT, ktorý používa slogan *The unhuman truth* (*Neľudská pravda*, doslovný preklad). Stránka sa označuje ako prvý 24-hodinový spravodajský kanál s obsahom generovaným výhradne AI, ktorý je rýchly a presný, doslovne: „*Watch the world’s first 24/7 news channel generated entirely by AI. Your AI-powered source for fast, accurate worldwide news. Dive into the future of news, simplified*“ (NewsGPT, 2025).
Lenže – prečo by motiváciou generovania virtuálnych moderátorov, celých relácií alebo autonómnych webov nemohlo byť iba skúmanie limitov AI, teda len vytvorenie niečoho nového?



Obrázok 2 Home page portálu NewsGPT, ktorý je označovaný ako prvý 24-hodinový spravodajský kanál, ktorého obsah je plne generovaný technológiou AI. *Zdroj: https://newsgpt.ai/ai-news/*

Vyššie uvedené zistenia dokazujú, že dôveryhodnosť, spoľahlivosť a vierohodnosť obsahu na základe mnohých prieskumov i empirických znalostí autora sa deklarujú ako hlavné a kľúčové hodnoty médií a novinárskej profesie. Hlásia sa k nim najmä tzv. mienkotvorné, seriózne značky a to napr. aj prostredníctvom mediálnych kampaní a sloganov. Tieto očakávania majú i recipienti, teda prijímatelia obsahu, a tiež obchodní partneri (inzerenti) médií a to aj v čase príchodu AI. Digitálna transformácia tradičných médií a nástup novej konkurencie však mení pravidlá hry. Cieľom drvivej väčšiny médií je v prvom rade zaujať digitálnym obsahom na webe tak, aby získali čo najväčšiu sledovanosť, teda čo najlepšie, najvyššie hodnotenie v rebríčku *Gemius IAB.* Potvrdzuje sa tak rozpor medzi deklarovanými hodnotami a ideálmi verzus skutočnosťou, v ktorej o úspešnosti médií rozhodujú metriky, v ktorých sa preferujú ukazovatele *RU (Real Users)* a *PV (Page Views)* prioritizujúce najmä klikbajtový obsah typický pre posilňovanie návštevnosti na webe či zásah online reklamy.
Potvrdzuje sa tak téza: Dôveryhodnosť, podobne ako snahy o depolarizáciu spoločnosti, môže byť v protiklade s výkonom (úspešnosťou) médií.
Ukazuje sa, že cestou nie je ani ďalšia monetizácia obsahu (paywall), jednak sú na ňu recipienti nesmierne citliví, no príjmy z nej by aj tak neboli dostatočné. Tento trend však treba ďalej skúmať.
Michal Teplica, generálny riaditeľ najväčšieho slovenského mediálneho domu News and Media Holding, v už citovanom rozhovore pre portál mediálne.sk k tejto problematike povedal: *„Financovanie médií cez digitálne predplatné, teda priamo od konzumentov, narastá, ale pomer oproti príjmom z reklamy je celosvetovo, naprieč rôznymi médiami a mediatypmi, minoritný. Existujú médiá, ktoré inkasujú priamo od zákazníkov formou predplatného alebo predajom tlače až do 50 percent príjmov. Ak by sme však agregovali celý mediálny biznis celosvetovo, tak viac ako tri štvrtiny príjmov médií plynie z reklamy. Preto bude stále pre ekonomickú udržateľnosť tradičných médií kľúčová ich schopnosť predávať pozornosť, ktorú viažu na svoj obsah, reklamným inzerentom.“* (Vávra, 2025).

5 ZÁVER

Aké zdroje sú teda dôveryhodné? Čomu veriť? Kedy je obsah spoľahlivý a pravdivý? Ako si uvedomiť možnosti a limity poznávania či overovania informácií? Naozaj všetko vyrieši AI? Na fakt že ako najdôležitejšia vlastnosť generovaného obsahu sa ukazujte jeho dôveryhodnosť, upozorňuje aj štúdia *In a world of deepfakes, we must build a case for trustworthy synthetic AI content.* (World Economic Forum, 2024).
V máji 2025 projekt *NewsGuard* spájajúci ľudskú expertízu a technológie s cieľom analyzovať mediálny obsah z celého sveta tak, aby pomáhal žurnalistom, firmám, ale aj spotrebiteľom rozpoznávať spoľahlivé online informácie od nedôveryhodných, publikoval článok podľa ktorého identifikoval 1 271 spravodajských a informačných webov generovaných umelou inteligenciou, ktoré fungujú s minimálnym alebo žiadnym dohľadom človeka. Zároveň upozornil, že AI sa využíva aj na vytváranie falošných naratívov a dezinformácií. Uviedol pritom, že takýto obsah zaznamenal v 16 jazykoch: arabčine, čínštine, češtine, holandčine, angličtine, francúzštine, nemčine, indonézštine, taliančine, kórejčine, portugalčine, ruštine, španielčine, tagalogu, thajčine a turečtine.
NewsGuard — označovaný ako globálny líder v oblasti hodnotenia spoľahlivosti informačných zdrojov (angl. Source Reliability Ratings) — uviedol, že označené weby majú zvyčajne všeobecné názvy ako *iBusiness Day, Ireland Top News* či *Daily Time Update*, ktoré na prvý pohľad pôsobia ako etablované spravodajské portály. V skutočnosti však fungujú bez

reálneho ľudského dohľadu a publikujú články napísané celkom alebo prevažne botmi, nie tradičnými novinármi či editormi. Identifikované weby denne produkujú desiatky až stovky generických článkov o rôznych témach – od politiky, technológií a zábavy až po cestovanie. Niektoré z týchto článkov pritom obsahovali nepravdivé tvrdenia o politických lídroch a celebritách, konkrétne napríklad vymyslené úmrtia, neexistujúce udalosti či staré správy prezentovali ako nové. *NewsGuard* upozornil na skutočnosť, že vo viacerých prípadoch je zdrojom príjmov týchto webov programatická reklama**,** ktorá sa zobrazuje automaticky bez ohľadu na kvalitu obsahu a dôveryhodnosť stránky. Výsledkom je, že známe spoločnosti, firmy a značky svojou reklamou takto nevedomky podporujú aj takéto nedôveryhodné weby, čím vytvárajú ekonomickú motiváciu pre vznik ďalších podobných projektov, a to dokonca vo veľkom rozsahu. Článok tvrdí, že *NewsGuard* odhalil aj čínsky štátom prevádzkovaný web**,** ktorý použil text generovaný AI ako „dôkaz" pre falošné tvrdenie, že USA prevádzkujú biologické laboratórium v Kazachstane, ktoré infikuje ťavy s cieľom ohroziť obyvateľov Číny a identifikoval sieť 167 spravodajských webov s väzbami na Rusko**,** ktoré sa vydávajú za lokálne médiá, šíriace nepravdivé alebo hrubo zavádzajúce informácie o vojne na Ukrajine využívajúc pritom AI na generovanie obsahu (NewsGuard, 2025).

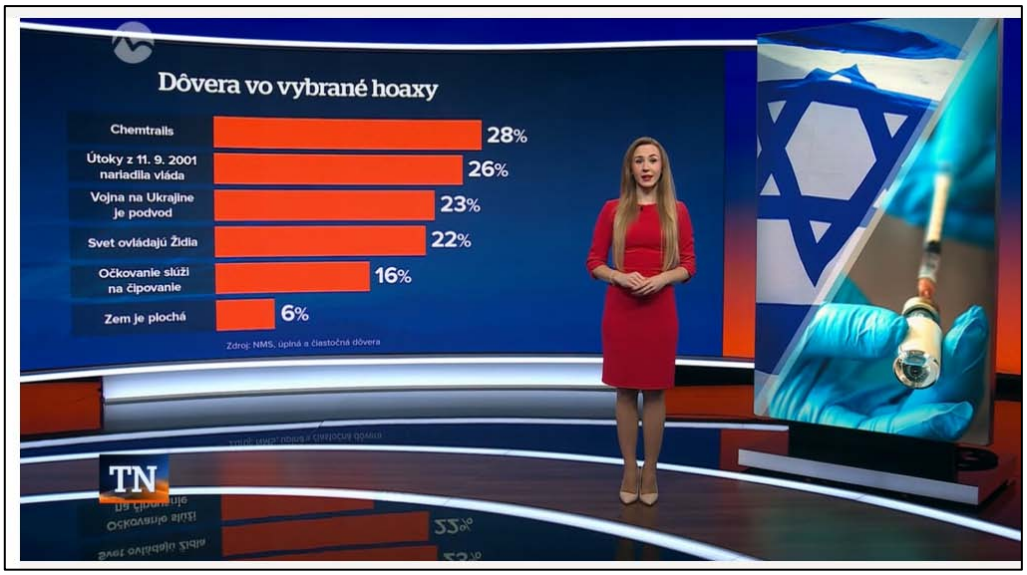
Vážnosť situácie zvýrazňuje údaj, podľa ktorého *NewsGuard* pokrýva vyše 35 000 online zdrojov**,** ktoré spolu predstavujú viac než 95 % celkovej interakcie používateľov na internete. Jeho podrobné hodnotenia spoľahlivosti zdrojov**,** ktoré pripravuje tím odborných analytikov podľa nepolitických žurnalistických kritérií a transparentného procesu, tak umožňujú firmám aj verejnosti identifikovať dôveryhodné zdroje informácií.

Rovnako na Slovensku existujú pokusy o ratingy spoľahlivosti, resp. identifikovanie nedôveryhodných webových stránok. Azda najznámejší z nich je projekt Konšpirátori.sk, ktorí odporúča, resp. neodporúča inzerovať na auditovaných stránkach. Posudky na webové stránky vytvárajú zverejnení členovia hodnotiacej komisie. Iniciatívu podporujú aj viaceré reklamné a mediálne agentúry. O zmysle projektu sa píše na jeho webe v rubrike *Prečo používať našu databázu*:

„Obsahové siete ako napríklad Google Display Network, vyplácajú webom, ktoré využívajú ich reklamný systém, okolo 70 % z ceny inzercie, ktorú si cez tieto siete nakúpite. Takto sa stávate priamym finančným podporovateľom webov, ktorých obsah má ďaleko od etického a vyváženého spravodajstva. Vaša značka je tak spájaná s obsahom, ktorý môže vážne poškodiť vašu reputáciu a navyše tvorbu tohto obsahu priamo finančne podporujete. Pomocou našej databázy tomu viete vy alebo vaša agentúra veľmi jednoducho zabrániť a nebudete spájať svoje meno so sporným obsahom a jeho tvorbou. Myslíme si totiž, že spoločenskou zodpovednosťou každej firmy je aj to, aby zvážila komu plynú príjmy z jej marketingových aktivít." (konspiratori.sk, 2025).

Hranica medzi slobodou slova a nerešpektovaním iného názoru, ktorá vedie k polarizácii či dokonca fragmentácii, ba až rozpadu spoločnosti, môže byť v istých špecifických prípadoch nejasná a skrytá. Tento fakt stál pri zrode nebezpečného fenoménu, ktorý súvisí aj so zneužívaním slobody slova v prospech zámerného ohýbania reality či dokonca demagógie a propagande. Zdá sa však, že dôveryhodnosť (reputácia) alebo aspoň jej zdanie, je pre médiá stále dôležitá hodnota. Dôkazom by mohli byť aj (neúspešné) súdne spory niektorých identifikovaných webových stránok s projektom Konšpirátori.sk, ktorých cieľom bol výmaz z ich zoznamu nespoľahlivých domén.

Čo by sa stalo, ak by sa pojem dôveryhodnosť vyprázdnil a jeho hodnota spochybnila, ba až zanikla, upozorňujú aj sociológovia, psychológovia, filozofi či lingvisti. Ako ukazujú mnohé prieskumy, ľudia sú nielen náchylní veriť konšpiračným teóriám (nms, 2025; TV Markíza, 2025), ale je čoraz ťažšie rozpoznať aj obsah generovaný pomocou nástrojov AI. Ten však môže vznikať rovnako za ušľachtilých, ako aj negatívnych a zákerných pohnútok.



Obrázok 3 TV noviny, hlavná spravodajská relácia najsledovanejšej slovenskej komerčnej TV Markíza, 3. októbra 2025 zverejnili prieskumu agentúry NMS. Vyplýva z neho, že vyše dve tretiny Slovákov sú náchylné veriť konšpiračným teóriám a hoaxom. Najintenzívnejšiu tendenciu veriť konšpiráciám majú podľa prieskumu voliči hnutia Republika a strany Smer-SD. Ukázalo sa tiež, že náchylnejšia na dezinformácie je mladá Generácia Z. Agentúra do prieskumu vybrala osem alternatívnych teórií, ktoré posledné roky rezonujú vo svete. *Zdroj:https://tvnoviny.sk/domace/clanok/991284-tretina-slovakov-ma-podla-prieskumu-sklony-verit-konspiracnym-teoriam-najviac-u-nich-boduju-chemtrails?campaignsrc=tn_clipboard*

Sociológ Michal Vašečka tvrdí, že implementácia AI sa len začína, ale v extrémistických prejavoch na sociálnych sieťach sme už dosiahli apokalyptické rozmery, ktoré začínajú meniť dynamiku spoločnosti. „*Radikálne názory sa v istej miere vyskytujú v každej spoločnosti. Niekde je to 10 percent, inde 30, ale na Slovensku je to tak veľa, že tu vedľa seba žijú ľudia, ktorí už nezdieľajú takmer nič. Jedna časť spoločnosti žije podľa moderných štandardov, ďalší sú hlboko presvedčení konšpirátori, ktorí už nežijú v reálnom svete. (...) AI môže spôsobiť, že stratíme definitívne aj ich. Je to nebezpečné, pretože potom sa spoločnosť rozdelí na časti a nebude to polarizácia, ale čistá fragmentácia, kde nebude možné nájsť nič spoločné s druhou stranou. Hovoríme o tom, či sa počúvame navzájom, či chceme spolu diskutovať, a toto už bude irelevantné. Ak sa to naplní, tak tieto časti spoločnosti spolu nebudú zdieľať prakticky nič, okrem jazyka. Nič iné tu nezostane, pretože nebudú zdieľať ani významy slov. Dobré sa stane zlým, biele čiernym. Napríklad už teraz vidíme, že niektoré slová označujú niečo iné. Slovo fašista stratilo na Slovensku význam. Je zaujímavé, že dve časti spoločnosti vnímajú pod slovom fašista úplne radikálne rozdielne veci, ktoré spolu nemajú nič spoločné a tu nastáva problém. Pokiaľ neplatia významy slov, tak spoločnosť už nič nespája.*“ (Gulisová, 2024).

Minulé aj súčasné revolúcie definujúce polarizovanú a nestabilnú éru, v ktorej žijeme skúma v novej knihe aj americký novinár Fareed Zakaria. Podrobne popisuje historické obdobia a hnutia, ktoré formovali moderný svet, no venuje sa aj štyrom súčasným revolúciám: v ekonomike, technológiách, identite a geopolitike, ktoré napriek všetkým výhodám spôsobili nesporné trhliny v našich zvyklostiach a všadeprítomnú úzkosť. Keď sa ocitneme na dejinnej križovatke štyroch revolúcií, ktoré otriasli svetom, predstava temnej budúcnosti sa takmer nevyhnutne naplní. Zakaria však verí, že ak budeme konať s rozvahou, dokážeme oživiť liberálny medzinárodný poriadok a odsunúť populizmus do zabudnutia (N Press, 2025).

Viacerí odborníci sa zhodujú, že riešením je kritické myslenie, vzdelávanie, výchova a kontinuálna osveta. Dalo by sa to stručne zhrnúť aj slovným spojením *kultivovanie recipienta*. Je však o niečo také ešte v médiách záujem, keď za najdôležitejšie kritérium úspechu väčšina médií a inzerentov považuje postavenie webových portálov v rebríčku *Gemius*, hoci medzinárodného a uznávaného auditu sledovanosti internetu? Keďže sa rebríček *IAB Slovakia*, ako sme už spomínali, zoraďuje podľa ukazovateľa *Real Users (RU)*, teda nie podľa kvality a relevancie obsahu, ale podľa počtu návštevníkov?

Na základe osobných skúseností autora z praxe môžeme konštatovať, že kľúčová pre zadávateľov reklamy je práve spomínaná návštevnosť média *(RU)*. Ďalšie veličiny *Page views (PV)* a *Time spent per visit (TSpV)* sú doplňujúce. Čo najvyššie *RU* sa označuje za "Must have" prioritu. Typ média, originalita obsahu, jeho citácie v iných médiách, novinárske ceny autorov, spoločensky prospešné projekty, spoločenská zodpovednosť či iný prínos pre komunitu, región či celú krajinu často nemá ani označenie "Nice to have", ale skôr "Not need." Veličina *RU* sa všeobecne považuje za dostatočnú kvalitu a hodnotu. Na tento rozpor — dôveryhodnosť verzus úspešnosť média — poukázal autor už v štúdii *(De)polarizácia na Slovensku? Pasca pre médiá* (Prokeš, 2025x).

Český novinár a esejista Karel Hvížďala upozorňuje práve na takéto hlbšie príčiny, keď uvažuje, že skúmaný stav súvisí aj so vzťahom spoločnosti ku kultúre v posledných rokoch. Hoci ani raz nepoužil pojmy *„dôveryhodnosť"*, *„spoľahlivosť"* či *„vierohodnosť"*, hovorí práve o ich význame, širších súvislostiach a dopadoch na celú spoločnosť. Jeho trefný komentár s titulom *O novej negramotnosti a kultúre*, odvysielaný v apríli 2025 v Českom rozhlase, uvádzame v plnom znení na záver práce ako príspevok do ďalšej diskusie a bádania:

„Slovo kultúra je rímskeho pôvodu. Je odvodené od „colore", pestovať, obývať, starať sa, strážiť a chrániť. Nevzťahuje sa teda len na obrábanie pôdy, ale už vtedy označovalo aj kult bohov a starostlivosť o to, čo im patrí. Preto kultúru nejde stotožniť ani s umením.

Podľa Hannah Arendtovej ako prvý toto slovo zrejme použil Cicero, ktorý hovoril o „excolere animum", o pestovaní ducha, a to v rovnakom zmysle, v akom dnes používame alebo sme donedávna používali výraz kultivovaný a vzdelaný.

Ak sa v posledných rokoch kultúra z médií aj z politiky vytráca – kultúrne rubriky sa väčšinou venujú len spevákom, seriálovým hviezdam, extravagantným prejavom či škandálom – a vlády dávajú na kultúru len zlomok hrubého domáceho produktu, ocitáme sa v ohrození.

Preložené do presného jazyka „cultura anima" (kultúra ducha) nás prestala zaujímať, čo sa odráža aj v poklesnutom jazyku politikov. Svet sme si zjednodušili aj tým, že nechávame o pravde hlasovať, ako na to upozorňoval už filozof Ladislav Hejdánek. Hoci vieme, že pravdu môže mať aj jeden človek proti všetkým.

Zrejme za to v postmodernom svete môže zmiznutie váhy presného slova autorít, ktoré artikulovali autentické a nesporné hodnoty a spoločné skúsenosti. Dnes víťazí nad zneužitými slovami ľahko zmanipulovateľný obraz, emócie, gestá a rýchlosť.

Presné slovo sa pestuje len v umení či na niektorých univerzitách, a aj na ne sa v mnohých krajinách – vrátane Spojených štátov za Donalda Trumpa – začína útočiť. A to za situácie, keď sa celou našou civilizáciou šíri hnev, bolesť, depresia a úzkosť z neznámej budúcnosti.

Demokratické hodnoty, ako sú okrem iného solidarita a úcta k prírode, na ktorých naša civilizácia bola postavená, sa nám rúcajú pred očami. Namiesto toho, aby situáciu riešili, o migrácii hovoria aj staré demokratické strany veľmi podobne, ako ešte pred nedávnom hovorila krajná pravica aj ľavica, a to sa týka aj starosti o prírodu a klimatické zmeny, teda pôvodného významu slova kultúra.

Negramotnosť vo vyspelých krajinách bola vo veľkej väčšine potlačená v 18. storočí. V 21. storočí v našej civilizácii síce prakticky všetci ľudia vedia čítať a písať, ale bez autorít a presného slova je väčšina ľudí na tom skoro rovnako ako boli kedysi negramotní ľudia, ktorí sa búrili proti parným strojom.

Naša civilizácia je len inak negramotná. Podobne my dnes máme za vinníkov migrantov či ekológov, hoci aj oni sú na tom rovnako ako my. Neexistuje žiadna rozumná európska budúcnosť ani kultúra, ktorá by bola postavená len na nacionalizme. Umenie ako nepatrná časť kultúry, je ale práve tým miestom, v ktorom sa slobodne dá hľadať a prezentovať kánon, na ktorom (a od ktorého) by sme sa mohli zhodnúť.
Treba len odhodiť šupku hnevu, ktorá nás oslepuje, a tým získať odvahu postaviť sa proti tomu, o čom skoro každý z nás, nech žije kdekoľvek, vie, že je nesprávne a čo nám škodí. Vzdor nie je prejavom konfrontácie, ale prirodzenej zvedavosti, ktorá ustanovuje len tie hodnoty, ktoré vydržia. Preto sa niekedy hovorí Amor Fati, čiže Miluj svoj osud, aj keď vieš, že každá identita je väzenie." (Český rozhlas, 2025).

Vedecký príspevok vznikol v rámci výskumného projektu podporovaného Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied (VEGA) č. 1/0014/25 s názvom „Digitálna transformácia tradičných odvetví mediálneho priemyslu: Ekonomické, sociálno-kultúrne a právne konzekvencie platformovej ekonomiky médií".

Použitá literatúra

1. AIB. (2025). O združení IAB Slovakia. https://www.iabslovakia.sk/zdruzenie-pre-internetovu-reklamu/o-zdruzeni-iab-slovakia/
2. Artificial Intelligence Coined at Dartmouth. (1956). https://home.dartmouth.edu/about/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth
3. BAUMAN, Zygmunt: Tekutá modernita. Praha : Portál. 2020, 296 s. ISBN 9788026216025
4. BORONKAYOVÁ, Felícia: Klamstvo za klamstvom. Podvodníci zneužili meno Mariky Gombitovej pomocou umelej inteligencie. [cit. 2025-10-18]. Dostupné na internete: https://plus7dni.pluska.sk/kauzy/marika-gombitova-fejkova-reklama-chodi-umela-inteligencia
5. CNN BUSINESS: A student made an AI version of Anderson Cooper. Can you spot the difference? [cit. 2025-11-25]. Dostupné na internete: https://edition.cnn.com/videos/business/2023/12/01/artificial-intelligence-deepfake-anderson-cooper-actws-vpx.cnn
6. ČT24: Z Prahy na Stanford. Mladý Čech se zaměřuje na odhalování falešných fotek či videí. [cit. 2025-11-25]. Dostupné na internete: https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/z-prahy-na- stanford-mlady-cech-se-zameruje-na-odhalovani-falesnych-fotek-ci-videi-355383
7. Digital News Report: Reuters Institute: Digital News Report 2025. [cit. 2026-01-14]. Dostupné na internete: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2025/slovakia
8. Digital News Report: Reuters Institute: Digital News Report 2024. [cit. 2026-01-14]. Dostupné na internete: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2024-06/DNR%202024%20Final%20lo-res-compressed.pdf
9. ENCYCLOPAEDIA BELIANA: Agentúra. [cit. 2025-08-08]. Dostupné na internete: https://beliana.sav.sk/heslo/agentura
10. EURÓPSKY PARLAMENT: Umelá inteligencia: definícia a využitie. [cit. 2025-12-12]. Dostupné na internete: https://www.europarl.europa.eu/topics/sk/article/20200827STO85804/umela-inteligencia-definicia-a-vyuzitie
11. FURTÁKOVÁ, Lucia – JANÁČKOVÁ Ľubica: AI in Radio: The game changer you did not hear coming. In RADOŠINSKÁ, Jana – VIŠŇOVSKÝ, Ján (Eds.): Marketing

Identity 2023: AI - The Future of Today. Trnava : UCM FMK, 2023, s. 95 – 106. [cit. 2025-12-01]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.34135/mmidentity-2023-09
12. GAVORA, Peter a kol. 2010. Elektronická učebnica pedagogického výskumu. [online]. Bratislava : Univerzita Komenského, 2010. Dostupné na internete: http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/ ISBN 978–80–223–2951–4.
13. GLOVER, Ellen: What Is Artificial Intelligence (AI)? [cit. 2025-12-27]. Dostupné na internete: https://builtin.com/artificial-intelligence
14. GULISOVÁ, Simona: Vašečka: Je zaujímavé, že dve časti spoločnosti vnímajú pod slovom fašista radikálne rozdielne veci. [cit. 2025-12-21]. Dostupné na internete: https://www.forbes.sk/vasecka-je-zaujimave-ze-dve-casti-spolocnosti-vnimaju-pod-slovom-fasista-radikalne-rozdielne-veci/?srsltid=AfmBOorSqlbHKJnlJ8H23I9ymXKvdkjf3rvQUxIt0Ga5VvLRPxBubYEi
15. HVÍŽĎALA, Karel: O nové negramotnosti a kultuře. [cit. 2025-12-17]. Dostupné na internete: https://plus.rozhlas.cz/karel-hvizdala-o-nove-negramotnosti-a-kulture-94628 26
16. IAB SLOVAKIA: O združení IAB Slovakia. [cit. 2025-11-18]. Dostupné na internete: https://www.iabslovakia.sk/zdruzenie-pre-internetovu-reklamu/o-zdruzeni-iab-slovakia/
17. KONŠPIRÁTORI.SK. Prečo používať našu databázu. [cit. 2025-06-01]. Dostupné na internete: https://konspiratori.sk/dovod-vzniku
18. KUSALIK, Miroslav: Na budúcnosť je pripravených len 20 percent firiem. Ostatné sa zaseknú a ani si to neuvedomia. [cit. 2026-03-13]. Dostupné na internete: <https://www.forbes.sk/na-buducnost-je-pripravenych-len-20-percent-firiem-ostatne-sa-zaseknu-a-ani-si-to-neuvedomia/?utm_source=brevo&utm_campaign=Forbes%20Espresso%20-%2020oktber_BHP&utm_medium=email>.
19. MEDIABOOM: Markíza sa už minulú jeseň pustila do záchrany Televíznych novín, začína veľké posilňovanie imidžu! [cit. 2024-10-08]. Dostupné na internete: https://mediaboom.sk/markiza-od-minulej-jesene-zachranuje-televizne-noviny-zacina-velke-posilnovanie-imidzu?utm_source=chatgpt.com
20. MEDIABOOM: Markíza chce posilniť imidž Televíznych novín! Na obrazovke ich predbiehajú Noviny Joj. [cit. 2025-12-18]. Dostupné na internete: https://mediaboom.sk/markiza-chce-posilnit-imidz-televiznych-novin-na-obrazovke-ich-predbiehaju-noviny-joj?utm_source=chatgpt.com
21. MEDIAKLIK: Najdôveryhodnejšie médiá na Slovensku sú TA3 a RTVS. TA3 je na prvom mieste štvrtý raz. [cit. 2025-05-05]. Dostupné na internete: https://www.mediaklik.sk/media/clanok/714002-najdoveryhodnejsie-media-na-slovensku-su-rtvs-a-ta3/
22. MIERKOVÁ, Dóra: Teoretické východiská a analýza dôvery v masmédiá. In QUAERE, Hradec Králové : MAGNANIMITAS, 2024, roč. XIV., s. 18 – 26. ISBN 978-80-87952-40-5 [cit. 2025-12-19]. Dostupné na internete: https://www.vedeckekonference.cz/library/proceedings/quaere_2024.pdf
23. MINÁRIKOVÁ, Juliána – RADOŠINSKÁ, Jana – VIŠŇOVSKÝ, Ján: Východiská výskumu v mediálnych a komunikačných štúdiách. Trnava: 2023. FMK UCM. ISBN 978-80-572-0349-0
24. MRÁZOVÁ, Sabina: Koho umělá inteligence nenahradí? V bezpečí jsou i některé kancelářské profese. [cit. 2025-12-21]. Dostupné na internete: https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/umela-inteligence-trh-prace.A251010_152426_ekonomika_alis?zdroj=nejnovejsi
25. NEWMAN, Nic: Overview and key findings of the 2025 Digital News Report. [cit. 2025-07-18]. Dostupné na internete: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2025/dnr-executive-summary

26. NEWMAN, Nic: Journalism, media, and technology trends and predictions 2026. [cit. 2026-01-14]. Dostupné na internete: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/journalism-media-and-technology-trends-and-predictions-2026
27. NEWSGPT: Welcome to NewsGPT. [cit. 2025-11-11]. Dostupné na internete: https://newsgpt.ai/ai-news/
28. VIŠŇOVSKÝ, Ján – MINÁRIKOVÁ, Juliána – KAPEC, Miroslav: Slovensky mediálny priemysel. Praha : Wolters Kluwer ČR, 2022, 135 s.
29. NEWSGUARD: Tracking AI-enabled Misinformation: 1,271 'Unreliable AI-Generated News' Websites (and Counting), Plus the Top False Narratives Generated by Artificial Intelligence Tools. [cit. 2025-06-01]. Dostupné na internete: https://www.newsguardtech.com/special-reports/ai-tracking-center/
30. NMS: Tretina populácie má sklony veriť hoaxom. [cit. 2025-10-04]. Dostupné na internete: https://nms.global/sk/tretina-populacie-ma-sklony-verit-hoaxom-najviac-im-veria-volici-republiky-a-smeru/
31. PROKEŠ, Jakub – VIŠŇOVSKÝ, Ján: AI avatar vo videu: Od virtuálneho moderátora k lektorovi a predajcovi? In MMK 2025, recenzovaný sborník příspěvků Mezinárodní Masarykova vědecké konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky. 1. vyd. Hradec Králové : Magnanimitas akademické sdružení, 2025. - ISBN 978-80-87952-43-6, s. 548-557 [cit. 2025-12-19]. Dostupné na internete: https://www.vedeckekonference.cz/library/proceedings/mmk_2025.pdf
32. PROKEŠ, Jakub: Fakulta budúcnosti: Slováci spojili moderné technológie a pozitívne emócie. Avatary žnú úspech. [cit. 2026-03-03]. Dostupné na internete: https://plus7dni.pluska.sk/zazracny-svet/fakulta-buducnosti-slovaci-spojili-moderne-technologie-a-pozitivne-emocie-avatary-znu-uspech
33. PROKEŠ, Jakub: Prichádzajú virtuálni AI moderátori správ. Budeme im veriť? [cit. 2026-03-09]. Dostupné na internete: https://vat.pravda.sk/technologie/clanok/788891-prichadzaju-virtualni-ai-moderatori-sprav-budeme-im-verit/
34. PROKEŠ, Jakub: (De)polarizácia na Slovensku? Pasca pre médiá. In ŠVAJLENIN, Lukáš – RONČÁKOVÁ, Terézia (eds.): (De)polarizácia na Slovensku I. Zborník z konferencie s medzinárodnou účasťou. Ružomberok : Verbum – vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku, 2025, s. 95 – 128. [cit. 2025-11-21]. Dostupné na internete: https://www.ku.sk/fakulty-katolickej-univerzity/filozoficka-fakulta/veda-a-vyskum/publikacie-ff-ku/publikacie-ff-ku/de-polarizacia-na-slovensku-i.html
35. PROKEŠ, Jakub – BRACH, William – REIS, Michal: AI & Media in Slovakia: Challenges, opportunities, risks. The solution: AI News Agency. In PROSTINÁKOVÁ HOSSOVÁ, Monika – SOLÍK, Martin – MARTOVIČ, Matej (eds.): Marketing Identity 2024: Human vs. Artificial. Zborník z konferencie s medzinárodnou účasťou. Trnava : UCM FMK, 2024, s. 568 – 586. [cit. 2025-12-01]. Dostupné na internete: https://mmidentity.fmk.sk/wp-content/uploads/2025/01/MI_2024_ENG.pdf#page=569
36. PROKEŠ, Jakub – SOLÍK, Martin: The transformation of the Slovak periodical press market challenges and opportunities in the wake of the Covid-19 pandemic. In Media Literacy and Academic Research, Trnava : UCM FMK, 2024, roč. 7, č. 2, s. 113 – 124. [cit. 2025-11-21]. Dostupné na internete: https://www.mlar.sk/the-transformation-of-the-slovak-periodical-press-market--challenges-and-opportunities-in-the-wake-of-the-covid-19-pandemic/
37. SITA: WEBNOVINY. Objektívne správy zo Slovenska a zahraničia. [cit. 2025-08-08]. Dostupné na internete: https://sita.sk/
38. SLOVNÍK.SK: Synonymický slovník. [cit. 2025-12-21]. Dostupné na internete: https://slovnik.aktuality.sk/synonyma/?q=d%C3%B4veryhodnos%C5%A5

39. START US INSIGHTS, RESEARCH BLOG: Top 8 Media Industry Trends & Innovations in 2025. [cit. 2025-02-01]. Dostupné na internete: https://www.startus-insights.com/innovators-guide/media-industry-trends-innovation/
40. STARTITUP: Hlavné správy a aktuality. [cit. 2025-12-18]. Dostupné na internete: https://www.startitup.sk/kategoria/hlavne- spravy-a-aktuality/
41. STOKEL-WALKER, Chris: TV channels are using AI-generated presenters to read the news. The question is, will we trust them? [cit. 2024-01-26]. Dostupné na internete: https://www.bbc.com/future/article/20240126-ai-news-anchors-why-audiences-might-find-digitally-generated-tv-presenters-hard-to-trust
42. TURING, Alan: I. Computing Machinery and Intelligence. In Mind, London : 1950, 59 (236), 433–460. [cit. 2025-12-12]. Dostupné na internete: https://courses. cs.umbc.edu/471/papers/turing.pdf
43. TASR: Správy z dobrého zdroja: 105 rokov agentúrneho písania na Slovensku. Bratislava : TASR, 2023, 210 s.
44. TRAMPOTA, Tomáš – VOJTĚCHOVSKÁ, Martina: Metody výskumu médií. Praha : Portál. 2010, 294 s.
45. TV NOVINY: Tretina Slovákov má podľa prieskumu sklony veriť konšpiračným teóriám. [cit. 2025-10-04]. Dostupné na internete: https://tvnoviny.sk/dom ace/clanok/991284-tretina-slovakov-ma-podla-prieskumu-sklony-verit-konspiracnym-teoriam-najviac-u-nich-boduju-chemtrails?campaignsrc=tn_clipboard
46. VÁVRA, Radovan: Šéf vydavateľstva NMH Michal Teplica: Médiá sú v neustálom procese premeny. [cit. 2025-12-21]. Dostupné na internete: https://medialne .trend.sk/tlac/sef-vydavatelstva-nmh-michal-teplica-media-su-neustalom-procese-premeny
47. VIŠŇOVSKÝ, Ján – MINÁRIKOVÁ, Juliána – KAPEC, Miroslav: Slovenský mediálny priemysel. Praha : Wolters Kluwer ČR, 2022, 135 s.
48. WORLD ECONOMIC FORUM: How can we build trustworthy media ecosystems in the age of AI and declining trust? [cit. 2025-11-21]. Dostupné na internete: https://www.weforum.org/stories/2023/10/news- media-literacy-trust-ai/
49. WORLD ECONOMIC FORUM: In a world of deepfakes, we must build a case for trustworthy synthetic AI content. [cit. 2025-12-21]. Dostupné na internete: https://www.weforum.org/stories/2024/05/why-we-need-to-look-beyond-deepfakes-to-benefit-from-synthetic-content-technology/
50. WORLD ECONOMIC FORUM This is how AI is impacting – and shaping – the creative industries, according to experts at Davos. [cit. 2025-02-01]. Dostupné na internete: https://www.weforum.org/stories/2024/02/ai-creative-industries-davos/
51. ZAKARIA, Faeed: Vek revolúcií. Bratislava : N Press, 2025, 408 s. ISBN: 978-80-8230-341-7

Kontaktné údaje

PhDr. Jakub Prokeš
Slovenská technická univerzita
Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 2, 812 19 Bratislava
SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Fakulta masmediálnej komunikácie
Námestie Jozefa Herdu 2, 917 01 Trnava
SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Tel: +421 905 855 502
email: jakub.prokes@gmail.com

doc. PhDr. Ján Višňovský, PhD.
vedúci Katedry masmediálnej komunikácie
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Fakulta masmediálnej komunikácie
Námestie Jozefa Herdu 2, 917 01 Trnava
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Tel: +421 33 5565 420
email: jan.visnovsky@ucm.sk

ROZVOJ SOCIÁLNEJ A EMOCIONÁLNEJ GRAMOTNOSTI AKO NÁSTROJ POSILŇOVANIA PSYCHICKEJ ODOLNOSTI ŽIAKOV: PREHĽADOVÁ ŠTÚDIA

DEVELOPMENT OF SOCIAL AND EMOTIONAL LITERACY AS A TOOL FOR STRENGTHENING PRIMARY SCHOOL PUPILS' PSYCHOLOGICAL RESILIENCE: A SCOPING REVIEW

Veronika Horníková, Mária Jucková

Abstrakt

Príspevok sa zameriava na prehľad programov rozvoja sociálnej a emocionálnej gramotnosti realizovaných v prostredí základných škôl v zahraničí a na Slovensku. Cieľom štúdie bolo identifikovať a stručne priblížiť programy podporujúce rozvoj sociálno-emocionálnych kompetencií ako nástroja na posilňovanie psychickej odolnosti žiakov. V prehľadovej štúdii typu scoping review boli využité databázy Web of Science, ERIC a analýza voľne dostupných relevantných zdrojov. Výsledky poukazujú na široké spektrum empiricky overených zahraničných programov sociálno-emocionálneho učenia a na existenciu viacerých systematických programov a preventívnych iniciatív na Slovensku. Napriek ich rastúcej dostupnosti zostáva výzvou ich systematická implementácia do školského prostredia.

Kľúčové slová: *sociálno-emocionálne učenie (SEL), sociálna a emocionálna gramotnosť, psychická odolnosť, wellbeing, školské preventívne programy, základná škola*

Abstract

This paper focuses on an overview of school-based SEL (social and emotional learning) programs abroad and in Slovakia. The aim of the study was to identify and briefly describe programs that support the development of social-emotional competencies as a tool for strengthening students' psychological resilience. This scoping review utilized the Web of Science and ERIC databases, as well as an analysis of freely available relevant sources. The results highlight a wide range of empirically validated international SEL programs and the existence of several systematic programs and preventive initiatives in Slovakia. Despite their increasing availability, their systematic implementation in the school setting remains challenging.

Key words: *social-emotional learning (SEL), social and emotional literacy, psychological resilience, well-being, school prevention programs, elementary scho*ol

1 ÚVOD

Pojem „sociálne a emocionálne učenie“ (v angličtine *social and emotional learning – SEL*) bol prvýkrát použitý v roku 1994 na pôde Fetzerovho inštitútu v USA v rámci iniciatívy vedúcej k založeniu *CASEL (Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning)* a v roku 1997 bol teoreticky vymedzený v publikácii Elias et al. (1997).

Predstavuje koncepčný rámec zameraný na podporu rozvoja sociálno-emocionálnych kompetencií a zlepšovanie akademických výsledkov žiakov, pričom zároveň prispieva k prevencii a zmierňovaniu problémov v oblasti duševného zdravia a správania (Elias et al. 1997). V slovenskom kontexte sa v tejto súvislosti najčastejšie používa pojem *rozvoj sociálnych a emocionálnych kompetencií* alebo *sociálno-emocionálna gramotnosť.*

Na koncept SEL nadväzujú viaceré medzinárodne uznávané rámce, ktoré bližšie definujú sociálno-emocionálne kompetencie a poskytujú odporúčania pre ich systematický rozvoj. Medzi najvýznamnejšie patrí vyššie spomenutý rámec *CASEL (Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning),* ktorý identifikuje päť kľúčových oblastí sociálno-emocionálneho učenia: sebauvedomenie (*self-awareness*), sebareguláciu (*self-management*), sociálne uvedomenie (*social awareness*), vzťahové zručnosti (*relationship skills*) a zodpovedné rozhodovanie (*responsible decision-making*). Tento rámec zdôrazňuje význam cielenej podpory týchto kompetencií v školskom prostredí ako predpokladu úspešného učenia, pozitívnych vzťahov, rozvoja psychickej odolnosti a celkového životného uplatnenia jednotlivca (CASEL, 2024).

Význam sociálno-emocionálnych kompetencií reflektuje aj *OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) - Study on Social and Emotional Skills (SSES),* ktorá ich označuje ako sociálne a emocionálne zručnosti (social and emotional skills) a považuje ich za dôležitý faktor osobného rozvoja, akademickej úspešnosti, duševnej pohody a odolnosti. SSES sa zameriava na deti vo veku 10-15 rokov. Rámec OECD vychádza zo syntézy poznatkov zo spoločenských vied a zároveň zdôrazňuje význam rodinného, školského a sociálneho prostredia pri rozvoji týchto zručností. Taktiež poukazuje na potrebu ich systematického rozvíjania a hodnotenia v rámci vzdelávacích systémov (Kankaraš & Suarez-Alvarez 2019, OECD, 2023).

K rozvoju v tejto oblasti prispieva aj britská organizácia *EEF (Education Endowment Foundation),* ktorá na základe výskumných zistení kladie dôraz na kvalitnú a systematickú implementáciu SEL programov v rámci celej školy (Education Endowment Foundation, 2019).

2 METODOLÓGIA

Cieľom predloženej prehľadovej štúdie typu scoping review je systematicky zmapovať dostupné poznatky o programoch zameraných na rozvoj sociálnej a emocionálnej gramotnosti realizovaných v školskom prostredí v zahraničí (SEL programy) a na Slovensku. Prehľadová štúdia typu scoping review umožňuje charakterizovať existujúce programy bez hodnotenia metodologickej kvality zaradených štúdií.

Identifikácia a výber zdrojov

Identifikácia relevantných zdrojov prebiehala kombináciou voľného vyhľadávania a systematického vyhľadávania v bibliografických databázach v priebehu júna 2026. Voľné vyhľadávanie bolo zamerané na webové stránky organizácií a programov venujúcich sa podpore sociálno-emocionálneho učenia. Súčasne bolo realizované systematické vyhľadávanie školských SEL programov určených pre žiakov základných škôl v databázach Web of Science a ERIC.

V databáze Web of Science bol použitý vyhľadávací reťazec "SEL program" AND "school-based". Vyhľadávanie bolo obmedzené na publikácie z rokov 2022 – 2026 a na dostupné plnotextové štúdie (article, review article). Celkovo bolo identifikovaných 168 záznamov. Po skríningu názvov a abstraktov bolo vyradených 93 štúdií, pričom do ďalšej fázy postúpilo 75 štúdií. Po posúdení podľa kritérií zaradenia bolo do finálnej analýzy zahrnutých 8 štúdií.

V databáze ERIC bolo vyhľadávanie realizované pomocou kľúčového výrazu "SEL program". Vyhľadávanie bolo obmedzené na recenzované plnotextové články publikované počas posledných piatich rokov. Identifikovaných bolo 131 záznamov. Po úvodnom skríningu bolo vyradených 74 štúdií a do ďalšieho posudzovania postúpilo 57 štúdií. Kritériá zaradenia napokon splnili 4 štúdie.

Kritériá zaradenia

V prehľadovej štúdií boli použité len tie štúdie, ktoré popisovali konkrétny program zameraný na rozvoj sociálnej a emocionálnej gramotnosti realizovaný v školskom prostredí u žiakov

základných škôl a zároveň predstavovali program zaradený medzi CASEL SELect programy. Organizácia CASEL (2021) SEL programy hodnotí na základe dizajnu, kvality implementácie a empiricky preukázanej efektivity. Podľa výsledkov hodnotenia sú zaradené do jednej z troch kategórií: SELect, Promising (Nádejné) alebo SEL-Supportive (Podporujúce SEL).

Použitie umelej inteligencie

V štúdií bola využitá umelá inteligencia (ChatGPT EDU) v súlade s etickými princípmi pre využívanie umelej inteligencie v akademickom prostredí. Umelá inteligencia bola využitá pri štylistickej a gramatickej úprave autorského textu, pri kontrole dodržania citačnej normy a pri výraznom skrátení autorského textu a jeho sumarizácii do Tabuľky 1 za účelom dodržania rozsahu príspevku vzhľadom na jeho charakter.

3 VÝSLEDKY

3.1 Programy rozvoja sociálnej a emocionálnej gramotnosti

V tabuľke č.1 sú predstavené tie zahraničné programy kategórie SELect, ku ktorým boli nájdené dostatočne podrobné informácie z viacerých zdrojov, najmä z oficiálnych webových stránok organizácií zastrešujúcich tieto programy a z publikovaných empirických štúdií.

Program	**Stručná charakteristika**
4R (Reading, Writing, Respect and Resolution)	MŠ–5. roč. ZŠ. Program rozvíja empatiu, rešpekt, riešenie konfliktov a komunikačné zručnosti prostredníctvom práce s literárnymi príbehmi, diskusie, písania a hrania rolí. Učebný plán tvorí 7 tematických jednotiek,. *(Morningside Center for Teaching Social Responsibility, n. d.; Doyle et al., 2023; Gomez et al., 2023).*
Lions Quest	MŠ–8. roč. ZŠ v dvoch na seba nadväzujúcich programoch. Rozvíja emocionálnu inteligenciu, prosociálne správanie, pozitívne sebahodnotenie, sebareguláciu a zodpovedné rozhodovanie prostredníctvom nadväzujúcich štruktúrovaných lekcií prispôsobených veku žiakov. *(Bouillet et al., 2025; Lions Clubs International Foundation, n. d.).*
MindUP	MŠ–8. roč. ZŠ. Program založený na neurovede, mindfulness a pozitívnej psychológii pozostáva z 15 lekcií zameraných na sebareguláciu, zvládanie stresu, empatiu a psychickú pohodu. Súčasťou je každodenné cvičenie všímavosti (Core Practice) a cvičenia láskavosti a vďačnosti. *(The Goldie Hawn Foundation, n. d.; Matsuba & Orsetti, 2024; Hamilton, 2023).*
Open Circle	MŠ–8. roč. ZŠ. Celoškolský SEL program podporujúci reguláciu emócií, rozhodovanie a riešenie problémov, empatiu a tvorbu pozitívnej inkluzívnej školskej klímy prostredníctvom pravidelných stretnutí. *(Bardhoshi et al., 2022; Open Circle, n. d.).*

Passport: Skills for Life	3.–6. roč. ZŠ. Program zložený z 18 lekcií využíva komiksové príbehy, diskusie a rolové hry na rozvoj zvládacích stratégií, medziľudských vzťahov, morálneho rozhodovania, regulácie emócií a psychosociálnej odolnosti. *(Partnership for Children, n. d.; Alemdar et al., 2026).*
Positive Action	MŠ–SŠ. Program rozvíja sebadôveru, charakter, psychickú odolnosť, sebareguláciu, zdravý životný štýl a prevenciu rizikového správania (šikana, rizikové sexuálne správanie, násilie,...) prostredníctvom šiestich tematických oblastí. *(LaBelle, 2023; Meyers et al., 2015; Positive Action, n. d.).*
PATHS (Promoting Alternative THinking Strategies)	MŠ–6. roč. ZŠ. Program podporuje emocionálne uvedomenie a porozumenie, sebareguláciu, riešenie problémov, wellbeing, sociálne vzťahy, celkovú pozitívnu klímu a znižuje výskyt rizikového správania prostredníctvom pravidelných štruktúrovaných lekcií. *(PATHS Education, n. d.; Schonfeld et al., 2015; Faria et al., 2015; Humphrey et al., 2018).*
RULER (Recognizing, Understanding, Labeling, Expressing, Regulating)	1.–8. roč. ZŠ. Rozvíja emocionálnu inteligenciu pomocou piatich kompetencií (rozpoznávanie, porozumenie, pomenovanie, vyjadrenie a regulácia emócií) a nástrojov Charter, Mood Meter, Meta-Moment a Blueprint; zahŕňa aj systematické vzdelávanie a rozvoj učiteľov. *(Yale Center for Emotional Intelligence & Yale Child Study Center, n. d.; Castillo-Gualda et al., 2023).*
SPARK Pre-teen Mentoring Curriculum (Speak to the Potential, Ability, and Resilience inside every Kid)	5.–8. roč. ZŠ. Program spája lekcie (diskusie, hranie rolí, interaktívne aktivity) a mentoring v malých skupinách na podporu wellbeingu, psychickej odolnosti, sebapoznania, komunikácie, rozvoja exekutívnych funkcií a zvládania stresu. Program kladie dôraz na pochopenie vzťahu medzi myslením, vedomím a emóciami. *(The SPARK Initiative, n. d.; Green et al., 2021).*
SSIS SEL Classroom Intervention Program (SSIS SEL CIP)	MŠ–8. roč. ZŠ. Program zahŕňa sedem štruktúrovaných lekcií zameraných na zdravé návyky a až 30 tematických jednotiek rozvíjajúcich kompetencie SEL. Obsah pokrýva oblasti sebauvedomenia, sebaregulácie, sociálneho uvedomenia, vzťahových zručností a zodpovedného rozhodovania. Súčasťou je priebežné monitorovanie pokroku. *(SSIS CoLab, n. d.; Hunter et al., 2022; DiPerna et al., 2024).*

Second Step	MŠ–8. roč. ZŠ. Program podporuje sebareguláciu, empatiu, riešenie problémov, rastové myslenie a zručnosti podporujúce úspešné učenie sa. Program využíva digitálnu platformu, ale realizuje sa v prezenčnom vyučovaní. Je rozdelený do dvoch častí pre prvý a druhý stupeň ZŠ, každá do 4 blokov po 5 lekciách. *(Committee for Children, n. d.; Currie et al., 2022; Merrin & Law, 2023).*

Tabuľka 1 *Vybrané programy CASEL SELect*

3.2 Existujúce programy rozvoja sociálnej a emocionálnej gramotnosti na Slovensku

Na Slovensku sa aktuálne realizuje niekoľko **systematických programov sociálno-emocionálneho učenia (SEL),** ktoré majú vlastnú metodiku, školenia pre učiteľov, pracovné materiály a dlhodobú implementáciu v zapojených školách, napríklad Emocionálny kompas, Druhý krok a Zippyho kamaráti (a naň nadväzujúce programy).

Zároveň je bežné, že sa rozvoj sociálnej a/alebo emocionálnej gramotnosti realizuje aj ako **súčasť preventívnych programov**, zameraných napr. na tému prevencie šikany, násilia, rizikového správania alebo na zlepšenie klímy triedy. Patria sem napríklad Kozmo a jeho dobrodružstvá, KiVa program, alebo rôzne programy, realizované Centrami poradenstva a prevencie (CPP).

Takisto sa aj v súvislosti s kurikulárnou reformou využívajú **metodické nástroje** na rozvoj sociálnej a emocionálnej gramotnosti, ktoré nie sú samostatným programom, ale spôsobom práce, ktorý je odporúčaný v novom kurikule. Príkladom sú ranné kruhy, ale aj aktivity na zlepšenie wellbeingu v škole, alebo cielene vedené triednické hodiny. Uvádzame tie, ktoré sú na Slovensku aktuálne najrozšírenejšie, najpodrobnejšie spracované, a odporúčané v súlade s novou kurikulárnou reformou.

SYSTEMATICKÉ PROGRAMY SEL

Program	Stručná charakteristika
Emocionálny kompas	Je ročný program rozvoja sociálnych a emocionálnych zručností. Program obsahuje na seba nadväzujúce metodiky pre predškolákov a následne po 4. ročník základnej školy: 2x15 min. ranný kruh a 1x45 min. triedna komunita. Rozvíja prácu s emóciami, duševné zdravie, vzťahy v triede, spoluprácu, riešenie konfliktov a schopnosť sústredenia. Program je doplnený aj mobilnou aplikáciou Môj kompas, určenou pre deti aj dospelých. Ponúka tiež skrátené metodiky pre náročné situácie a pre kolektívy s deťmi z Ukrajiny, a tiež materiály pre rodičov. Zabezpečuje ho o.z. EMTEGRA (spracované podľa Emocionálny kompas, n.d.).
Druhý krok	Druhý krok vychádza z programu Second Step a je jedným z najrozšírenejších programov sociálno-emocionálneho učenia na Slovensku. Je to preventívny program zameraný na sociálno-emocionálny rozvoj detí v materských školách, na 1.stupni základných škôl a v 5. ročníku základných škôl. V rámci programu sa deti prostredníctvom pedagógov a psychológov učia byť empatickými, vcítiť sa do situácie iného, dobre komunikovať s inými, správne riešiť konflikty, neubližovať iným a zvládať agresiu a hnev. Súčasťou výučbových materiálov programu sú fotografie, ktoré znázorňujú situácie z každodenného života detí a obsahujú metodickú inštrukciu pre

	učiteľov, ako s nimi na vyučovaní pracovať. Zameriava sa na empatiu, reguláciu emócií, zvládanie hnevu, riešenie konfliktov, prevenciu agresie a šikanovania (OZ PROFKREATIS plus, n.d.).
Zippyho kamaráti	Zippyho kamaráti je program sociálneho a emocionálneho rozvoja detí vo veku 5-7 rokov, ktorý na Slovensku realizuje Občianske združenie Zippy. Vytvorila ho britská mimovládna organizácia Partnership for Children, na Slovensku sa realizuje od roku 2013. Program môžu realizovať s deťmi pedagógovia a odborní pracovníci, ktorí absolvujú školenie v metodike programu pod vedením certifikovaných lektorov. Každý vyškolený pracovník získava ku svojej práci manuál, obrázky k príbehom, hárky aktivít, domáce aktivity, príručku inklúzie a online podporu. Program trvá jeden školský rok (24 vyučovacích hodín 1x týždenne) a zahŕňa témy Pocity, Komunikácia, Priateľstvá, Konflikty, Zmeny a straty a Zvládame. Nadväzuje naň program Kamaráti Jabĺčka pre deti vo veku 8-10 rokov a program Passport pre žiakov vo veku 9 – 11 rokov (OZ Zippy, n.d.), (VÚDPaP, 2020).

Tabuľka 2 *Vybrané systematické programy SEL na Slovensku*

PREVENTÍVNE PROGRAMY

Program	**Stručná charakteristika**
Kozmo a jeho dobrodružstvá	Kozmo a jeho dobrodružstvá je pôvodný slovenský preventívny program zameraný na témy šikany, syndrómu CAN a násilia. Podporuje rozvoj emocionálnej inteligencie, empatiu, spoluprácu, toleranciu, prevenciu násilia a šikanovania a inklúziu a nenásilnú komunikáciu. Je určený najmä pre MŠ a 1. stupeň ZŠ (1.–2. ročník). Na webe poskytuje videá v slovenskom aj ukrajinskom jazyku, videoklipy a materiály na stiahnutie. (Centrum Slniečko, n.o., n.d.).
KiVa program	KiVa je výskumne podložený program proti šikane, vyvinutý na Univerzite v Turku vo Fínsku. Ponúka širokú škálu konkrétnych nástrojov a materiálov pre školy na riešenie šikany. Cieľom je predchádzať šikanovaniu a účinne riešiť prípady šikany. Je postavený na troch hlavných pilieroch: Prevencia, Intervencia a Monitorovanie. Zahŕňa preventívne hodiny, zapojenie celej školy, zvyšovanie povedomia o probléme šikanovania a jeho dôsledkoch, štruktúrovaný model intervencie v prípade novovznikajúcich situácií šikanovania, školenie pre intervenčný tím a dotazníky na sledovanie vývoja situácie v škole a analýzu výsledkov. Preventívne hodiny prebiehajú v rámci triednických hodín. Pre každý ročník je navrhnutých 10 lekcií (University of Turku, n.d., École Française Internationale de Bratislava, n.d.).
ePoradenstvo	Výskumný ústav detskej psychológie a patopsychológie (n.d.) vytvoril digitálny portál ePoradenstvo, ktorý je určený odborným zamestnancom a školským špeciálnym pedagógom v školách, v zariadeniach poradenstva a prevencie a v špeciálnych výchovných zariadeniach. Nachádzajú sa v ňom preventívne programy a metodiky pre podporu duševného zdravia, vzdelávacie webináre a ďalšie pomôcky. Medzi preventívnymi programami dáva k dispozícii (v module Prevencia) viacero programov: pre vekovú kategóriu relevantnú pre tento príspevok je to napr. adaptačný

	program Spolu rastieme (pre 1. ročník), Pozitívna klíma školy (3.-9. ročník), Rozprávka o zatúlanom medvieďatku – preventívny program zameraný na rozvoj sociálnych a emocionálnych zručností (2.-4. ročník).

Tabuľka 3 *Vybrané preventívne programy na Slovensku*

METODICKÉ NÁSTROJE

Program	**Stručná charakteristika**
Ranné kruhy	Ranné kruhy sú jedným z preventívnych opatrení, podporujúcich duševné zdravie. Ide o metodiku odporúčanú na rozvoj sociálnej a emocionálnej gramotnosti. Umožňuje zdieľanie emócií, budovanie vzťahov a komunitného charakteru triedy, prevenciu konfliktov a podporu wellbeingu. Ranné kruhy sú krátke stretnutia pred vyučovaním, počas ktorých učitelia a učiteľky pomáhajú žiakom a žiačkam lepšie sa naladiť na školský deň a budovať pozitívne vzťahy. Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky (2024) dalo učiteľstvu k dispozícii príručku, ktorej cieľom je podporiť prevenciu rizikového správania a zlepšovaní atmosféry v triede. Na webovej stránke ministerstva v sekcii „Ranné kruhy" sa nachádzajú aj ďalšie podporné materiály, návody, plagáty a hry (Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky, 2024).
Aktivity na zlepšenie wellbeingu, triednické hodiny	Na slovenských školách sa realizujú aj lokálne programy cez Centrá poradenstva a prevencie (CPP), školských psychológov a psychologičky a školské podporné tímy. Najčastejšie využívajú prvky sociálno-emocionálneho učenia (SEL), prevencie šikanovania, rozvoja reziliencie a tréningu sociálnych zručností. Často ide o regionálne adaptácie bez jednotného celoslovenského názvu. Jedným z nástrojov sú aj cielene vedené triednické hodiny (VÚDPaP, 2023, MŠVVaM SR, n.d.).

Tabuľka 4 *Vybrané metodické nástroje*

4 ZÁVER

Výsledky predloženej štúdie poukazujú na fakt, že zahraničné aj slovenské programy vychádzajú z rovnakých princípov sociálno–emocionálneho učenia. Na Slovensku sa v praxi využívajú nielen adaptované zahraničné programy, ale aj pôvodné metodiky, ktoré reflektujú domáce školské prostredie. Napriek procesuálnym rozdielom je ich spoločným menovateľom predpoklad, že schopnosť rozpoznávať, pomenovávať a regulovať vlastné emócie, budovať kvalitné vzťahy a efektívne riešiť konflikty vytvára základ pre zvládanie záťažových situácií a podporuje psychickú pohodu žiakov. Tento prístup korešponduje s rámcom CASEL, podľa ktorého systematický rozvoj piatich oblastí sociálno-emocionálnych kompetencií prispieva nielen k lepším školským výsledkom, ale aj k rozvoju psychickej odolnosti a pozitívnemu životnému fungovaniu jednotlivca (CASEL, 2024).

Predstavené programy potvrdzujú, že sociálno-emocionálne učenie a psychická odolnosť sú úzko prepojené. Psychická odolnosť nie je rozvíjaná izolovane, ale je významne podporovaná komplexným rozvojom sociálnych a emocionálnych kompetencií. Sociálno-emocionálne učenie tak predstavuje aj dôležitý protektívny faktor duševného zdravia.

Výsledky prehľadovej štúdie zároveň zdôrazňujú potrebu systematickej implementácie kvalitných programov sociálno-emocionálneho učenia do školského prostredia, ich prepojenia

s kurikulom a podpory pedagogických pracovníkov pri ich realizácii. V kontexte narastajúcich výziev v oblasti duševného zdravia detí možno rozvoj sociálnej a emocionálnej gramotnosti považovať za jednu z kľúčových ciest vedúcu k posilňovaniu psychickej odolnosti a budovaniu pozitívnej školskej klímy. Predložená prehľadová štúdia má zároveň svoje limity. Ide o scoping review, a teda cieľom bolo identifikovať a opísať existujúce programy, nie hodnotiť kvalitu jednotlivých empirických štúdií alebo porovnávať efektivitu jednotlivých programov.

Poďakovanie
Tento príspevok vznikol s podporou grantovej schémy KEGA MŠVVaM SR, projekt č. 034UK-4/2026, Názov: Metodika na komplexné posilňovanie psychickej odolnosti žiakov. Súčasné inovatívne postupy rozvoja sociálnej a emocionálnej gramotnosti relevantné pre štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie.

Použitá literatúra

1. Alemdar, M., Qualter, P., Wigelsworth, M., O'Brien, A., Hamilton, S., & Humphrey, N. (2026). Using core components in process evaluation: Passport Skills for Life. PLoS ONE, 21(3), e0346416. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0346416
2. Bardhoshi, G., McDaniel, S. C., Um, B., & Kivlighan, D. M. (2022). Validation of the Social Emotional Learning Skills Class Assessment (SELS-CA). School Community Journal, 32(2).
3. Bouillet, D., Glavendekić, Ž., Kiefer, M., Jaroskić, V., & Maalouf, W. (2025). Social-emotional learning in South-Eastern European educational settings: An exploratory study on young adolescents' perspectives. International Journal of Emotional Education, 17(2), 92–108.
4. CASEL. (2021). CASEL releases updated guide for high-quality social and emotional learning (SEL) programs; 48 programs receive highest designation. https://casel.org/casel-releases-updated-guide-for-high-quality-social-and-emotional-learning-sel-programs-48-programs-receive-highest-designation/
5. CASEL. (2024). What is the CASEL framework? https://casel.org/fundamentals-of-sel/what-is-the-casel-framework/
6. Castillo-Gualda, R., Moraleda, A., & Brackett, M. A. (2023). Preventive initiatives to promote psychological adjustment among primary students: Findings of RULER approach in Spanish public schools. International Journal of Educational Psychology, 12(2), 206–232. https://doi.org/10.17583/ijep.10970
7. Centrum Slniečko, n.o. (n.d.). Preventívny program. Kozmo a jeho dobrodružstvá. https://kozmove-dobrodruzstva.sk/preventivny-program/
8. Committee for Children. (n.d.). Districtwide solution: Students thrive in healthy schools. https://www.secondstep.org/curriculum/districtwide-solution
9. Currie, C., Rajanbabu, P., & King, D. (2022). A toolbox of adaptations for online delivery of SEL programming. Journal of Online Learning Research, 8(1), 7–35.
10. DiPerna, J. C., Hart, S. C., Lei, P.-W., Sun, T., Zhao, H., Husmann, K., & Li, X. (2024). Does universal SEL work under typical implementation practices? Outcomes of a first grade effectiveness trial. Journal of Research on Educational Effectiveness, 17(4), 874–909. https://doi.org/10.1080/19345747.2023.2279124
11. Doyle, N. B., Gomez, J. A., Downer, J. T., & Brown, J. L. (2023). Testing the integration of a teacher coaching model and a social-emotional learning and literacy intervention in urban elementary schools. Teaching and Teacher Education, 132, 104232.

12. École Française Internationale de Bratislava. (n.d.). KiVa program proti šikane. https://ecolefrancaise.sk/kiva/
13. Elias, M. J., Zins, J. E., Weissberg, R. P., Frey, K. S., Greenberg, M. T., Haynes, N. M., Kessler, R., Schwab-Stone, M. E., & Shriver, T. P. (1997). Promoting social and emotional learning: Guidelines for educators. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)
14. Emocionálny kompas. (n.d.). Emocionálny kompas. https://emocionalnykompas.sk/
15. Faria, A.-M., Kendziora, K., Brown, L., O'Brien, B., & Osher, D. (2013). PATHS implementation and outcome study in the Cleveland Metropolitan School District. American Institutes for Research.
16. Gómez, J. A., Brown, J. L., & Downer, J. T. (2023). High quality implementation of 4Rs + MTP increases classroom emotional support and reduces absenteeism. Frontiers in Psychology, 14, 1065749. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1065749
17. Green, A. L., Ferrante, S., Boaz, T. L., Kutash, K., & Wheeldon-Reece, B. (2021). Social and emotional learning during early adolescence: Effectiveness of a classroom-based SEL program for middle school students. Psychology in the Schools, 58, 1056–1069. https://doi.org/10.1002/pits.22487
18. Humphrey, N., Barlow, A., & Lendrum, A. (2018). Quality matters: Implementation moderates student outcomes in the PATHS curriculum. Prevention Science, 19, 197–208. https://doi.org/10.1007/s11121-017-0802-4
19. Hunter, L. J., DiPerna, J. C., Hart, S. C., Neugebauer, S., & Lei, P.-W. (2022). Examining teacher approaches to implementation of a classwide SEL program. School Psychology, 37(4), 285–297. https://doi.org/10.1037/spq0000502
20. Kankaraš, M., & Suarez-Alvarez, J. (2019). Assessment framework of the OECD Study on Social and Emotional Skills. OECD Education Working Papers (No. 207). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5007adef-en
21. LaBelle, B. (2023). Positive outcomes of a social-emotional learning program to promote student resiliency and address mental health. Contemporary School Psychology, 27, 1–7. https://doi.org/10.1007/s40688-019-00263-y
22. Lee, E. O., Anson, N. E., Tindol, K. V., & Chirimwami, V. (2023). How mindfulness strategies can support social and emotional learning skill development for elementary grade students with emotional and behavioral disorders. Beyond Behavior, 32(1), 45–52. https://doi.org/10.1177/10742956221145198
23. Lions Clubs International Foundation. (n.d.). Lions Quest. https://www.lions-quest.org/our-programs/
24. Matsuba, M. K., & Orsetti, A. M. (2024). Benefits of a mindfulness social-emotional learning program for young children in Northern Uganda. Journal of Research in Childhood Education, 40(2), 198–208. https://doi.org/10.1080/02568543.2024.2424356
25. Merrin, G. J., & Low, S. (2023). Who benefits from universal SEL programming? Assessment of Second Step® using a growth mixture modeling approach. School Mental Health, 15, 177–189. https://doi.org/10.1007/s12310-022-09542-1
26. Meyers, A. B., Tobin, R. M., Huber,, B. J., Conway, D. E., & Shelvin, K. H. (2015). Interdisciplinary collaboration supporting social-emotional learning in rural school systems. Journal of Educational and Psychological Consultation, 25(2–3), 109–128. https://doi.org/10.1080/10474412.2014.929956
27. Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky. (2024, August 22). Nová praktická príručka na ranné kruhy podporuje duševnú pohodu detí v škole. https://www.minedu.sk/nova-prakticka-prirucka-na-ranne-kruhy-podporuje-dusevnu-pohodu-deti-v-skole/

28. Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky. (n.d.). Zariadenia poradenstva a prevencie. https://www.minedu.sk/zariadenia-poradenstva-a-prevencie/
29. Morningside Center for Teaching Social Responsibility. (n.d.). The 4Rs program. https://www.morningsidecenter.org/4rs-program
30. OECD. (2024). Social and emotional skills for better lives: Findings from the OECD Survey on Social and Emotional Skills 2023. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/35ca7b7c-en
31. Open Circle. (n.d.). What is an Open Circle meeting? https://www.open-circle.org/open-circle-meetings
32. OZ PROFKREATIS plus. (n.d.). O programe. Druhý krok. https://druhykrok.sk/o-programe/
33. OZ Zippy. (n.d.). Zippyho kamaráti. https://www.zippy.sk/
34. Partnership for Children. (n.d.). Passport for 9–11 year olds. https://www.partnershipforchildren.org.uk/what-we-do/programmes-for-schools/passport/
35. PATHS Education. (n.d.). Program. https://pathseducation.com/pages/program
36. Positive Action. (n.d.). Timeless path to learning and life. https://www.positiveaction.net/program-introduction
37. Schonfeld, D. J., Adams, R. E., Fredstrom, B. K., Weissberg, R. P., Gilman, R., Voyce, C., Tomlin, R., & Speese-Linehan, D. (2015). Cluster-randomized trial demonstrating impact on academic achievement of elementary social-emotional learning. School Psychology Quarterly, 30(3), 406–420. https://doi.org/10.1037/spq0000099
38. SSIS CoLab. (n.d.). The story behind the SSIS Collaborative. https://ssiscolab.com/about/
39. The Goldie Hawn Foundation. (n.d.). Science-powered solutions to promote mental health for PreK–8th grade. https://www.mindup.org/products-and-pricing
40. The SPARK Initiative. (n.d.). SPARK mentoring programs. https://sparkcurriculum.org/programs/
41. University of Turku. (n.d.). KiVa Program. https://www.kivaprogram.net/
42. Výskumný ústav detskej psychológie a patopsychológie. (2020). Zippyho kamaráti: Program sociálneho a emocionálneho rozvoja detí (verzia 1.01). https://vudpap.sk/wp-content/uploads/2020/10/Zippyho-kamarati_program-socialneho-a-emocionalneho-rozvoja-deti-v1.01.pdf
43. Výskumný ústav detskej psychológie a patopsychológie. (2023, March 24). Predstavujeme metodický materiál: Zariadenia poradenstva a prevencie a školské podporné tímy. Odborný materiál k inovačnému vzdelávaniu Koordinácia v metodickom usmerňovaní. https://vudpap.sk/predstavujeme-metodicky-material-zariadenia-poradenstva-a-prevencie-a-skolske-podporne-timy-odborny-material-k-inovacnemu-vzdelavaniu-koordinacia-v-metodickom-usmernovani/
44. Výskumný ústav detskej psychológie a patopsychológie. (n.d.). ePoradenstvo. https://vudpap.sk/eporadenstvo/
45. Yale Center for Emotional Intelligence, & Yale Child Study Center. (n.d.). What is RULER? https://rulerapproach.org/about/what-is-ruler/

Kontaktné údaje

Mgr. Veronika Horníková, PhD.
Katedra psychológie a patopsychológie
Pedagogická fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave
Tel: 0910919348, email: veronika.hornikova@fedu.uniba.sk

Mgr. Mária Jucková, PhD.
Katedra psychológie a patopsychológie
Pedagogická fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave
Tel: +421 2 9105 9105
email: maria.juckova@fedu.uniba.sk

OUTDOOROVÉ ENVIRONMENTÁLNE AKTIVITY V KONTEXTE PREDPRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA

OUTDOOR ENVIRONMENTAL ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF PRE-PRIMARY EDUCATION

Sabína Uhrinová

Abstrakt

Príspevok sa zameriava na outdoorové environmentálne aktivity v predprimárnom vzdelávaní realizované v Gaderskej doline v spolupráci materskej školy s Národným parkom Veľká Fatra. Cieľom príspevku je predstaviť environmentálno-výchovné podujatie pre deti vo veku 4 až 5 rokov a analyzovať jeho prínos pre rozvoj environmentálnej senzitivity, prírodovednej gramotnosti a vybraných kompetencií u detí. Empirická časť má charakter kvalitatívnej prípadovej štúdie založenej na pozorovaní a rozhovore s deťmi. Tematické stanovištia podporovali poznávanie prírody prostredníctvom priamej skúsenosti, hry, pohybu, zmyslového pozorovania a sociálnej interakcie. Deti prejavovali motiváciu, zvedavosť, radosť z objavovania, empatiu voči živým organizmom a schopnosť spolupracovať. Výsledky poukazujú na význam systematického začleňovania outdoorových environmentálnych aktivít do predprimárneho vzdelávania.

Kľúčové slová: *predprimárne vzdelávanie, environmentálna výchova, outdoorové učenie, zážitkové učenie, environmentálna senzitivita, prírodovedná gramotnosť, Gaderská dolina.*

Abstract

The paper focuses on outdoor environmental activities in pre-primary education carried out in Gaderská Valley through cooperation between a kindergarten and Veľká Fatra National Park. The aim of the paper is to present an environmental education event for children aged 4 to 5 and to analyse its contribution to the development of children's environmental sensitivity, scientific literacy, and selected competencies. The empirical part takes the form of a qualitative case study based on observation and interviews with children. The thematic stations supported children's learning about nature through direct experience, play, movement, sensory observation, and social interaction. The children showed motivation, curiosity, joy in discovery, empathy towards living organisms, and the ability to cooperate. The results highlight the importance of systematically integrating outdoor environmental activities into pre-primary education.

Key words: *pre-primary education, environmental education, outdoor learning, experiential learning, environmental sensitivity, scientific literacy, Gaderská Valley.*

1 ÚVOD A TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Environmentálna výchova v predprimárnom vzdelávaní predstavuje významný priestor formovania počiatočného vzťahu dieťaťa k prírode, k živým organizmom a k prostrediu, v ktorom žije. V období predškolského veku sa prirodzene rozvíja zvedavosť, potreba skúmať okolie, spontánne pozorovať prírodné javy a vytvárať si emocionálne väzby k miestam, rastlinám a živočíchom. Práve tieto rané skúsenosti môžu vytvárať základ neskorších environmentálnych postojov a zodpovedného správania.

Výskumy v oblasti environmentálnej výchovy a vzdelávania pre udržateľnosť upozorňujú, že skoré detstvo je citlivým obdobím pre rozvoj environmentálneho povedomia, hodnôt a postojov (Davis, 2009; Elliott & Davis, 2009). Z hľadiska environmentálnej senzitivity sú mimoriadne dôležité pozitívne zážitky v prírode a priame skúsenosti so živými organizmami. Chawla (1998) poukazuje na to, že osobné skúsenosti s prírodou v detstve patria medzi významné zdroje formovania proenvironmentálnych postojov v neskoršom živote. Sobel (2004) nadväzne zdôrazňuje, že v ranom veku je vhodné uprednostňovať hru, objavovanie, starostlivosť a emocionálne ukotvený kontakt s prírodou pred abstraktným zaťažovaním detí globálnymi environmentálnymi problémami.

Outdoorové environmentálne aktivity sú v tomto kontexte vhodnou formou učenia, pretože umožňujú prepájať poznávanie s pohybom, zmyslovou skúsenosťou, sociálnou interakciou a emocionálnym prežívaním. Dieťa sa v prírodnom prostredí neučí iba prostredníctvom verbálneho sprostredkovania, ale najmä prostredníctvom kontaktu s reálnymi predmetmi, javmi a situáciami. Vzdelávací obsah sa tak stáva názorným, zrozumiteľným a pre dieťa významovo ukotveným. Aj podľa výskumných zistení Uhrinovej M. (2025) vyplýva, že je potrebná potreba systematickej podpory outdoorovej edukácie vo všetkých stupňoch vzdelávania.

Predprimárne vzdelávanie vytvára podmienky na komplexný rozvoj dieťaťa, pričom environmentálna výchova sa v ňom prirodzene prepája s poznávaním prírody, rozvojom jazyka, pohybom, prosociálnym správaním a estetickým prežívaním. Vzťah dieťaťa k prírode sa nevytvára izolovane prostredníctvom osvojovania si pojmov, ale v súhre skúsenosti, emócií, sociálneho učenia a opakovaných kontaktov s prírodným prostredím.

Jedným z kľúčových konceptov je environmentálna senzitivita. Označuje vnímavosť dieťaťa k prírode, schopnosť prežívať hodnotu živých organizmov a prostredia a ochotu správať sa k nim ohľaduplne. V predškolskom veku sa nerozvíja primárne prostredníctvom abstraktných poučiek, ale cez zážitok, pozorovanie, starostlivosť, hru a bezpečné skúsenosti s prírodou. Priame stretnutie s mláďaťom vtáka, hľadanie stôp živočíchov alebo vnímanie významu mŕtveho dreva pre hmyz môžu byť pre dieťa silnejším edukačným impulzom než slovné vysvetľovanie.

Teoretickým rámcom outdoorovej environmentálnej edukácie je aj zážitkové učenie. Kolb (1984) chápe učenie ako proces transformácie skúsenosti, v ktorom sa konkrétny zážitok prepája s reflexiou, pomenovaním a následným uplatnením v novej situácii. V predprimárnom vzdelávaní má tento cyklus osobitú podobu: dieťa najprv koná, pozoruje a prežíva, následne prostredníctvom otázok učiteľa alebo odborného pracovníka pomenúva, čo videlo a zažilo, a postupne si vytvára jednoduché vzťahy medzi javmi.

Outdoorové hry a aktivity zároveň podporujú širší rozvoj osobnosti dieťaťa. Vargová, Uhrinová, Klim-Klimaszewska a Uhrinová (2025) poukazujú na význam outdoorovej hry pre rozvoj sociálnych zručností, tvorivosti, sebadôvery, tímovej spolupráce a primeranej schopnosti zvládať riziká. V prostredí materskej školy je dôležité, aby boli riziká pedagogicky riadené, nie úplne eliminované, pretože práve primerané výzvy podporujú samostatnosť, sebareguláciu a dôveru dieťaťa vo vlastné schopnosti.

Environmentálna gramotnosť zahŕňa poznatkovú, postojovú a činnostnú zložku (Roth, 1992). V predprimárnom vzdelávaní sa prejavuje najmä schopnosťou dieťaťa všímať si prírodné javy, pomenovať jednoduché súvislosti, vyjadriť záujem a úctu k živým organizmom a osvojiť si elementárne pravidlá ohľaduplného správania v prírode. Tilbury (1994) zdôrazňuje, že environmentálna výchova v ranom veku má byť holistická, skúsenostná, participatívna a primeraná možnostiam dieťaťa.

Autentické prírodné prostredie, akým je Gaderská dolina v Národnom parku Veľká Fatra, poskytuje pre takéto učenie mimoriadne vhodné podmienky. Umožňuje deťom vnímať prírodu

komplexne: ako priestor života živočíchov, ako prostredie rôznych tvarov, zvukov, vôní a materiálov, ako miesto pohybu i pravidiel ochrany. Ak je takéto prostredie metodicky premyslene využité, nestáva sa iba kulisou programu, ale aktívnym činiteľom výchovno-vzdelávacieho procesu.
Príspevok nadväzuje na teoretické a metodické východiská edukácie v teréne a outdoorového učenia, ktoré chápu prírodné prostredie ako aktívny zdroj učenia, nie iba ako priestor na doplnkovú alebo rekreačnú činnosť. Cieľom príspevku je analyzovať outdoorové environmentálne aktivity realizované s deťmi predškolského veku v Gaderskej doline a poukázať na ich potenciál pri rozvíjaní environmentálnej senzitivity, prírodovednej a environmentálnej gramotnosti, sociálnych, komunikačných, pohybových a kognitívnych kompetencií detí v predprimárnom vzdelávaní.

2 METODIKA A CHARAKTERISTIKA REALIZOVANÉHO PODUJATIA

Empirická časť príspevku má charakter kvalitatívnej prípadovej štúdie. Jej cieľom bolo opísať a analyzovať environmentálno-výchovné podujatie realizované v prírodnom prostredí Gaderskej doliny a interpretovať jeho prínos pre rozvoj detí predškolského veku. Výskumný zámer bol orientovaný na proces a edukačný potenciál aktivít, nie na meranie výkonu detí.
Hlavná výskumná otázka znela: *Akým spôsobom outdoorové environmentálne aktivity realizované v autentickom prírodnom prostredí podporujú rozvoj prírodovednej a environmentálnej gramotnosti a vybraných kompetencií detí v predprimárnom vzdelávaní?* Doplnkové otázky sa zamerali na reakcie detí počas aktivít, na prejavy ich poznávania prírody, na sociálnu spoluprácu a na pohybový a zážitkový rozmer učenia v outdoorovom prostredí.
Podujatie bolo realizované v júni 2025 s deťmi materskej školy zo Žilinského kraja. Skupinu tvorilo 16 detí vo veku 4 až 5 rokov. Program pripravili a viedli pracovníčky Národného parku Veľká Fatra v spolupráci s pedagogickými zamestnancami materskej školy. Deti boli rozdelené do menších skupín podľa veku a triedy, čo umožnilo primerane prispôsobovať tempo, náročnosť úloh a spôsob komunikácie.
Zber údajov bol založený na pozorovaní priebehu aktivít a na rozhovore s deťmi po realizácii programu. Pozorovanie sa sústreďovalo na motiváciu detí, ich zapojenie, otázky, prejavy zvedavosti, spoluprácu, motorické zvládanie úloh, emocionálne reakcie a schopnosť pomenovať jednoduché poznatky o prírode. Rozhovor s deťmi mal neformálny a skupinový charakter; jeho cieľom bolo zachytiť, čo si deti zapamätali, ktoré aktivity považovali za najzaujímavejšie a ako verbálne vyjadrovali svoj vzťah k živočíchom a prírodnému prostrediu.
Analýza bola realizovaná tematicky. Pozorované prejavy detí boli interpretované v štyroch základných rovinách: kognitívnej, sociálno-emocionálnej, psychomotorickej a environmentálno-hodnotovej. Osobitná pozornosť bola venovaná tomu, či sa aktivity opierali o priamu skúsenosť a či umožňovali deťom prepájať pozorovanie, pohyb, hru, komunikáciu a elementárne ekologické súvislosti.

3 PRAKTICKÉ AKTIVITY REALIZOVANÉ V GADERSKEJ DOLINE

Environmentálno-výchovné podujatie prebiehalo formou tematických stanovíšť, medzi ktorými sa deti postupne presúvali. Každé stanovište malo vlastný poznávací, pohybový alebo zážitkový dôraz a zároveň nadväzovalo na spoločnú tému života živočíchov v prostredí Veľkej Fatry.

Stanovište 1: Vtáčí svet zblízka

Prvé stanovište bolo zamerané na spoznávanie vtáctva. Pracovníčka národného parku deťom predstavila mláďa vtáka, o ktoré sa dočasne starala. Deti mohli pozorovať jeho kŕmenie, vnímať

jeho veľkosť, pohyb, zvuky a potrebu opatrného zaobchádzania. Niektoré deti si ho mohli jemne pohladkať, pričom boli vedené k rešpektujúcemu správaniu voči živému organizmu. Aktivita mala silný emocionálny účinok: deti prejavovali údiv, zvedavosť, opatrnosť a empatiu. Zároveň sa učili, že mláďatá živočíchov potrebujú ochranu, pokoj a vhodnú starostlivosť.

Stanovište 2: Les plný zvierat
Druhé stanovište bolo situované v lesnom prostredí. Úlohou detí bolo hľadať na stromoch kartičky so zvieratami, ktoré mali zobrazené aj v pracovnom liste. Po nájdení kartičiek deti živočíchy pomenúvali, porovnávali ich s obrázkami a označovali si ich v pracovnom liste. Aktivita rozvíjala pozornosť, orientáciu v priestore, vizuálne rozlišovanie a schopnosť priraďovať obrazový materiál ku konkrétnemu pomenovaniu. Súčasne podporovala poznávanie fauny Veľkej Fatry a viedla deti k vnímavému pohybu v lese.

Stanovište 3: Vajíčka v tráve
Tretie stanovište tematicky nadväzovalo na vtáčí svet. Deti sa rozprávali o vajíčkach, o starostlivosti vtákov o potomstvo a o potrebe ochrany hniezd. Následne mali pohybovo-poznávaciu úlohu: v tráve hľadali pripravené „vajíčka“ a zbierali ich do košíka. Aktivita podporovala zrakové vyhľadávanie, pohyb v prírodnom teréne, koordináciu, spoluprácu a schopnosť dodržiavať pravidlá. Zároveň umožňovala primerane veku sprostredkovať myšlienku, že v prírode sa treba správať citlivo a nerušiť živé organizmy v ich prirodzenom prostredí.





Obrázok 1 a 2. Ukážky environmentálno-výchovných aktivít v Gaderskej doline: práca s témou vtáctva a lesných živočíchov. Poznámka. Autorské fotografie, Gaderská dolina, jún 2025.

Stanovište 4: Tajomný roháč
Po prestávke program pokračoval stanovišťom venovaným roháčovi obyčajnému. Pracovníčka národného parku deťom primeraným spôsobom vysvetlila spôsob života roháča, jeho väzbu na mŕtve drevo a význam ochrany tohto druhu. Dôležitým edukačným momentom bolo sprostredkovanie ekologickej súvislosti: mŕtve drevo nie je odpad, ale životný priestor pre mnohé organizmy.

Následne sa deti zapojili do pohybovo-dramatickej aktivity, v ktorej sa symbolicky vžili do roly roháča. Každé dieťa manipulovalo s papierovým „vajíčkom“, prechádzalo pripravenou trasou, preliezalo tunelom, pohybovalo sa pod plachtou a v závere si nasadilo čelenku s rohmi. Vo dvojiciach deti hravou formou napodobňovali súboj roháčov v ohraničenom priestore. Súčasťou stanovišťa bola aj pokojnejšia činnosť - skladanie puzzle s obrázkom roháča, ktorá umožnila upevniť získané poznatky a rozvíjať jemnú motoriku.





Obrázok 3 a 4. Pohybovo-zážitková aktivita zameraná na život roháča obyčajného a význam mŕtveho dreva v lesnom ekosystéme. Poznámka. Autorské fotografie, Gaderská dolina, jún 2025.

Po absolvovaní všetkých stanovíšť si deti mohli vybrať pečiatky, ktoré si otlačili do pracovných listov ako symbol zvládnutia úloh. Tento jednoduchý prvok mal motivačný a hodnotiaci charakter, podporoval pocit úspechu a uzatváral celý program pozitívnym zážitkom.





Obrázok 5 a 6. Ukončenie stanovíšť, práca s pracovnými listami a motivačné hodnotenie formou pečiatok. Poznámka. Autorské fotografie, Gaderská dolina, jún 2025.

4 VÝSKUMNÉ ZISTENIA A IMPLIKÁCIE PRE EDUKAČNÚ PRAX V MATERSKEJ ŠKOLE

Reakcie detí a rozvoj environmentálnej senzitivity

Počas realizácie aktivít bolo možné pozorovať vysokú mieru vnútornej motivácie, spontánnosti a radosti z učenia. Najvýraznejšiu emocionálnu odozvu vyvolalo priame stretnutie so živým vtáčím mláďaťom a dramaticko-pohybová aktivita s roháčom. Deti reagovali otázkami, neverbálnymi prejavmi záujmu, opatrným približovaním sa k živému organizmu a snahou pomenovať, čo vidia. Kontakt so živým organizmom v nich vyvolával zvedavosť, ale aj prirodzený rešpekt.

Tieto prejavy možno interpretovať ako rozvoj environmentálnej senzitivity. Deti nepracovali iba s obrazovým alebo slovným materiálom, ale s konkrétnym zážitkom, ktorý mal emocionálnu a vzťahovú hodnotu. V rozhovore po aktivitách si spontánne vybavovali najmä situácie, ktoré boli spojené s prekvapením, dotykom, pohybom alebo rolovou hrou. Potvrdzuje sa tak význam zážitku a priamej skúsenosti v ranom environmentálnom vzdelávaní (Chawla, 1998; Sobel, 2004).

Dôležité je, že pozitívny zážitok bol sprevádzaný usmernením k ohľaduplnému správaniu. Deti boli vedené k tomu, aby sa vtáčika dotýkali jemne, aby v prírode hľadali pripravené objekty bez poškodzovania prostredia a aby porozumeli významu ochrany živočíchov. Environmentálna výchova tak nebola redukovaná na poznatky, ale zahŕňala hodnotovú a činnostnú zložku.

Rozvoj prírodovednej a environmentálnej gramotnosti

Z kognitívneho hľadiska aktivity podporovali rozširovanie poznatkov o lesných živočíchoch, ich prostredí a potrebách. Deti pozorovali, pomenúvali, porovnávali a priraďovali obrazové informácie. Hľadanie kartičiek zvierat a práca s pracovnými listami rozvíjali schopnosť sústrediť pozornosť, orientovať sa v priestore a prepájať vizuálny podnet s pomenovaním.

Významným prínosom bolo sprostredkovanie jednoduchých ekologických súvislostí. Pri téme roháča sa deti dozvedeli, že mŕtve drevo má v lese význam pre život hmyzu a ďalších organizmov. Táto súvislosť bola deťom predstavená cez konkrétnu aktivitu, nie izolovaným výkladom. Vďaka tomu sa poznatok stal zrozumiteľným a zapamätateľným.

Environmentálna gramotnosť sa v predprimárnom vzdelávaní prejavuje elementárne: dieťa si všíma prírodné javy, pýta sa na ne, dokáže pomenovať niektoré živočíchy, prejavuje záujem o ich ochranu a osvojuje si jednoduché pravidlá správania v prírode. Realizované podujatie tieto prejavy podporovalo najmä prostredníctvom kombinácie názornosti, hry, pohybu a rozhovoru. Zistenia sú v súlade s chápaním environmentálnej gramotnosti ako prepojenia poznatkov, postojov a konania (Roth, 1992; Tilbury, 1994).

Sociálno-emocionálny a komunikačný rozmer aktivít

Sociálny rozmer programu sa prejavoval v spolupráci detí v menších skupinách, v rešpektovaní pravidiel a v schopnosti deliť sa o objavené zistenia. Pri hľadaní kartičiek zvierat a vajíčok si deti navzájom ukazovali nájdené predmety, radili sa a usmerňovali sa. Pri pohybových úlohách sa učili čakať, striedať sa a rešpektovať hranice ohraničeného priestoru.

Komunikačné prejavy boli podporované najmä otázkami odborných pracovníčok a situáciami, ktoré deti motivovali k slovnému vyjadreniu. Deti pomenúvali živočíchy, opisovali, čo robia, vyjadrovali svoje dojmy a reagovali na otázky typu „Čo si si všimol?“, „Kde by mohol tento živočích žiť?“ alebo „Prečo musíme byť opatrní?“. Takto sa rozvíjala slovná zásoba, schopnosť vyjadriť pozorovanie a elementárne argumentovanie.

Z emocionálneho hľadiska aktivity vytvárali priestor pre údiv, radosť, prekonávanie neistoty a primeranú súťaživosť. Dramatizácia života roháča podporovala fantáziu a vcítenie sa do role živočícha. Takýto typ aktivity je dôležitý, pretože v predškolskom veku sa poznanie často prepája s predstavivosťou a hrou. Dieťa prostredníctvom hry lepšie rozumie významu životných podmienok živočícha a zároveň si buduje empatický vzťah k prírode.

Psychomotorický rozvoj a učenie prostredníctvom pohybu

Outdoorové prostredie prirodzene podporovalo psychomotorický rozvoj detí. Chôdza v prírodnom teréne, hľadanie objektov v tráve, preliezanie tunelom, beh, manipulácia s papierovými vajíčkami, nasadzovanie čeleniek a skladanie puzzle rozvíjali hrubú aj jemnú motoriku. Deti si precvičovali koordináciu pohybov, obratnosť, rovnováhu, orientáciu v priestore a schopnosť dokončiť úlohu.

Pohyb nebol iba sprievodným prvkom programu, ale bol súčasťou učenia. Pri stanovišti o roháčovi deti pohybom modelovali životný cyklus a správanie živočícha. Takéto prepájanie pohybu a obsahu zodpovedá potrebám predškolského dieťaťa, ktoré sa učí celostne a cez činnosť. Zároveň potvrdzuje význam outdoorovej hry ako prostriedku rozvoja sociálnych, pohybových a osobnostných kompetencií (Vargová et al., 2025).

V pedagogickej praxi je potrebné venovať pozornosť primeranosti pohybových výziev. Realizované aktivity boli organizované tak, aby umožňovali bezpečný pohyb, jasné pravidlá a prítomnosť dospelého dohľadu. Primerané riziko a telesná výzva však zostali zachované, čo podporovalo sebadôveru detí a ich schopnosť zvládať nové situácie.

Didaktické hodnotenie použitých aktivít

Z didaktického hľadiska možno realizovaný program hodnotiť ako vhodný príklad prepájania environmentálnej výchovy, prírodovedného poznávania, pohybu a sociálneho učenia. Silnou stránkou programu bolo tematické členenie na stanovištia, ktoré deťom poskytovalo jasnú štruktúru a zároveň udržiavalo ich pozornosť prostredníctvom striedania činností. Program rešpektoval potrebu aktivity, názornosti, hry a krátkych úloh primeraných veku detí.

Ďalšou silnou stránkou bola spolupráca materskej školy s odbornými pracovníčkami národného parku. Odborné vedenie zvyšovalo vecnú presnosť informácií a umožnilo sprostredkovať deťom témy, ktoré by v bežnom prostredí materskej školy bolo ťažšie autenticky realizovať. Materská škola zároveň poskytla pedagogické rámcovanie, znalosť potrieb detí a podporu bezpečnej organizácie skupiny.

Ako priestor na ďalšie zlepšenie sa ukazuje potreba systematickejšej reflexie po aktivitách. V predprimárnom vzdelávaní nemusí mať reflexia podobu dlhého rozhovoru; postačuje krátke spoločné pomenovanie toho, čo deti videli, čo ich prekvapilo, čo sa naučili a ako sa budú v prírode správať. Takáto záverečná fáza pomáha premieňať zážitok na poznanie a podporuje transfer do ďalších situácií.

Vhodné je tiež nadviazať na podujatie následnými aktivitami v materskej škole: kresbou zážitku, tvorbou triedneho plagátu o živočíchoch Veľkej Fatry, dramatizáciou, prezeraním fotografií, jednoduchými triediacimi úlohami alebo starostlivosťou o prírodný kútik. Tým sa posilní kontinuita učenia a zážitok z exteriéru sa prepojí s ďalším edukačným procesom.

Implikácie pre edukačnú prax

Na základe analýzy možno formulovať niekoľko odporúčaní pre implementáciu outdoorových environmentálnych aktivít v predprimárnom vzdelávaní. Aktivity by mali vychádzať z

konkrétneho prostredia a jeho prirodzených fenoménov. Miesto by nemalo byť iba kulisou, ale zdrojom otázok, pozorovania, pohybu a skúmania.
Pri práci s deťmi predškolského veku je vhodné uprednostňovať pozitívne, bezpečné a emocionálne primerané zážitky. Cieľom nie je vyvolávať strach z environmentálnych problémov, ale budovať vzťah, citlivosť, zvedavosť a elementárnu zodpovednosť.
Kvalitná outdoorová aktivita má byť didakticky štruktúrovaná. Mala by obsahovať úvodné naladenie, krátke a jasné inštrukcie, činnosť dieťaťa, pozorovanie alebo objavovanie, spoločné pomenovanie zistení a záverečné upevnenie. V predškolskom veku je dôležité striedať dynamické a pokojnejšie činnosti.
Významnú hodnotu má spolupráca s odbornými inštitúciami, napríklad s národnými parkmi, centrami environmentálnej výchovy alebo regionálnymi múzeami. Takáto spolupráca môže obohatiť obsah, zvýšiť autenticitu učenia a zároveň podporiť profesijný rozvoj učiteľov materských škôl.
Fotografie, pracovné listy a produkty detí môžu slúžiť ako nástroje následnej reflexie. Učiteľ ich môže využiť na rozhovor, triedenie, pomenovanie javov, tvorbu príbehov alebo na komunikáciu s rodičmi o vzdelávacom význame pobytu v prírode.

5 ZÁVER

Realizované environmentálno-výchovné podujatie v Gaderskej doline potvrdilo význam outdoorového zážitkového učenia v predprimárnom vzdelávaní. Prepojenie autentického prírodného prostredia, odborného vedenia pracovníčok Národného parku Veľká Fatra, hry, pohybu, pozorovania a emocionálneho prežívania vytvorilo podmienky pre komplexný rozvoj detí.
Analýza ukázala, že deti si prostredníctvom aktivít rozvíjali elementárne poznatky o živočíchoch a ich prostredí, pozorovacie schopnosti, slovnú zásobu, orientáciu v priestore, hrubú a jemnú motoriku, spoluprácu, empatiu a ohľaduplnosť voči živým organizmom. Osobitne dôležitý bol rozvoj environmentálnej senzitivity, ktorý sa prejavoval zvedavosťou, údivom, opatrnosťou a pozitívnym vzťahom k prírodnému prostrediu.
Spolupráca materskej školy s odbornými pracovníkmi národného parku sa ukázala ako efektívny model environmentálneho vzdelávania v ranom veku. Takéto aktivity majú potenciál formovať základy environmentálnej gramotnosti a podporovať deti v tom, aby prírodu nevnímali iba ako miesto pobytu, ale ako hodnotný a živý priestor, ku ktorému sa treba správať zodpovedne.
Limitom príspevku je prípadový charakter empirickej časti, menšia skupina detí a jednorazová realizácia v konkrétnom regionálnom prostredí. Ďalší výskum by mohol sledovať dlhodobejší vplyv opakovaných outdoorových environmentálnych aktivít, porovnať rôzne typy prírodných lokalít a doplniť pozorovanie o analýzu detských produktov, pedagogickú dokumentáciu alebo reflexie učiteľov.
V celkovom zhrnutí možno konštatovať, že outdoorové environmentálne aktivity predstavujú v predprimárnom vzdelávaní významný nástroj rozvoja poznania, postojov a hodnôt. Ich prínos je najvýraznejší vtedy, keď sú premyslene plánované, vekovo primerané, bezpečné, zážitkové a späté s konkrétnym miestom, ktoré sa stáva aktívnym zdrojom učenia.

Poďakovanie
Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA č. 1/0314/26: *Interdisciplinárny prístup k skúmaniu kultúrnych a prírodných aspektov regiónu prostredníctvom outdoorovej edukácie v primárnom vzdelávaní.*

Použitá literatúra

1. Chawla, L. (1998). Significant life experiences revisited: A review of research on sources of environmental sensitivity. The Journal of Environmental Education, 29(3), 11-21. https://doi.org/10.1080/00958969809599114
2. Davis, J. (2009). Revealing the research 'hole' of early childhood education for sustainability: A preliminary survey of the literature. Environmental Education Research, 15(2), 227-241. https://doi.org/10.1080/13504620802710607
3. Elliott, S., & Davis, J. (2009). Exploring the resistance: An Australian perspective on educating for sustainability in early childhood. International Journal of Early Childhood, 41(2), 65-77. https://doi.org/10.1007/BF03168879
4. Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall.
5. Roth, C. E. (1992). Environmental literacy: Its roots, evolution and directions in the 1990s. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
6. Sobel, D. (2004). Place-based education: Connecting classrooms and communities. Orion Society.
7. Tilbury, D. (1994). The critical learning years for environmental education. In R. A. Wilson (Ed.), Environmental education at the early childhood level (pp. 11-13). North American Association for Environmental Education.
8. Uhrinová, M. (2025). Outdoor education in the context of developing primary school pupils' competencies. In J. Karbowniczek, M. Markiewicz, & E. Smołka (Eds.), *Innowacje w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej – wyzwania, praktyka, trudności* (1st ed., pp. 161–170). Wydawnictwo Naukowe Innovatio Press.
9. Vargová, M., Uhrinová, M., Klim-Klimaszewska, A., & Uhrinová, S. (2025). Children's interest in outdoor play and its use in the educational environment. The New Educational Review, 81(3), 106-120. https://doi.org/10.15804/tner.2025.81.3.07

Kontaktné údaje

PaedDr. Sabína Uhrinová
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
email: sabina.uhrinova@ku.sk

POHYBOVÁ AKTIVITA ŠTUDENTOV PREDŠKOLSKEJ A ELEMENTÁRNEJ PEDAGOGIKY V KONTEXTE ENVIROMENTÁLNEHO ZDRAVIA

PHYSICAL ACTIVITY OF PRESCHOOL AND PRIMARY EDUCATION STUDENTS IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL HEALTH

Židek Daniel, Uhrinová Miriam, Blahútová Dana, Jozef Macko

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá problematikou pohybovej aktivity študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky vo vzťahu k miestu bydliska v kontexte environmentálneho zdravia. Cieľom výskumu bolo analyzovať rozdiely vo frekvencii športovej aktivity a v čase trávenom sedavými činnosťami vo voľnom čase medzi študentmi z mestského a vidieckeho prostredia. Výskum mal kvantitatívny charakter a bol realizovaný v roku 2025. Výskumný súbor tvorilo 158 respondentov v pregraduálnej príprave na učiteľstvo predprimárneho a primárneho vzdelávania na Pedagogickej fakulte v Ružomberku. Ako hlavný výskumný nástroj bol použitý dotazník, pričom výsledky nepreukázali štatisticky významné rozdiely medzi študentmi z mestského a vidieckeho prostredia ani vo frekvencii športovej aktivity, ani v čase trávenom sedavými aktivitami. Súčasne sa ukázalo, že pohybová aktivita respondentov je prevažne nepravidelná a značná časť študentov trávi vo voľnom čase vysoký podiel času sedavým spôsobom. Zistenia naznačujú, že miesto bydliska nemusí byť samo o sebe významným faktorom pohybového správania, pričom poukazujú na potrebu skúmania širších sociálnych, motivačných a environmentálnych determinantov zdravého životného štýlu.

Kľúčová slová: *pohybová aktivita, environmentálne zdravie, vidiecke a mestské prostredie, sedavé správanie, študenti predškolskej a elementárnej pedagogiky*

Abstract

The paper addresses the issue of physical activity among students of preschool and primary education in relation to their place of residence in the context of environmental health. The aim of the study was to analyse differences in the frequency of sports activity and time spent in sedentary leisure activities between students from urban and rural environments. The research had a quantitative design and was conducted in 2025. The research sample consisted of 158 respondents in pre-service teacher education for preschool and primary education at the Faculty of Education in Ružomberok. A questionnaire was used as the main research instrument, and the results did not reveal statistically significant differences between students from urban and rural environments either in the frequency of sports activity or in the time spent in sedentary activities. At the same time, it was found that the respondents' physical activity was predominantly irregular, and a substantial proportion of students spent a high amount of their leisure time in sedentary behaviour. The findings suggest that place of residence may not, in itself, represent a significant factor influencing movement behaviour, while highlighting the need to examine broader social, motivational, and environmental determinants of a healthy lifestyle.

Key words: *physical activity, environmental health, rural and urban environment, sedentary behaviour, preschool and primary education students*

1 ÚVOD

Environmentálne zdravie predstavuje významnú zložku celkového zdravia človeka, pretože odráža vzájomné pôsobenie jednotlivca a prostredia, v ktorom žije. Zahŕňa fyzické, sociálne i priestorové determinanty, ktoré môžu pozitívne aj negatívne ovplyvňovať kvalitu života, zdravotné správanie a celkový životný štýl. V širšom chápaní tak environmentálne zdravie zahŕňa aj podmienky prostredia, ktoré podporujú alebo naopak limitujú zdravé správanie jednotlivca vrátane pohybovej aktivity (WHO, 2026). V súčasnosti sa v tejto súvislosti čoraz intenzívnejšie zdôrazňuje význam podpory zdravého životného štýlu ako jedného z predpokladov prevencie civilizačných ochorení a posilňovania kvality života jednotlivcov i populácie.

Jednou z kľúčových súčastí zdravého životného štýlu je pohybová aktivita. Jej význam sa neobmedzuje iba na oblasť telesného zdravia, ale zasahuje aj do roviny psychickej a sociálnej pohody. Pravidelná pohybová aktivita prispieva k prevencii viacerých chronických ochorení, podporuje psychickú stabilitu a pozitívne vplýva na celkovú životnú spokojnosť. Svetová zdravotnícka organizácia odporúča dospelej populácii vykonávať najmenej 150 až 300 minút stredne intenzívnej aeróbnej pohybovej aktivity týždenne, prípadne ekvivalentnú intenzívnu aktivitu, a zároveň obmedzovať sedavé správanie (WHO, 2020). Naopak, nedostatok pohybu a prevaha sedavého spôsobu života predstavujú významné rizikové faktory súčasnej populácie vrátane vysokoškolských študentov.

Práve vysokoškolské obdobie predstavuje špecifickú etapu životného cyklu, v ktorej dochádza k formovaniu a stabilizácii životných návykov, ktoré môžu pretrvávať aj v ďalších fázach života. Štúdium na vysokej škole je sprevádzané zmenami v organizácii času, zvýšeným študijným zaťažením i zmenami v životnom štýle, čo môže ovplyvňovať mieru pohybovej aktivity aj sedavého správania. Systematický prehľad Kljajevića a kol. (2022) upozorňuje na to, že univerzitní študenti predstavujú špecifickú skupinu, u ktorej sa úroveň pohybovej aktivity a fyzickej zdatnosti diferencuje v závislosti od viacerých faktorov, pričom študijná záťaž a denný režim môžu významne redukovať priestor pre pravidelný pohyb. Ako uvádzajú Rozim a Židek (2025), výskum poukazuje na pokles úrovne zdravotne orientovanej zdatnosti a aeróbnej vytrvalosti u študentiek učiteľstva pre primárne vzdelávanie, čo môže nepriaznivo ovplyvňovať nielen ich zdravotný stav, ale aj profesijnú pripravenosť zvládať fyzicky náročnejšie kurikulárne požiadavky. Súčasne sa ukazuje, že pohybová aktivita vysokoškolských študentov je podmienená komplexným súborom bariér a facilitátorov. Brown, Richardson, Halil-Pizzirani a kol. (2024) vo svojom systematickom prehľade zdôrazňujú, že identifikácia týchto faktorov je nevyhnutná pre tvorbu účinných intervencií zameraných na podporu pohybovej aktivity v študentskej populácii.

S pohybovou aktivitou úzko súvisí aj sedavé správanie, ktoré sa v populácii univerzitných študentov javí ako významný rizikový faktor. Castro, Bennie, Vergeer a kol. (2020) vo svojej systematickej prehľadovej štúdii a metaanalýze konštatujú, že vysokoškolskí študenti trávia sedavým spôsobom veľkú časť dňa. Uvedené zistenie potvrdzuje potrebu skúmať pohybové správanie študentov komplexne, teda nielen z hľadiska športovej alebo rekreačnej pohybovej aktivity, ale aj z hľadiska dominancie sedavého životného štýlu. Absencia pohybovej aktivity, zvýšená miera sedavého správania či prekážky, ako sú nedostatok času, motivácie alebo vhodnej infraštruktúry, môžu navyše redukovať pripravenosť budúcich pedagógov systematicky rozvíjať pohybové návyky aj u detí a žiakov. Výskumy totiž ukazujú, že učitelia, ktorí sa venujú zdravému správaniu a majú pozitívny postoj k pohybovej aktivite v školách, s väčšou pravdepodobnosťou budú podporovať pohybovú aktivitu aj u svojich žiakov (Centeio et al., 2023). V týchto intenciách nadobúda problematika pohybovej aktivity osobitný význam u študentov učiteľských odborov. Budúci pedagógovia totiž nepredstavujú iba skupinu z hľadiska vlastného zdravia, ale aj budúcich profesionálov, ktorí budú spoluutvárať postoje detí k pohybu, zdraviu a zdravému životnému štýlu. Osobné postoje

študentov učiteľstva k pohybovej aktivite sa preto môžu premietať do ich budúcej pedagogickej praxe. Bigelow a Fenesi (2023) uvádzajú, že budúci pedagógovia, ktorí sami aktívne realizujú pohybové aktivity a uvedomujú si ich význam, s väčšou pravdepodobnosťou začleňujú pohybové prvky do výchovno-vzdelávacieho procesu a sú pre deti autentickými vzormi. Na túto líniu nadväzujú aj zistenia Lander, Mazzoli, Essiet a kol. (2023), podľa ktorých je príprava budúcich učiteľov na implementáciu stratégií podporujúcich pohybovú aktivitu významnou súčasťou ich profesijnej prípravy a má širší pedagogický i preventívny rozmer.

Pri interpretácii pohybového správania je vhodné vychádzať zo sociálno-environmentálneho prístupu, ktorý predpokladá, že pohybová aktivita nie je výsledkom výlučne individuálnej motivácie či osobnostných predispozícií, ale formuje sa v interakcii s faktormi sociálneho, komunitného, politického a fyzického prostredia. Yen a Li (2019) v tejto súvislosti upozorňujú, že determinanty pohybovej aktivity treba chápať viacúrovňovo, pričom medzi relevantné faktory patria intrapersonálne premenné, subjektívne vnímané charakteristiky prostredia, behaviorálne nastavenia i širšie spoločenské a politické podmienky.

V kontexte environmentálneho zdravia má osobitný význam aj výskum vzťahu medzi charakteristikami prostredia a pohybovou aktivitou. Novšie prehľadové štúdie ukazujú, že viaceré charakteristiky zastavaného prostredia, ako napríklad pešia dostupnosť, bezpečnosť, dostupnosť parkov a otvorených priestranstiev či miera walkability, sú pozitívne spojené s pohybovou aktivitou v rôznych vekových skupinách (Zhang et al., 2024). Charakter prostredia tak môže pôsobiť ako facilitátor, ale aj ako bariéra aktívneho životného štýlu. Mimoriadne relevantná je v tejto súvislosti otázka rozdielov medzi mestským a vidieckym prostredím. Müller, Paulsen, Bucksch a kol. (2024) vo svojej systematickej prehľadovej štúdii uvádzajú, že aj vo vidieckom prostredí môžu dostupnosť miest na rekreáciu, bezpečná infraštruktúra pre aktívny transport a možnosti prírodne orientovaných aktivít podporovať pohybové správanie dospelých. Zároveň však upozorňujú, že výsledky výskumov v tejto oblasti nie sú jednoznačné a vyžadujú ďalšie metodologicky precizované skúmanie.

Práve nejednoznačnosť týchto zistení je významná aj pre interpretáciu predkladaného výskumu. Odborná literatúra neposkytuje jednoznačný záver, podľa ktorého by samotné miesto bydliska automaticky determinovalo vyššiu alebo nižšiu úroveň pohybovej aktivity. Skôr sa ukazuje, že vplyv prostredia je sprostredkovaný širším súborom faktorov, ku ktorým patria dostupnosť infraštruktúry, sociálne podmienky, bezpečnosť prostredia, motivačné faktory či organizácia každodenného režimu jednotlivca (Yen et al., 2019; Müller et al., 2024; Zhang et al., 2024). Miesto bydliska preto možno vnímať ako relevantnú premennú v kontexte environmentálneho zdravia, nie však ako automaticky determinujúci faktor pohybového správania.

Na základe uvedených poznatkov môžeme konštatovať, že vzťah medzi prostredím a pohybovou aktivitou je v odbornej literatúre etablovaný, avšak jeho interpretácia si vyžaduje metodologickú opatrnosť a rešpektovanie širších sociálnych a behaviorálnych súvislostí. Skúmanie pohybovej aktivity študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky podľa miesta bydliska sa preto javí ako opodstatnené, a to najmä vo vzťahu k frekvencii športovej aktivity a času trávenému bez pohybu vo voľnom čase. Predkladaný príspevok sa zameriava práve na tieto aspekty a jeho cieľom je prispieť k poznaniu súvislostí medzi miestom bydliska a pohybovým správaním študentov učiteľských odborov, ako aj poukázať na význam podpory zdravého životného štýlu v pregraduálnej príprave budúcich pedagógov.

2 METODOLÓGIA VÝSKUMU

Príspevok prezentuje čiastkové výsledky kvantitatívne orientovaného výskumu, ktorého cieľom bolo analyzovať pohybovú aktivitu študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky

podľa miesta bydliska a posúdiť, či existujú rozdiely vo frekvencii športovej aktivity a v čase trávenom bez pohybu medzi študentmi bývajúcimi v meste a na dedine.

So zreteľom na vymedzený cieľ výskumu bola formulovaná nasledovná výskumná otázka:

Existujú rozdiely v pohybovej aktivite a v čase trávenom bez pohybu medzi študentmi predškolskej a elementárnej pedagogiky podľa miesta bydliska?

Na základe výskumnej otázky boli formulované tieto hypotézy:

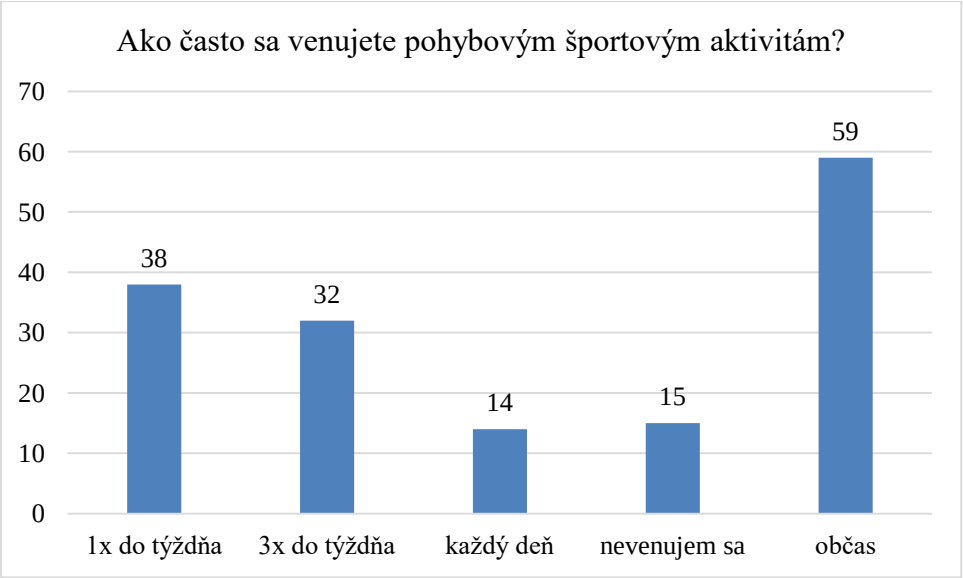
H_0: Medzi študentmi bývajúcimi v meste a na dedine neexistuje štatisticky významný rozdiel vo frekvencii pohybovej športovej aktivity ani v čase trávenom bez pohybu vo voľnom čase.

H_1: Medzi študentmi bývajúcimi v meste a na dedine existuje štatisticky významný rozdiel vo frekvencii pohybovej športovej aktivity alebo v čase trávenom bez pohybu vo voľnom čase.

Výskum mal kvantitatívny charakter. Bol realizovaný v roku 2025. Výskumu sa zúčastnilo 158 respondentov zo Slovenska, pričom výskumný súbor tvorili študenti v pregraduálnej príprave na učiteľstvo predprimárneho a primárneho vzdelávania. Výskum sa realizoval u študentov na Pedagogickej fakulte v Ružomberku. Výskumnú vzorku tvorilo z hľadiska pohlavia 157 žien a 1 muž. So zreteľom na vek bolo 89 respondentov vo veku do 20 rokov, 56 respondentov vo veku 21 až 23 rokov, 10 respondentov vo veku 24 až 26 rokov a 3 respondenti boli vo veku nad 27 rokov. So zreteľom na prostredie, v ktorom bývajú, bolo 118 respondentov z vidieckeho prostredia a 40 respondentov z mestského prostredia. Vo výskume bol využitý príležitostný a kvótny výber. Hlavným výskumným nástrojom bol dotazník. Na identifikáciu a analýzu výsledkov z dotazníka boli použité matematicko-štatistické operácie absolútnej a relatívnej početnosti. Údaje boli spracované deskriptívnymi a inferenčnými metódami, využitá bola opisná štatistika a testovanie vzťahov medzi premennými. Jednotlivé vzťahy medzi premennými boli zisťované pomocou korelačnej analýzy. Na porovnanie rozdielov medzi dvoma skupinami respondentov podľa miesta bydliska bol použitý Mann-Whitneyho U test. Za štatisticky významné boli považované výsledky na úrovni $p < 0,05$. Analýza výsledkov bola vykonaná v programoch Microsoft Office Excel 2003 a STATISTICA 13 (TIBCO). Za limit výskumu možno považovať nerovnomerné zastúpenie respondentov podľa pohlavia aj podľa miesta bydliska, ako aj skutočnosť, že údaje boli získané prostredníctvom sebahodnotenia respondentov v dotazníku.

3 VÝSKUMNÉ ZISTENIA

So zreteľom na realizovaný výskum sme zisťovali frekvenciu pohybových športových aktivít, a to konkrétne ako často sa študenti predškolskej a elementárnej pedagogiky venujú pohybovým športovým aktivitám. Výsledky prezentuje graf na obrázku 1.

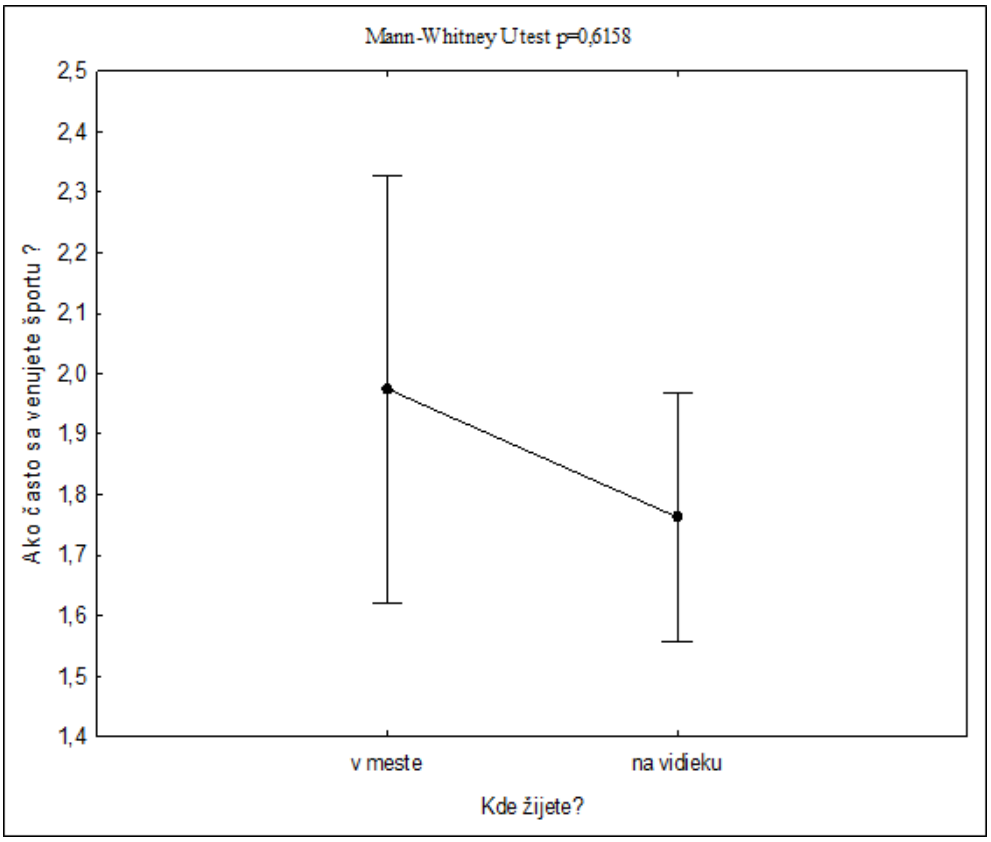


Obr. 1 Frekvencia pohybových športových aktivít (N=158)

Výsledky ukázali, že najviac respondentov uviedlo, že sa pohybovým športovým aktivitám venujú občas (37,3 %). Ďalej nasledovali odpovede 1× do týždňa (24,1 %), 3× do týždňa (20,3 %) a každý deň (8,9 %). Vôbec sa pohybovým športovým aktivitám nevenuje 15 študentov (9,5 %).

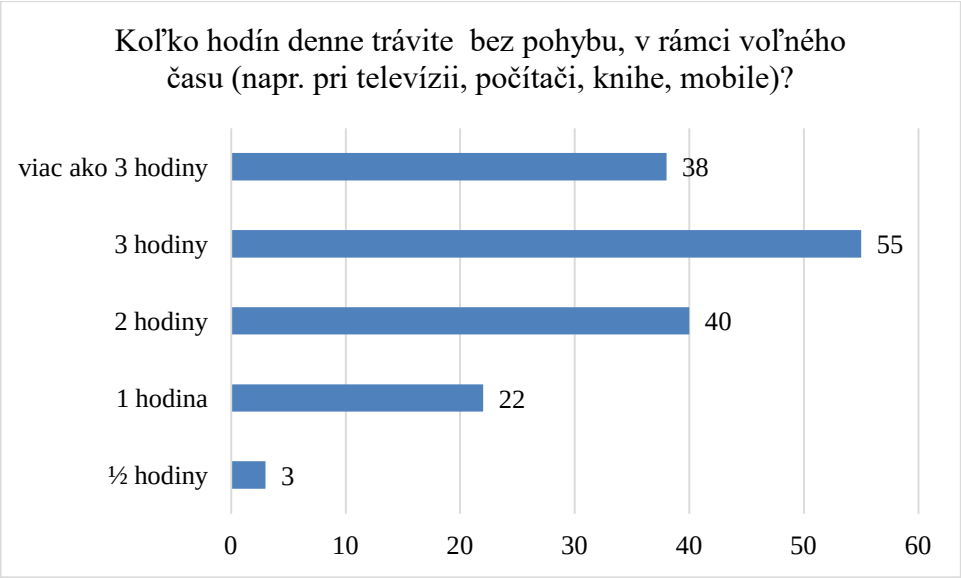
Uvedené zistenia naznačujú, že v skúmanom súbore prevažuje skôr nepravidelná až mierne pravidelná pohybová aktivita. Hoci časť respondentov vykonáva športové aktivity aspoň raz týždenne, každodenná športová aktivita je zastúpená iba v malej miere. Z hľadiska podpory zdravého životného štýlu ide o zistenie, ktoré poukazuje na určitý priestor pre posilnenie pravidelnosti pohybového režimu u budúcich pedagógov.

V ďalšom kroku sme sa zamerali na porovnanie frekvencie športovej aktivity študentov podľa miesta bydliska. Skúmali sme, či sa frekvencia športovej aktivity líši podľa miesta bydliska respondentov. Na porovnanie skupín bol použitý Mann-Whitneyho U test (obr. 2).



Obr. 2 Porovnanie frekvencie športovej aktivity študentov podľa miesta bydliska

Výsledky z grafu na obr.2 ukázali, že medzi študentmi bývajúcimi v meste a na vidieku nebol zistený štatisticky významný rozdiel vo frekvencii športovej aktivity (p = 0,6158).
Hoci grafické znázornenie naznačuje mierne vyššiu priemernú hodnotu odpovedí u respondentov žijúcich v meste, rozdiel medzi skupinami nedosiahol úroveň štatistickej významnosti. Výsledok preto neumožňuje tvrdiť, že by miesto bydliska bolo v skúmanom súbore významným faktorom, ktorý diferencuje frekvenciu športovej aktivity študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky.
Na doplnenie informácií a na komplexnejšie posúdenie životného štýlu respondentov nás zaujímalo, koľko hodín denne trávia bez pohybu v rámci voľného času, napríklad pri televízii, počítači, knihe alebo mobile (obr. 3).

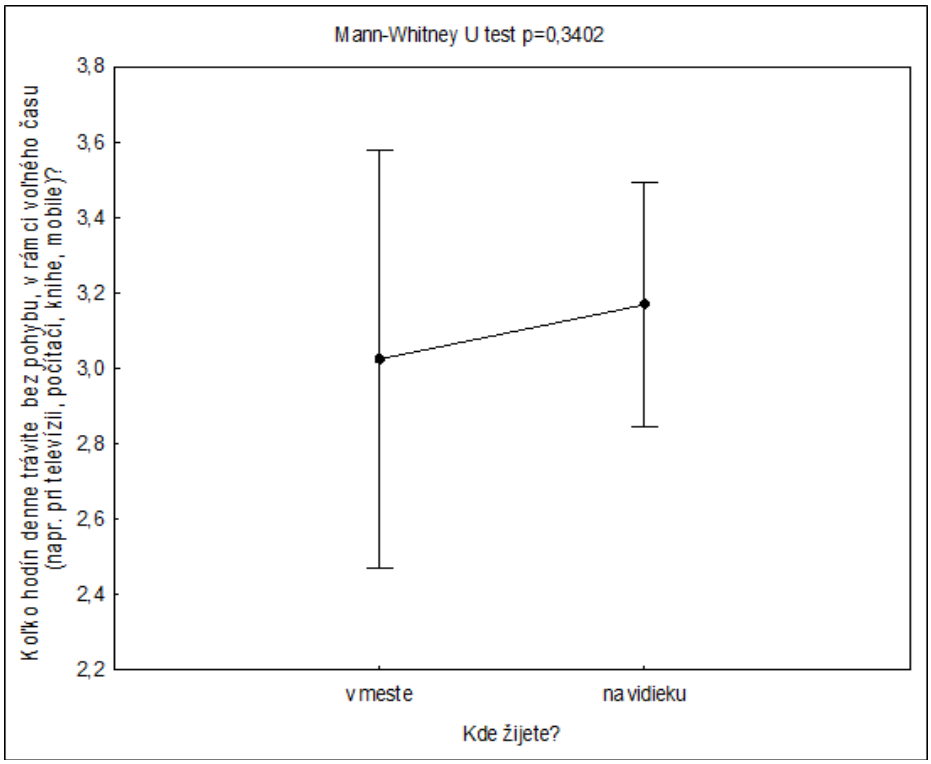


Obr. 3 Čas v rámci voľného času u respondentov bez pohybu (N=158)

Výsledky z grafu na obrázku 3 ukázali, že najviac študentov trávi bez pohybu 3 hodiny denne (34,8 %). Nasledujú odpovede 2 hodiny denne (25,3 %) a viac ako 3 hodiny denne (24,1 %). 1 hodinu denne uviedlo 22 študentov (13,9 %) a iba 3 študenti (1,9 %) uviedli pol hodiny denne.

Celkovo môžeme konštatovať, že významná časť respondentov trávi vo voľnom čase relatívne vysoký počet hodín sedavými aktivitami. Ak spojíme kategórie 3 hodiny denne a viac ako 3 hodiny denne, ide spolu o 58,9 % respondentov, čo poukazuje na výrazný podiel sedavého trávenia voľného času v skúmanej vzorke. Z pohľadu zdravého životného štýlu ide o významné zistenie, pretože aj pri určitej úrovni športovej aktivity môže vysoká miera sedavého správania predstavovať zdravotné riziko.

Následne sme sa venovali porovnaniu času tráveného bez pohybu podľa miesta bydliska. Analyzovali sme, či sa čas trávený bez pohybu vo voľnom čase líši medzi študentmi žijúcimi v meste a na vidieku. Výsledky sú prezentované v grafe na obrázku 4.



Obr. 4 Porovnanie času tráveného bez pohybu vo voľnom čase podľa miesta bydliska

Aj v tomto prípade bol použitý Mann-Whitneyho U test. Výsledky ukázali, že medzi skupinami nebol zistený štatisticky významný rozdiel (p = 0,3402).
Hoci respondenti z vidieckeho prostredia dosahovali v priemere mierne vyššiu hodnotu času tráveného bez pohybu, rozdiel nebol štatisticky významný. Zistenia teda naznačujú, že ani pri sedavom trávení voľného času nepredstavovalo miesto bydliska v skúmanom súbore rozhodujúci diferenciačný faktor.

4 ZÁVERY VÝSKUMU A DISKUSIA

Výsledky predkladaného výskumu poukázali na to, že miesto bydliska nepredstavovalo v skúmanej vzorke štatisticky významný faktor diferenciácie ani vo frekvencii športovej aktivity, ani v čase trávenom bez pohybu vo voľnom čase. Medzi študentmi bývajúcimi v meste a na vidieku sa nepreukázali štatisticky významné rozdiely, a to ani v prípade frekvencie športovej aktivity (p = 0,6158), ani v prípade času tráveného bez pohybu (p = 0,3402). Uvedené zistenia naznačujú, že samotné miesto bydliska nemožno v skúmanom súbore interpretovať ako rozhodujúci faktor pohybového správania.
Vo vzťahu k výskumnej otázke možno konštatovať, že rozdiely v pohybovej aktivite ani v čase trávenom bez pohybu medzi študentmi podľa miesta bydliska neboli štatisticky potvrdené. Výsledky výskumu preto nepotvrdili alternatívnu hypotézu H1. Nulová hypotéza H0 nebola zamietnutá, keďže sa nepreukázal štatisticky významný rozdiel medzi študentmi bývajúcimi v meste a na dedine ani vo frekvencii športovej aktivity, ani v čase trávenom bez pohybu vo voľnom čase.
Takýto výsledok je potrebné vnímať v širšom kontexte odbornej literatúry aj samotnej povahy skúmaného javu. Súčasné výskumy ukazujú, že vzťah medzi prostredím a pohybovou aktivitou je komplexný a nemožno ho redukovať iba na dichotomické rozlíšenie mestského a vidieckeho prostredia. Sociálno-ekologický prístup zdôrazňuje, že pohybové správanie jednotlivca je výsledkom interakcie intrapersonálnych, sociálnych a environmentálnych faktorov (Yen et al., 2019). Z tohto hľadiska sa javí ako logické, že samotné miesto bydliska nemusí automaticky viesť k rozdielnej úrovni športovej aktivity alebo sedavého správania,

pokiaľ sa súčasne nezohľadnia aj ďalšie relevantné premenné, ako sú dostupnosť športovej infraštruktúry, bezpečnosť prostredia, časové možnosti, sociálna podpora či individuálna motivácia.

Predložené zistenia sú v súlade aj s novšími prehľadovými štúdiami, ktoré síce potvrdzujú význam environmentálnych charakteristík pre pohybovú aktivitu, no zároveň upozorňujú na nejednoznačnosť výsledkov pri porovnávaní mestského a vidieckeho prostredia. Zhang a kol. (2024) poukazujú na to, že viaceré prvky zastavaného prostredia, ako napríklad pešia dostupnosť, bezpečnosť či dostupnosť otvorených priestranstiev, môžu pozitívne vplývať na úroveň pohybovej aktivity. Podobne Müller a kol. (2024) zdôrazňujú, že aj vo vidieckom prostredí môžu byť prítomné podmienky podporujúce aktívny životný štýl, napríklad dostupnosť prírodného prostredia alebo možností rekreačného pohybu. Zároveň však títo autori upozorňujú, že výsledky výskumov zostávajú heterogénne a ich interpretácia závisí od konkrétneho sociálneho a kultúrneho kontextu. V tomto zmysle môžeme aj výsledky predkladaného výskumu chápať ako potvrdenie toho, že miesto bydliska samo osebe nevysvetľuje variabilitu pohybového správania dostatočne presvedčivo.

Za významné zistenie môžeme považovať aj celkový charakter pohybového správania skúmaného súboru. V analyzovanej vzorke prevažovala skôr nepravidelná až mierne pravidelná športová aktivita, pričom každodennú športovú aktivitu deklarovala iba menšia časť respondentov. Súčasne sa ukázalo, že značná časť študentov trávi vo voľnom čase tri a viac hodín denne bez pohybu. Tento výsledok korešponduje s poznatkami Castro a kol. (2020), podľa ktorých je sedavé správanie v populácii vysokoškolských študentov evidentne zastúpené a za posledných 10 rokov sa sedavý spôsob ich života výrazne zvýšil. Aj keď sa v našom výskume nepreukázali rozdiely medzi študentmi z mesta a vidieka, samotná prítomnosť nepravidelnej pohybovej aktivity a zvýšenej miery sedavého správania predstavuje významné zistenie z pohľadu podpory zdravého životného štýlu.

Osobitný význam nadobúdajú tieto výsledky vo vzťahu k charakteru skúmaného súboru. Študenti predškolskej a elementárnej pedagogiky predstavujú skupinu budúcich pedagógov, ktorí budú vo svojej profesionálnej praxi formovať postoje detí k pohybu, zdraviu a životnému štýlu. Ak sa práve u tejto skupiny prejavuje skôr nepravidelná športová aktivita a významnejšie zastúpenie sedavého trávenia voľného času, možno uvažovať o potrebe cielenej podpory zdravého životného štýlu už počas ich pregraduálnej prípravy. V tomto smere sú relevantné aj zistenia Bigelow a Fenesiho (2023), podľa ktorých budúci učitelia, ktorí sami pozitívne pristupujú k pohybovej aktivite, s väčšou pravdepodobnosťou prenášajú tieto postoje aj do pedagogickej praxe. Podobne Lander a kol. (2023) zdôrazňujú význam prípravy budúcich učiteľov na implementáciu pohybovo orientovaných stratégií vo výchovno-vzdelávacom procese.

Pri interpretácii výsledkov je však potrebné zohľadniť aj limity výskumu. V prvom rade ide o príležitostný a kvótny výber respondentov, ktorý neumožňuje plnú generalizáciu výsledkov na populáciu všetkých študentov učiteľských odborov. Ďalším limitom je výrazná prevaha žien vo výskumnom súbore, ktorá síce zodpovedá charakteru sledovaného študijného odboru, no zároveň obmedzuje možnosti komparácie podľa pohlavia. Limitujúcim faktorom je aj dotazníkový spôsob zberu údajov, keďže odpovede respondentov mohli byť ovplyvnené subjektívnym vnímaním či sociálne žiaducim spôsobom odpovedania. Za metodologicky významné obmedzenie možno považovať aj skutočnosť, že premenná miesto bydliska bola operacionalizovaná pomerne všeobecne, bez detailnejšieho zachytenia konkrétnych environmentálnych charakteristík mestského a vidieckeho prostredia.

Napriek uvedeným limitom môžeme výsledky výskumu považovať za prínosné, pretože poukazujú na potrebu komplexnejšieho uvažovania o pohybovom správaní študentov v kontexte environmentálneho zdravia a zároveň naznačujú, že pri interpretácii rozdielov medzi mestským a vidieckym prostredím je nevyhnutné zahrnúť aj širšie sociálne, motivačné a

organizačné determinanty životného štýlu. Predkladaný výskum tak vytvára priestor pre ďalšie skúmanie faktorov, ktoré môžu významnejšie vplývať na pohybovú aktivitu a sedavé správanie budúcich pedagógov.

5 ZÁVER

Predkladaný príspevok prispieva k rozšíreniu poznania o pohybovej aktivite študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky v kontexte environmentálneho zdravia. Jeho prínos spočíva predovšetkým v poukázaní na potrebu interpretovať pohybovú aktivitu budúcich pedagógov v širších súvislostiach prostredia, životného štýlu a profesijnej prípravy.

Z pedagogického hľadiska sa ako podstatné javí posilňovanie povedomia o význame pravidelného pohybu a obmedzovania sedavého správania už v pregraduálnej príprave učiteľov. Podpora aktívneho životného štýlu u študentov učiteľských odborov má nielen individuálny zdravotný rozmer, ale aj širší preventívny a edukačný význam, keďže budúci pedagógovia môžu svojimi postojmi a návykmi ovplyvňovať aj deti a žiakov v školskom prostredí.

Výskum zároveň otvára priestor pre ďalšie skúmanie konkrétnych environmentálnych, sociálnych a motivačných determinantov pohybového správania vysokoškolských študentov. V budúcnosti by bolo vhodné realizovať výskumy na rozsiahlejších a metodologicky diferencovanejších súboroch, ako aj hlbšie analyzovať podmienky prostredia, ktoré môžu podporovať alebo limitovať zdravý životný štýl budúcich pedagógov.

Afiliácia

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia projektu VEGA č. 1/0593/25 s názvom *Environmentálne zdravie ako synergický faktor udržateľného rozvoja zameraný na zdravý životný štýl v edukácii.*

Použitá literatura

1. Bigelow, H., & Fenesi, B. (2023). Pre-service teachers' perceptions of and experiences with classroom physical activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(2), Article 1049. https://doi.org/10.3390/ijerph20021049
2. Brown, C. E. B., Richardson, K., Halil-Pizzirani, B., et al. (2024). Key influences on university students' physical activity: A systematic review using the Theoretical Domains Framework and the COM-B model of human behaviour. *BMC Public Health, 24*, Article 418. https://doi.org/10.1186/s12889-023-17621-4
3. Castro, O., Bennie, J., Vergeer, I., et al. (2020). How sedentary are university students? A systematic review and meta-analysis. *Prevention Science, 21*, 332–343. https://doi.org/10.1007/s11121-020-01093-8
4. Centeio, E. E., Jung, Y., & Castelli, D. M. (2023). ACTIVE YOU: Teacher attributes and attitudes predicting physical activity promotion. *Behavioral Sciences, 13*(3), Article 210. https://doi.org/10.3390/bs13030210
5. Kljajević, V., Stanković, M., Đorđević, D., Trkulja-Petković, D., Jovanović, R., Plazibat, K., Oršolić, M., Čurić, M., & Sporiš, G. (2022). Physical activity and physical fitness among university students: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(1), Article 158. https://doi.org/10.3390/ijerph19010158
6. Lander, N. J., Mazzoli, E., Essiet, I. A., Telford, A., Ridley, K., Symington, N., & Salmon, J. (2023). Equipping future teachers with innovative strategies that increase physical activity in the classroom: A hybrid implementation trial across three

Australian universities. *Frontiers in Education, 8,* Article 1093234. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1093234
7. Müller, C., Paulsen, L., Bucksch, J., et al. (2024). Built and natural environment correlates of physical activity of adults living in rural areas: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 21*, Article 52. https://doi.org/10.1186/s12966-024-01598-3
8. Rozim, R., & Židek, D. (2025). Somatické ukazovatele a zdravotne orientovaná zdatnosť študentiek v primárnej edukácii [Somatic indicators and health-oriented fitness of students in primary education]. *Telesná výchova & šport, 35*(1), 80–90.
9. World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Author.
10. World Health Organization. (2026). *Environmental health*. Author.
11. Yen, H.-Y., & Li, C. (2019). Correction: Determinants of physical activity: A path model based on an ecological model of active living. *PLOS ONE, 14*(9), e0222625. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222625
12. Zhang, Y., Koene, M., Chen, C., Wagenaar, C., & Reijneveld, S. A. (2024). Associations between the built environment and physical activity in children, adults and older people: A narrative review of reviews. *Preventive Medicine, 180*, Article 107856. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2024.107856

Kontakt

Mgr. Daniel Židek
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
email: daniel.zidek447@edu.ku.sk

PaedDr. Miriam Uhrinová, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
email: miriam.uhrinova@ku.sk

Ing. Dana Blahútová, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Katedra biológie a ekológie
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
email: dana.blahutova@ku.sk

Ing. Jozef Macko, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Katedra biológie a ekológie
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
email: jozef.macko@ku.sk

DIDAKTICKÉ PRÍRODNÉ MATERIÁLY AKO PROSTRIEDOK ROZVÍJANIA ENVIRONMENTÁLNEHO ZDRAVIA ŽIAKOV V PRIMÁRNOM PRÍRODOVEDNOM VZDELÁVANÍ

DIDACTIC NATURAL MATERIALS AS A TOOL FOR PROMOTING ENVIRONMENTAL HEALTH AMONG PUPILS IN PRIMARY SCIENCE EDUCATION

Dana Blahútová, Mária Balážová, Gabriela Hrkľová, Miriam Uhrinová, Jozef Macko

Abstrakt

Environmentálne zdravie predstavuje významnú súčasť súčasného prírodovedného vzdelávania, keďže poukazuje na vzťahy medzi kvalitou životného prostredia a zdravím človeka. Cieľom príspevku je analyzovať potenciál autentických prírodných materiálov ako nástroja implementácie environmentálneho zdravia v primárnom prírodovednom vzdelávaní. Príspevok vychádza z analýzy výskumu realizovaného medzi 102 učiteľmi primárneho vzdelávania. Výsledky ukázali, že väčšina respondentov nevníma integráciu prírodných materiálov ako výrazne náročnú a hodnotí ich ako vhodný prostriedok aktívneho a skúsenostného učenia. Najvýznamnejšími bariérami boli nedostatok času na prípravu aktivít, nedostatok času na realizáciu výučby, finančné obmedzenia, chýbajúce metodické materiály a obmedzený prístup k prírodným zdrojom. Zistenia poukazujú na to, že autentické prírodné materiály majú potenciál prepájať environmentálne determinanty zdravia s každodennou skúsenosťou žiakov, ich systematickejšie využívanie si však vyžaduje organizačnú, metodickú a materiálnu podporu školy.

Kľúčová slova: *environmentálne zdravie, primárne prírodovedné vzdelávanie, autentické prírodné materiály, environmentálna gramotnosť, skúsenostné učenie*

Abstract

Environmental health represents an important component of contemporary science education, as it highlights the relationships between environmental quality and human health. The aim of this paper is to analyse the potential of authentic natural materials as a tool for implementing environmental health in primary science education. The paper is based on an analysis of research conducted among 102 primary education teachers. The results showed that most respondents do not perceive the integration of natural materials as particularly demanding and consider them a suitable means of active and experiential learning. The most significant barriers included lack of time for preparing activities, lack of time for classroom implementation, financial constraints, missing methodological materials, and limited access to natural resources. The findings indicate that authentic natural materials have the potential to connect environmental determinants of health with pupils' everyday experience; however, their more systematic use requires organisational, methodological, and material support from schools.

Key words: *environmental health, primary science education, authentic natural materials, environmental literacy, experiential learning.*

1. ÚVOD

Zdravie človeka a kvalita životného prostredia patria medzi významné výzvy súčasnosti. Klimatické zmeny, znečistenie ovzdušia a vody či strata biodiverzity ovplyvňujú zdravie populácie, pričom environmentálne faktory predstavujú významné determinanty zdravia človeka. Príčinou mnohých ochorení vrátane respiračných, kardiovaskulárnych, onkologických a infekčných chorôb je práve nezdravé životné prostredie. Znečistené ovzdušie patrí medzi najvýznamnejšie environmentálne zdravotné riziká a každoročne sa podieľa na miliónoch predčasných úmrtí na celom svete. Kvalitné životné prostredie preto predstavuje základný predpoklad zdravia človeka (*Environmental Health*, WHO, 2026).

Tento vzťah medzi zdravím človeka a životným prostredím vychádza z poznania, že zdravie ľudí je úzko prepojené so stavom prírodných systémov a narušenie ekologickej rovnováhy môže mať závažné dôsledky pre zdravie spoločnosti. Ochrana životného prostredia sa preto chápe nielen ako ekologická, ale aj zdravotná a spoločenská priorita (Jochem et al., 2024; Villanueva-Cabezas et al., 2022).

Environmentálne zdravie patrí medzi interdisciplinárne koncepty, ktorých význam v posledných desaťročiach výrazne narastá v dôsledku globálnych environmentálnych zmien ovplyvňujúcich zdravie populácie a kvalitu života. Koncept environmentálneho zdravia sa preto postupne transformuje z oblasti orientovanej predovšetkým na prevenciu zdravotných rizík do širšieho rámca prepájajúceho environmentálne vedy, verejné zdravotníctvo, vzdelávanie a udržateľný rozvoj s čím súvisí aj vytváranie podmienok podporujúcich zdravý a udržateľný život jednotlivcov i komunít (Frumkin, 2016, Myers & Frumkin, 2020).

Osobitnú pozornosť si zasluhuje detská populácia, ktorá patrí medzi najzraniteľnejšie skupiny vo vzťahu k environmentálnym rizikám. Deti sú vzhľadom na svoj fyzický a psychický vývin citlivejšie na negatívne dôsledky znečistenia ovzdušia, vody či pôdy. Kvalita životného prostredia zároveň významne ovplyvňuje ich zdravie, kognitívny vývin, psychickú pohodu a celkovú kvalitu života (Myers & Frumkin, 2020). Škola sa preto stáva významným prostredím, v ktorom možno systematicky rozvíjať porozumenie vzťahom medzi zdravím človeka a kvalitou životného prostredia. Cieľom vzdelávania už nie je iba sprostredkovanie vedeckých poznatkov, ale aj rozvoj schopnosti chápať vzťahy medzi environmentálnymi zmenami a zdravím človeka. Dôležitú úlohu zohráva rozvíjanie systémového myslenia, kritickej reflexie environmentálnych problémov a zodpovedného rozhodovania podporujúceho zdravie jednotlivca i spoločnosti (Jochem et al., 2023, 2024). Súčasné koncepcie environmentálneho vzdelávania preto zdôrazňujú potrebu budovania tzv. planetárnej gramotnosti, ktorá umožňuje porozumieť dôsledkom ľudskej činnosti v lokálnom aj globálnom meradle (Baena-Morales &Fröberg, 2023).

Napriek rastúcemu významu environmentálneho zdravia zostáva jeho implementácia do primárneho prírodovedného vzdelávania metodicky nedostatočne rozpracovaná. Väčšina publikovaných štúdií sa orientuje na rozvoj environmentálnej gramotnosti, klimatického vzdelávania alebo kompetencií udržateľnosti, pričom menšia pozornosť je venovaná konkrétnym didaktickým prostriedkom umožňujúcim sprostredkovať environmentálne zdravie spôsobom primeraným vekovým osobitostiam žiakov mladšieho školského veku (Baena-Morales & Fröberg, 2023; Jochem et al., 2024).

Táto medzera vytvára priestor na hľadanie efektívnych pedagogických nástrojov, medzi ktoré možno zaradiť aj didaktické prírodné materiály využívané v primárnom prírodovednom vzdelávaní.

Na základe spomenutých teoretických poznatkov je potrebné v primárnom vzdelávaní vytvoriť priestor na implementáciu vhodných tém environmentálneho zdravia, ktoré možno integrovať do vzdelávacích aktivít zameraných na kvalitu ovzdušia, zdravú výživu, pitnú vodu, odpadové hospodárstvo alebo ochranu biodiverzity. Cieľom je porozumenie vzťahom medzi človekom a prírodou a súčasné rozvíjanie systémového myslenia žiakov (Jacobsen et

al., 2024).
Jedným z perspektívnych nástrojov sú didaktické prírodné materiály. Ich využitie umožňuje prepájať teoretické poznatky s autentickou skúsenosťou žiakov, podporovať bádateľské aktivity a rozvíjať porozumenie vzťahom medzi človekom, zdravím a životným prostredím.

2. IMPLEMENTÁCIA ENVIROMENTÁLNEHO ZDRAVIA PROSTREDNÍCTVOM AUTENTICKÝCH PRÍRODNÝCH MATERIÁLOV

Implementácia environmentálneho zdravia do primárneho prírodovedného vzdelávania nepredstavuje iba rozšírenie učiva o environmentálne a zdravotné témy, ale najmä vytváranie podmienok, v ktorých žiaci porozumejú vzťahom medzi kvalitou životného prostredia a zdravím človeka prostredníctvom vlastnej skúsenosti. Dôraz sa kladie nielen na obsah vzdelávania, ale predovšetkým na spôsob jeho pedagogického sprostredkovania.
Súčasné prístupy v prírodovednom vzdelávaní upozorňujú, že komplexné environmentálne problémy nie je vhodné sprostredkovať výlučne transmisívnym vyučovaním založeným na reprodukcii poznatkov. Efektívnejšie je vytváranie autentických učebných situácií, v ktorých žiaci aktívne skúmajú prírodné javy, interpretujú vlastné pozorovania a konštruujú poznanie na základe priamej skúsenosti. Význam autentického kontaktu s prírodou potvrdzujú aj výskumy *nature-based education*, podľa ktorých učenie v prírodnom prostredí podporuje porozumenie prírodovedným konceptom, environmentálne postoje aj dlhodobú retenciu poznatkov (Schilhab, 2021).
Výskumné zistenia zároveň naznačujú, že pozitívne účinky pobytu v prírode nie sú podmienené samotnou prítomnosťou prírodného prostredia, ale kvalitou didaktického spracovania učebných aktivít. Ak sú skúsenosti žiakov cielene reflektované a prepájané s vedeckým poznaním, prispievajú k rozvoju prírodovednej gramotnosti, psychickej pohody a environmentálnej zodpovednosti (Falzon & Conrad, 2024; Schilhab, 2021).
V tomto kontexte nadobúdajú význam autentické prírodné materiály, ako sú voda, pôda, rastliny, semená, horniny alebo prvky miestnych ekosystémov. Ich pedagogická hodnota nespočíva len v názornosti, ale najmä v schopnosti prepájať abstraktné environmentálne koncepty s každodennou skúsenosťou žiakov. Prostredníctvom ich skúmania môžu žiaci pozorovať environmentálne determinanty zdravia v reálnych situáciách a prepájať ich s vlastným životom.
Takéto chápanie korešponduje so súčasnými koncepciami autentického učenia a environmentálneho vzdelávania, ktoré zdôrazňujú význam priamej interakcie s prírodným prostredím pri rozvoji vedeckého myslenia, environmentálnej gramotnosti a porozumenia vzťahom medzi človekom a prírodou (Ardoin et al., 2020; Schilhab, 2021).
Význam autentických prírodných materiálov možno vysvetliť aj prostredníctvom konceptu *embodied cognition*, podľa ktorého je poznávanie úzko prepojené so zmyslovým vnímaním, pohybom a manipuláciou s reálnymi objektmi. Kognitívne procesy tak vznikajú v aktívnej interakcii človeka s prostredím, čo podporuje hlbšie porozumenie a dlhodobejšie uchovanie poznatkov (Wilson, 2002). Napríklad pozorovanie rastlín môže viesť k diskusii o kvalite ovzdušia, skúmanie vody k pochopeniu významu bezpečnej pitnej vody pre zdravie človeka a analýza pôdy k reflexii potravinovej bezpečnosti, biodiverzity či udržateľného hospodárenia. Environmentálne zdravie sa tak stáva súčasťou autentickej skúsenosti žiaka, a nie izolovanou obsahovou témou.
Napriek rastúcemu záujmu o *nature-based learning* a *outdoor education* zostáva využitie autentických prírodných materiálov ako nástroja implementácie environmentálneho zdravia relatívne málo preskúmanou oblasťou. Súčasný výskum sa častejšie zameriava na ich prínos pre environmentálnu gramotnosť a prírodovedné kompetencie, pričom ich potenciál pri sprostredkovaní environmentálnych determinantov zdravia si vyžaduje ďalšiu vedeckú pozornosť (Falzon & Conrad, 2024).

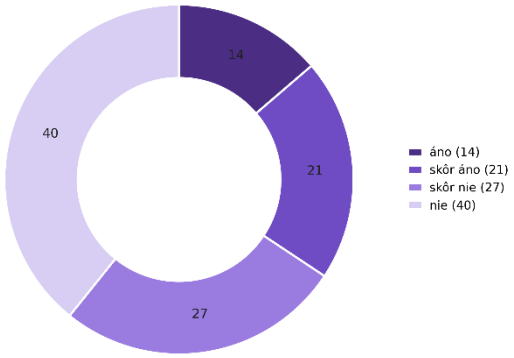
3. METÓDY A VÝSLEDKY

Cieľom príspevku je analyzovať potenciál využívania didaktických prírodných materiálov ako nástroja podpory environmentálneho zdravia v primárnom prírodovednom vzdelávaní a poukázať na podmienky ich efektívneho využívania v pedagogickej praxi.
Výskum bol realizovaný v roku 2025 medzi 102 učiteľmi primárneho vzdelávania na Slovensku. Výskumným nástrojom bol elektronický dotazník distribuovaný predovšetkým učiteľom primárneho vzdelávania. Dotazník obsahoval položky zamerané na postoje učiteľov k využívaniu prírodných materiálov, vnímané bariéry ich implementácie a materiálno-organizačné podmienky ich využívania. Vybrané otázky umožňovali označiť viacero odpovedí, preto sú výsledky interpretované ako frekvencie výskytu jednotlivých možností, nie ako vzájomne sa vylučujúce kategórie.

Zamerali sme sa predovšetkým tri oblasti, ktoré priamo súvisia s implementáciou environmentálneho zdravia v pedagogickej praxi:

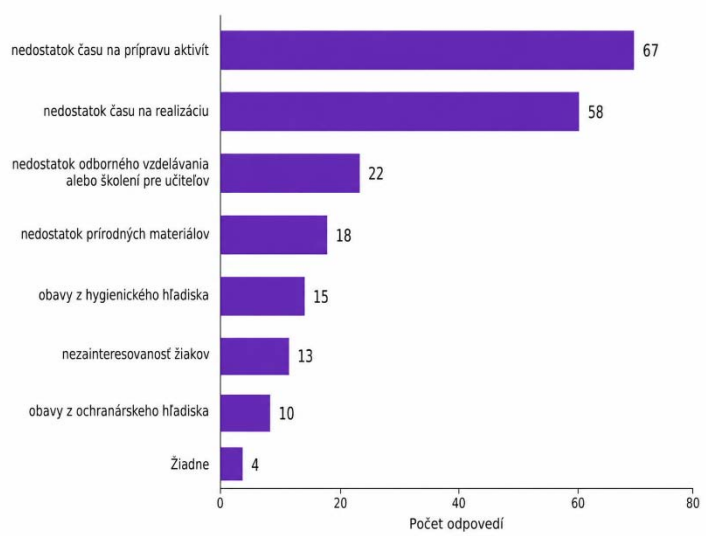
- implementačný potenciál využívania prírodných materiálov,
- bariéry ich implementácie,
- inštitucionálne podmienky ich implementácie.

Učitelia vo všeobecnosti vnímajú využívanie prírodných materiálov pozitívne. Viac ako dve tretiny respondentov (65,7 %) nepovažujú ich integráciu do výučby za výrazne náročnú, zatiaľ čo približne tretina (34,3 %) vníma pri ich začleňovaní určité ťažkosti (Obr. 1). Tento údaj naznačuje existenciu priaznivého implementačného potenciálu pre začleňovanie environmentálne orientovaných tém do prírodovedného vzdelávania.



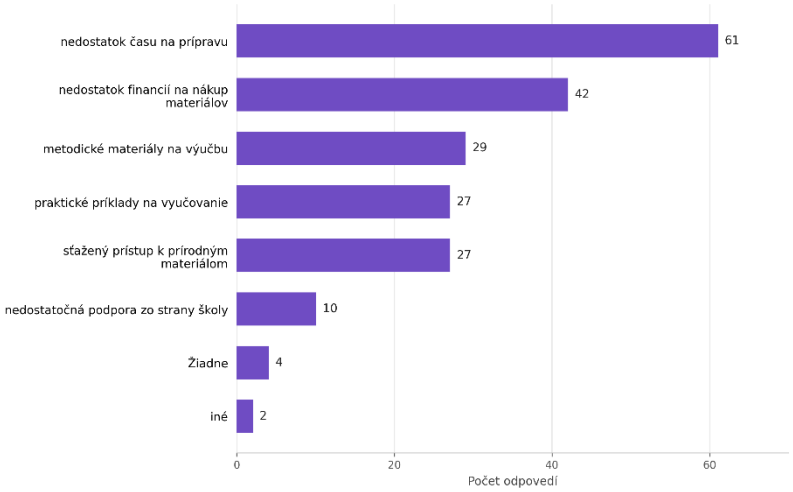
Obrázok 1 Náročnosť integrácie prírodného materiálu z pohľadu učiteľov primárneho vzdelávania

Súčasne však respondenti identifikovali viaceré bariéry využívania prírodných materiálov. Medzi najvýznamnejšie patrili nedostatok času na prípravu aktivít (65,7 %) a nedostatok času na samotnú realizáciu výučby (56,9 %). Menej často uvádzali nedostatok odborného vzdelávania (21,6 %), prírodných materiálov (17,6 %) alebo hygienické obavy (14,7 %; Obr.°2).



Obrázok 2 Identifikované výzvy pri integrácii prírodných materiálov učiteľmi primárneho vzdelávania

Významné sa ukázali aj inštitucionálne a organizačné prekážky. Dvaja učitelia neodpovedali, inak okrem nedostatku času na prípravu (61 %) učitelia poukazovali na nedostatočné finančné zdroje na zabezpečenie materiálov (42 %), chýbajúce metodické materiály (29 %), obmedzený prístup k prírodným zdrojom (27 %) a nedostatok praktických príkladov využitia prírodných materiálov vo vyučovaní (27 %; Obr. 3).



Obrázok 3 Prekážky využívania prírodných materiálov u učiteľov primárneho vzdelávania

Spoločne tieto zistenia naznačujú, že slovenskí učitelia disponujú pozitívnymi postojmi k využívaniu autentických prírodných materiálov, avšak ich systematickejšiemu využívaniu bránia predovšetkým časové, materiálne a organizačné faktory. Práve tieto oblasti predstavujú kľúčové podmienky úspešnej implementácie environmentálneho zdravia do primárneho prírodovedného vzdelávania.

4. DISKUSIA

Výsledky nášho výskumu naznačujú, že učitelia primárneho vzdelávania vytvárajú priaznivé podmienky na implementáciu environmentálneho zdravia prostredníctvom autentických prírodných materiálov. Pozitívne hodnotenie ich využívania neodráža iba preferenciu

konkrétnych učebných pomôcok, ale poukazuje na vnímanie prírodných materiálov ako prostriedku aktívneho a skúsenostného učenia. Z pedagogického hľadiska je tento poznatok významný, pretože profesijné presvedčenia učiteľov patria medzi kľúčové faktory ovplyvňujúce úspešnosť kurikulárnych inovácií (Fullan, 2016). Učitelia, ktorí prirodzene využívajú prírodné materiály pri pozorovaní, experimentovaní a bádateľských aktivitách, zároveň vytvárajú priestor na prepájanie prírodovedného vzdelávania s témami environmentálneho zdravia. Respondenti spájali využívanie prírodných materiálov s rozvojom vzťahu žiakov k prírode, porozumením prírodným procesom a aktívnym učením.

Hoci environmentálne zdravie nebolo predmetom pôvodného výskumu, tieto charakteristiky predstavujú dôležité predpoklady jeho implementácie. Environmentálne determinanty zdravia sa totiž pre žiakov stávajú zrozumiteľnejšími prostredníctvom autentických skúseností prepájajúcich prírodovedné poznanie s každodenným životom. Tento záver podporujú aj výsledky výskumov v oblasti environmentálneho vzdelávania kolektívu Monroe et al. (2019). Identifikovali aktívne a angažované vyučovacie metódy a osobne relevantné učebné skúsenosti ako významné predpoklady efektívneho environmentálneho vzdelávania. Rovnako (Schilhab, 2021) poukazuje na to, že priama skúsenosť s prírodným prostredím podporuje porozumenie prírodovedným konceptom, dlhodobé učenie a rozvoj environmentálne zodpovedných postojov.

Možno preto konštatovať, že autentické prírodné materiály disponujú významným implementačným potenciálom pre začleňovanie environmentálneho zdravia do primárneho prírodovedného vzdelávania. Pozitívne postoje učiteľov predstavujú dôležitý predpoklad úspešnej implementácie, pričom pre jej efektívne uskutočnenie je potrebné zohľadniť aj ďalšie faktory, ktoré tento proces podporujú alebo limitujú.

Pozitívne postoje učiteľov k využívaniu autentických prírodných materiálov samy o sebe nezaručujú úspešnú implementáciu environmentálneho zdravia. Výskumy poukazujú na to, že efektívnosť pedagogických inovácií závisí nielen od profesijných presvedčení učiteľov, ale aj od organizačných, materiálnych a systémových podmienok, v ktorých pracujú (Wilson, 2002). Medzi najvýznamnejšie bariéry patria časová náročnosť prípravy aktivít, obmedzený priestor v rámci vyučovania, náročnejšie získavanie a uchovávanie prírodných materiálov a nedostatočné materiálno-technické vybavenie škôl. Tieto prekážky naznačujú, že práca s prírodnými materiálmi kladie na učiteľov vyššie nároky než tradičné formy výučby a vyžaduje dôslednejšie plánovanie, flexibilnú organizáciu vyučovania a schopnosť realizovať bádateľsky orientované aktivity.

Podobné zistenia uvádzajú aj iní autori, podľa ktorých medzi najčastejšie bariéry environmentálneho vzdelávania patria časové obmedzenia, tlak na plnenie kurikulárnych požiadaviek, nedostatok podpory a obmedzené možnosti realizácie praktických aktivít (Ardoin et al., 2020; Hamel & Lee, 2024). Rovnako (Schilhab, 2021) upozorňuje, že využívanie prírodného prostredia vo vzdelávaní prináša významné vzdelávacie prínosy, no zároveň si vyžaduje zvýšené organizačné zabezpečenie, prípravu a podporu zo strany školy.

Význam podporného školského prostredia zdôrazňujú aj (Falzon & Conrad, 2024), ktorí konštatujú, že úspešná realizácia environmentálne orientovaných aktivít závisí od vytvorenia podmienok umožňujúcich aktívne a skúsenostné učenie. Nedostatok času, metodickej podpory alebo vhodných podmienok môže výrazne obmedzovať implementáciu environmentálnych tém do praxe.

Výsledky preto naznačujú, že hlavnou prekážkou implementácie environmentálneho zdravia v primárnom vzdelávaní nie je nedostatok motivácie učiteľov, ale skôr absencia vhodných organizačných a materiálnych podmienok. Úspešné začleňovanie environmentálneho zdravia si preto vyžaduje systematickú podporu škôl, vytváranie priestoru pre bádateľsky orientované učenie a pravidelné využívanie autentických prírodných materiálov, ktoré umožňujú prepájať environmentálne determinanty zdravia s každodennou skúsenosťou žiakov.

Úspešná implementácia environmentálneho zdravia závisí vo veľkej miere aj od podmienok, ktoré vytvára škola. Kľúčovú úlohu zohráva podpora vedenia školy, dostupnosť zdrojov a prostredie podporujúce pedagogické inovácie (Fullan, 2016). Naša analýza ukázala, že učitelia považujú za najvýznamnejšie faktory dostupnosť prírodných lokalít v okolí školy, materiálne zabezpečenie výučby, podporu vedenia školy a možnosti realizácie aktivít mimo triedy. Tieto podmienky umožňujú efektívnejšie využívať autentické prírodné materiály a bádateľsky orientované učenie.

Významnú oporu poskytuje koncept *whole-school approach*, podľa ktorého má byť vzdelávanie pre udržateľný rozvoj súčasťou celej kultúry školy od kurikula a vyučovania až po spoluprácu s komunitou a správu školského prostredia. V takomto prostredí sa environmentálne zdravie stáva prirodzenou súčasťou každodenného života školy (Falzon & Conrad, 2024). Podobne iní autori zdôrazňujú potrebu vytvárať podmienky pre aktívne a skúsenostné učenie vrátane metodickej podpory učiteľov a praktických aktivít. Prístupy miestne ukotvené vzdelávanie (*place-based education*) zároveň odporúčajú prepájať učenie s miestnym prostredím, čo umožňuje žiakom skúmať reálne environmentálne problémy a ich súvislosti so zdravím človeka (Gruenewald & Smith, 2014).

Možno preto konštatovať, že efektívna implementácia environmentálneho zdravia si vyžaduje nielen využívanie autentických prírodných materiálov, ale aj podporujúce školské prostredie. Rozhodujúca je kombinácia pripravených učiteľov, priaznivých podmienok školy a možností autentického učenia, ktoré prepájajú environmentálne determinanty zdravia s každodennou skúsenosťou žiakov.

5. ZÁVER

Teoretické východiská naznačujú, že autentické prírodné materiály môžu predstavovať perspektívny nástroj podpory environmentálneho zdravia aplikovateľný v rámci primárneho prírodovedného vzdelávania. Umožňujú prepájať vedecké poznanie s reálnou skúsenosťou žiakov, podporujú aktívne učenie a vytvárajú priestor na porozumenie vzťahom medzi človekom, zdravím a životným prostredím.

Výsledky nášho výskumu zároveň ukázali, že učitelia vnímajú využívanie prírodných materiálov prevažne pozitívne a disponujú predpokladmi na začleňovanie environmentálne orientovaných aktivít do vyučovania. Ich širšiemu a systematickejšiemu využívaniu však bránia najmä časové, materiálne a organizačné obmedzenia, ako aj nedostatok metodickej podpory. Ukázalo sa tiež, že úspešná implementácia environmentálneho zdravia nie je podmienená iba individuálnou pripravenosťou učiteľov, ale aj vytváraním podporujúceho školského prostredia. Limitáciou výskumu je, že údaje zachytávajú postoje a skúsenosti učiteľov, nie priame meranie účinku prírodných materiálov na environmentálne zdravie alebo environmentálnu gramotnosť žiakov. Napriek tomu možno konštatovať, že efektívne začleňovanie environmentálneho zdravia do primárneho prírodovedného vzdelávania si vyžaduje prepojenie troch kľúčových prvkov: pripravených učiteľov, podporujúceho školského prostredia a cieľavedomého využívania autentických prírodných materiálov. Práve ich vzájomná kombinácia vytvára podmienky na rozvoj environmentálnej gramotnosti a zodpovedného vzťahu žiakov k vlastnému zdraviu i životnému prostrediu.

Poďakovanie

Tento príspevok bol podporený vedeckou grantovou agentúrou VEGA v rámci projektu 1/0593/25 Environmentálne zdravie ako synergický faktor udržateľného rozvoja zameraný na zdravý životný štýl v edukácií.

Použitá literatura

1. ARDOIN, N. M., BOWERS, A. W. a GAILLARD, E. Environmental Education Outcomes for Conservation: A Systematic Review. *Biological Conservation*. 2020, roč. 241, čl. 108224. DOI: 10.1016/j.biocon.2019.108224.
2. BAENA-MORALES, S., & FRÖBERG, A. (2023). *Towards a more sustainable future: Simple recommendations to integrate planetary health into education. The Lancet Planetary Health, 7*(10), 868–873. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00194-8.
3. FALZON, D. a CONRAD, E. Designing Primary School Grounds for Nature-Based Learning: A Review of the Evidence. *Journal of Outdoor and Environmental Education*. 2024, roč. 27, č. 3, s. 437–468. DOI: 10.1007/s42322-023-00142-4.
4. FRUMKIN, H. *Environmental Health: From Global to Local*. John Wiley & Sons, 2016.
5. FULLAN, M. *The New Meaning of Educational Change*. Teachers College Press, 2016.
6. GRUENEWALD, D. A. a SMITH, G. A., eds. *Place-Based Education in the Global Age: Local Diversity*. Routledge, 2014. DOI: 10.4324/9781315769844.
7. HAMEL, P. a LEE, W. K. Supporting the Evaluation of Authentic Assessment in Environmental Sciences: A Case Study. *Cogent Education*. 2024, roč. 11, č. 1, čl. 2399433. DOI: 10.1080/2331186X.2024.2399433.
8. JACOBSEN, K. H., WAGGETT, C. E., BERENBAUM, P., BAYLES, B. R., CARLSON, G. L., ENGLISH, R., GUZMÁN, C. A. F., GARTIN, M. L., GRANT, L., HENSHAW, T. L., IANNOTTI, L. L., LANDRIGAN, P. J., LANSBURY, N., LI, H., LICHTVELD, M. Y., MCWHORTER, K. L., RETTIG, J. E., SORENSEN, C. J., WETZEL, E. J. et al. Planetary Health Learning Objectives: Foundational Knowledge for Global Health Education in an Era of Climate Change. *The Lancet Planetary Health*. 2024, roč. 8, č. 9, s. e706–e713. DOI: 10.1016/S2542-5196(24)00167-0.
9. JOCHEM, C., VON SOMMOGGY, J., HORNIDGE, A.-K., SCHWIENHORST-STICH, E.-M. a APFELBACHER, C. Planetary Health Literacy: A Conceptual Model. *Frontiers in Public Health*. 2023, roč. 10. DOI: 10.3389/fpubh.2022.980779.
10. JOCHEM, C., VON SOMMOGGY, J., HORNIDGE, A.-K., SCHWIENHORST-STICH, E.-M. a APFELBACHER, C. Planetary Health Literacy as an Educational Goal Contributing to Healthy Living on a Healthy Planet. Frontiers in Medicine. 2024, roč. 11. DOI: 10.3389/fmed.2024.1464878.
11. MONROE, M. C., PLATE, R. R., OXARART, A., BOWERS, A. a CHAVES, W. A. Identifying Effective Climate Change Education Strategies: A Systematic Review of the Research. *Environmental Education Research*. 2019, roč. 25, č. 6, s. 791–812. DOI: 10.1080/13504622.2017.1360842.
12. MYERS, S. a FRUMKIN, H. *Planetary Health: Protecting Nature to Protect Ourselves*. Island Press, 2020.
13. SCHILHAB, T. Nature Experiences in Science Education in School: Review Featuring Learning Gains, Investments, and Costs in View of Embodied Cognition. *Frontiers in Education*. 2021, roč. 6. DOI: 10.3389/feduc.2021.739408.
14. VILLANUEVA-CABEZAS, J. P., WINKEL, K. D., CAMPBELL, P. T., WIETHOELTER, A. a PFEIFFER, C. One Health Education Should Be Early, Inclusive, and Holistic. *The Lancet Planetary Health*. 2022, roč. 6, č. 3, s. e188–e189. DOI: 10.1016/S2542-5196(22)00018-3.
15. WILSON, M. Six Views of Embodied Cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2002, roč. 9, č. 4, s. 625–636. DOI: 10.3758/BF03196322.

16. SVETOVÁ ZDRAVOTNÍCKA ORGANIZÁCIA, 2026. *Environmental health.* [online]. Ženeva: WHO. [cit. 2026-07-07]. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/environmental-health.

Kontaktné údaje

Ing. Dana Blahútová, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta, Katedra biológie a ekológie
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
email: dana.blahutova@ku.sk

RNDr. Mária Balážová, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta, Katedra biológie a ekológie
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
email: maria.balazova@ku.sk

MVDr. Gabriela Hrkľová, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta, Katedra biológie a ekológie
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
email: gabriela.hrklova@ku.sk

PaedDr. Miriam Uhrinová, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta, Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
email: miriam.uhrinova@ku.sk

Ing. Jozef Macko, PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta, Katedra biológie a ekológie
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
email: jozef.macko@ku.sk

ŠKOLSKÝ PROJEKT O INVÁZNYCH RASTLINÁCH AKO PRÍLEŽITOSŤ PRE OUTDOOROVÉ VYUČOVANIE A PODPORU ENVIRONMENTÁLNEHO ZDRAVIA

SCHOOL PROJECT ON INVASIVE PLANTS AS AN OPPORTUNITY FOR OUTDOOR LEARNING AND THE PROMOTION OF ENVIRONMENTAL HEALTH

Jozef Macko, Dana Blahútová, Miriam Uhrinová, Mária Balážová, Gabriela Hrkľová, Daniel Židek

Abstrakt

Invázne nepôvodné rastliny predstavujú významný environmentálny problém, keďže narúšajú pôvodné rastlinné spoločenstvá, menia štruktúru ekosystémov a prispievajú k znižovaniu biodiverzity, čo môže mať nepriaznivé dôsledky aj na kvalitu životného prostredia a environmentálne zdravie človeka. Z tohto dôvodu je dôležité venovať pozornosť ich poznávaniu už v školskom environmentálnom vzdelávaní. Cieľom príspevku je prezentovať školský projekt zameraný na poznávanie inváznych rastlín prostredníctvom outdoorového vyučovania a zhodnotiť jeho prínos pre rozvoj vedomostí žiakov, environmentálnej gramotnosti a podpory environmentálneho zdravia. Outdoorové vyučovanie, realizované v autentickom prírodnom prostredí, umožňuje prepájanie teoretických poznatkov s priamym pozorovaním organizmov, podporuje aktívne učenie, rozvíja vzťah žiakov k prírode a vytvára predpoklady na formovanie zodpovedného environmentálneho správania. Výsledky pedagogického výskumu poukazujú na vyššiu úroveň osvojených vedomostí u žiakov zapojených do projektu realizovaného formou outdoorového vyučovania v porovnaní so žiakmi, ktorí sa učili o inváznych rastlinách tradičnou frontálnou formou v triede. Zistenia naznačujú, že školský projekt založený na outdoorovom vyučovaní predstavuje efektívny nástroj na rozvíjanie environmentálnej gramotnosti, prehlbovanie poznatkov o inváznych rastlinách a podporu environmentálneho zdravia prostredníctvom priameho kontaktu s prírodným prostredím a aktívneho zapojenia žiakov do poznávacích a bádateľských aktivít.

Kľúčové slová: *nepôvodné rastliny; outdoorové vyučovanie, environmentálne vzdelávanie*

Abstract

Invasive plants represent a significant environmental challenge, as they disrupt native plant communities, alter ecosystem structure, and contribute to biodiversity loss, which may also adversely affect environmental quality and human environmental health. Therefore, it is essential to address this issue within school-based environmental education. The aim of this paper is to present a school project focused on the identification and study of invasive plants through outdoor learning and to evaluate its contribution to the development of students' knowledge, environmental literacy, and the promotion of environmental health. Conducted in authentic natural settings, outdoor learning enables the integration of theoretical knowledge with direct observation of organisms, promotes active learning, strengthens students' relationship with nature, and creates opportunities for fostering responsible environmental behaviour. The results of the educational research indicate a higher level of knowledge acquisition among students who participated in the outdoor learning project compared with those who learned about invasive plants through traditional teacher-centred classroom instruction. The findings suggest that a school project based on outdoor learning represents an

effective approach to enhancing environmental literacy, deepening students' knowledge of invasive plants, and promoting environmental health through direct contact with the natural environment and active engagement in observation- and inquiry-based learning activities.

Key words: *invasive plants, outdoor learning; environmental education*

1 ÚVOD

Biologické invázie predstavujú jeden z najvýznamnejších prejavov globálnej environmentálnej zmeny a v súčasnosti sú považované za jeden z hlavných faktorov ohrozujúcich biodiverzitu, ekologickú stabilitu a fungovanie prírodných ekosystémov. Popri klimatickej zmene, strate prirodzených biotopov, znečistení životného prostredia a nadmernom využívaní prírodných zdrojov patria inváznе nepôvodné druhy medzi päť najvýznamnejších príčin úbytku biodiverzity na celosvetovej úrovni (Gioria a kol., 2023). Rozvoj medzinárodného obchodu, intenzifikácia dopravy, urbanizácia krajiny a rastúca mobilita obyvateľstva vytvorili podmienky na bezprecedentné premiestňovanie organizmov mimo ich prirodzených areálov rozšírenia. Kým väčšina introdukovaných druhov sa v novom prostredí nedokáže trvalo etablovať, časť z nich úspešne prekonáva geografické, ekologické aj reprodukčné bariéry, vytvára stabilné populácie a následne sa začína nekontrolovane šíriť. Takéto druhy označujeme ako inváznе nepôvodné druhy, ktorých ekologické, ekonomické a spoločenské dôsledky predstavujú významnú výzvu pre ochranu prírody aj environmentálnu politiku (Pyšek, 2018).

1.1 Inváznе rastliny

Inváznе nepôvodné rastliny tvoria osobitnú skupinu inváznych organizmov, ktorá je z ekologického hľadiska mimoriadne významná. Ich úspešnosť je podmienená kombináciou viacerých biologických vlastností, medzi ktoré patrí vysoká produkcia semien, efektívne mechanizmy generatívneho aj vegetatívneho rozmnožovania, rýchly rast, vysoká ekologická plasticita, široká tolerancia voči podmienkam prostredia a schopnosť úspešne konkurovať pôvodnej vegetácii. Významným faktorom je aj absencia prirodzených nepriateľov v sekundárnom areáli rozšírenia, ktorá inváznym druhom poskytuje konkurenčnú výhodu voči domácim rastlinám (Oancea, 2025). K úspešnému šíreniu inváznych druhov navyše prispieva meniaca sa klíma. Zvyšovanie priemerných teplôt, zmeny režimu zrážok a častejší výskyt extrémnych klimatických javov vytvárajú nové ekologické niky a umožňujú prenikanie druhov do oblastí, ktoré boli v minulosti z klimatického hľadiska nevhodné (Pyšek, 2018).

Negatívny vplyv inváznych rastlín sa prejavuje na viacerých úrovniach organizácie ekosystémov. Husté porasty vytláčajú pôvodné druhy rastlín, menia druhové zloženie spoločenstiev, narúšajú sukcesné procesy a ovplyvňujú fungovanie potravových sietí (Schlichting a kol., 2025). Mnohé inváznе druhy zároveň menia fyzikálne a chemické vlastnosti pôdy, ovplyvňujú kolobeh živín, vodný režim či dostupnosť svetla, čím dochádza k postupnej transformácii celých ekosystémov. Niektoré rastliny využívajú alelopatiu, teda produkciu chemických látok inhibujúcich klíčenie alebo rast konkurenčných druhov, čím ešte viac posilňujú svoju konkurenčnú prevahu (Fried a kol., 2014). Výsledkom je pokles biodiverzity, zníženie ekologickej stability a narušenie prirodzených ekosystémových procesov.

Problematiku inváznych rastlín však nemožno redukovať iba na otázku ochrany prírody. V posledných rokoch sa čoraz viac zdôrazňuje ich význam z pohľadu environmentálneho zdravia, ktoré Svetová zdravotnícka organizácia chápe ako oblasť skúmajúcu vzájomné vzťahy medzi kvalitou životného prostredia a zdravím človeka. Inváznе rastliny môžu produkovať sekundárne metabolity spôsobujúce alergické reakcie, kontaktné dermatitídy alebo intoxikácie ľudí a hospodárskych zvierat. Ich masový výskyt môže zároveň meniť

podmienky prostredia spôsobom, ktorý podporuje šírenie patogénov, rezervoárov infekčných ochorení alebo ich prenášačov. Zmeny vegetačnej štruktúry navyše ovplyvňujú kvalitu krajiny ako priestoru pre rekreáciu, vzdelávanie či oddych človeka. Invázne druhy preto predstavujú nielen ekologický problém, ale aj faktor ovplyvňujúci kvalitu života a zdravie obyvateľstva (Denóbile a kol., 2023; D'Alessandro a kol., 2024).
Význam biologických invázií narastá aj na území Slovenskej republiky. Dlhodobé floristické výskumy dokumentujú postupné zvyšovanie počtu nepôvodných druhov a ich prenikanie z antropogénne ovplyvnených stanovíšť do poloprirodzených a prirodzených biotopov. Invázne rastliny sa dnes nevyskytujú iba v mestskom prostredí, na ruderálnych plochách alebo popri dopravných komunikáciách, ale čoraz častejšie kolonizujú brehové porasty vodných tokov, lúčne ekosystémy či lesné spoločenstvá (Medvecká a kol., 2014; Májeková a kol., 2021). Regionálne výskumy realizované na Slovensku potvrdzujú, že najvyššia koncentrácia inváznych druhov sa nachádza v urbanizovaných oblastiach, pozdĺž ciest, železníc a vodných tokov, ktoré predstavujú významné migračné koridory umožňujúce ich ďalšie šírenie (Pauková, Eliáš, 2010; Rendeková a kol., 2019). Tento vývoj zdôrazňuje potrebu systematického monitoringu, efektívneho manažmentu inváznych druhov a zvyšovania environmentálneho povedomia verejnosti.

1.2 Environmentálne zdravie

Koncept environmentálneho zdravia vychádza z predpokladu, že zdravotný stav človeka je úzko podmienený kvalitou prírodného aj antropogénneho prostredia, v ktorom žije. Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) definuje environmentálne zdravie ako oblasť verejného zdravia, ktorá zahŕňa všetky fyzikálne, chemické, biologické a psychosociálne faktory prostredia ovplyvňujúce zdravie človeka, vrátane opatrení zameraných na prevenciu ochorení a vytváranie zdravého životného prostredia (World Health Organization, 2024). V súčasnosti sa tento koncept rozširuje aj o prínosy pravidelného kontaktu s prírodným prostredím, ktorý podporuje psychickú pohodu, znižuje mieru stresu, prispieva k vyššej úrovni fyzickej aktivity a pozitívne ovplyvňuje sociálne vzťahy i celkovú kvalitu života (Twohig-Bennett, Jones, 2018). V environmentálnom vzdelávaní preto environmentálne zdravie nepredstavuje iba prevenciu negatívnych dôsledkov degradácie životného prostredia, ale aj rozvoj kompetencií umožňujúcich jednotlivcom porozumieť vzťahom medzi stavom ekosystémov a ľudským zdravím. Outdoorové vyučovanie vytvára vhodné podmienky na napĺňanie týchto cieľov, keďže umožňuje žiakom získavať poznatky prostredníctvom priameho kontaktu s prírodou, rozvíjať environmentálnu gramotnosť, formovať zodpovedné environmentálne správanie a zároveň využívať pozitívne účinky pobytu v prírodnom prostredí na fyzické a psychické zdravie. V kontexte problematiky inváznych rastlín tak outdoorové vyučovanie prispieva nielen k lepšiemu poznaniu ekologických procesov a dôsledkov biologických invázií, ale aj k uvedomeniu si významu ochrany biodiverzity ako jedného zo základných predpokladov zachovania environmentálneho zdravia súčasných aj budúcich generácií.

1.3 Environmentálne vzdelávanie

Významným nástrojom prevencie biologických invázií je environmentálne vzdelávanie. Súčasné koncepcie environmentálnej edukácie zdôrazňujú, že cieľom vzdelávania nie je iba sprostredkovanie poznatkov o prírode, ale najmä rozvoj environmentálnej gramotnosti, ktorá zahŕňa vedomosti, praktické zručnosti, kritické myslenie, hodnotové orientácie a ochotu konať v prospech ochrany životného prostredia. Žiaci by mali rozumieť ekologickým procesom, príčinám environmentálnych problémov aj možnostiam ich riešenia. Problematika inváznych rastlín predstavuje vhodný obsah environmentálneho vzdelávania, pretože prepája poznatky z botaniky, ekológie, geografie, ochrany prírody, legislatívy aj občianskej zodpovednosti. Poznávanie inváznych druhov umožňuje žiakom lepšie pochopiť vzťahy

medzi ľudskou činnosťou a zmenami krajiny, rozvíja ich schopnosť identifikovať environmentálne problémy vo vlastnom okolí a podporuje aktívny prístup k ich riešeniu.
Efektívnosť environmentálneho vzdelávania však významne závisí od použitých vyučovacích metód. Tradičné frontálne vyučovanie poskytuje predovšetkým faktografické poznatky, avšak pri environmentálnych témach často nedokáže sprostredkovať komplexnosť ekologických procesov ani vytvoriť dostatočne silný emocionálny vzťah k prírodnému prostrediu. Z tohto dôvodu sa v posledných desaťročiach čoraz väčšia pozornosť venuje aktívnym formám učenia založeným na priamej skúsenosti, bádateľských aktivitách a autentických situáciách. Medzi najvýznamnejšie z nich patrí outdoorové vyučovanie, ktoré umožňuje prepájať školské kurikulum s reálnym prírodným prostredím (Nadeau-Tremblay a kol., 2023).
Outdoorové vyučovanie predstavuje pedagogický prístup, pri ktorom sa vzdelávacie aktivity realizujú mimo tradičného prostredia triedy, pričom príroda neplní iba funkciu kulisy, ale stáva sa aktívnym didaktickým prostriedkom učenia. Žiaci získavajú poznatky prostredníctvom priameho pozorovania, experimentovania, terénneho výskumu a riešenia autentických problémov, čo podporuje hlbšie porozumenie učiva a efektívnejšie prepájanie teórie s praxou (Mallette a kol., 2025). Významným prínosom outdoorového vyučovania je rozvoj bádateľských kompetencií, schopnosti pozorovať prírodné javy, formulovať hypotézy, interpretovať získané údaje a kriticky hodnotiť výsledky vlastného poznávania. Takýto spôsob učenia podporuje aktívnu konštrukciu poznatkov, čo zodpovedá súčasným konštruktivistickým prístupom vo vzdelávaní.
Výsledky domácich aj zahraničných výskumov poukazujú na široké spektrum prínosov outdoorového vyučovania. Pozitívne účinky boli opakovane potvrdené v oblasti osvojovania vedomostí, rozvoja vedeckého myslenia, motivácie k učeniu, spolupráce, tvorivosti aj riešenia problémov. Mimoriadne významné sú výsledky dosahované v prírodovednom vzdelávaní, kde kontakt s reálnym prostredím umožňuje lepšie pochopiť ekologické vzťahy a procesy prebiehajúce v krajine (Pulido a kol., 2025; Coştu, Karakuş, 2025). Okrem kognitívnych benefitov sa preukázali aj pozitívne účinky na psychickú pohodu žiakov, redukciu stresu, rozvoj sociálnych vzťahov, zvyšovanie fyzickej aktivity a budovanie pozitívneho vzťahu k prírode (Migliorini a kol., 2025). Outdoorové vyučovanie tak predstavuje významný nástroj podpory environmentálneho zdravia, keďže prepája kvalitné životné prostredie, pohybovú aktivitu, psychickú pohodu a environmentálne uvedomelé správanie.
Napriek rastúcemu počtu publikovaných výskumov zostáva využitie outdoorového vyučovania pri poznávaní inváznych rastlín relatívne málo preskúmanou oblasťou. Väčšina dostupných štúdií sa orientuje na všeobecné environmentálne alebo prírodovedné témy, zatiaľ čo len obmedzený počet výskumov analyzuje možnosti využitia školských projektov zameraných na inváznе rastliny v autentickom prírodnom prostredí. Nedostatočne preskúmaný zostáva aj ich vplyv na rozvoj vedomostí žiakov, environmentálnej gramotnosti a podpory environmentálneho zdravia. Súčasne chýbajú empirické porovnania efektívnosti outdoorového vyučovania a tradičnej frontálnej výučby pri osvojovaní tejto problematiky.
Predkladaný príspevok reaguje na uvedenú výskumnú medzeru prostredníctvom realizácie školského projektu zameraného na poznávanie inváznych rastlín v prirodzenom prostredí. Projekt využíva princípy outdoorového vyučovania, bádateľsky orientovaného učenia a priameho kontaktu žiakov s prírodou. Cieľom príspevku je prezentovať realizáciu školského projektu a zhodnotiť jeho prínos pre rozvoj vedomostí žiakov o inváznych rastlinách, environmentálnej gramotnosti a podpory environmentálneho zdravia. Súčasťou výskumu je porovnanie výsledkov žiakov absolvujúcich outdoorové vyučovanie so žiakmi, ktorí rovnaké učivo osvojovali tradičnou frontálnou formou v triede. Získané výsledky môžu prispieť k rozšíreniu poznatkov o efektívnosti outdoorového vyučovania v environmentálnom vzdelávaní a zároveň poskytnúť odporúčania pre pedagogickú prax pri implementácii školských projektov zameraných na ochranu biodiverzity a udržateľný rozvoj.

2 MATERIÁL A METODIKA

Výskum bol realizovaný s cieľom porovnať efektivitu outdoorového vyučovania a tradičného frontálneho vyučovania pri osvojovaní učiva o inváznych rastlinách u žiakov 6. ročníka základnej školy. Výskumnú vzorku tvorilo spolu 36 žiakov 6 a 7 ročníka. Žiaci boli rozdelený do dvoch skupín. V oboch skupinách bolo učivo zaradené do tematického celku *Život s človekom v ľudských sídlach* v rámci témy *Rastliny rumovísk a okrajov ciest.*

Outdoorové vyučovanie bolo realizované počas dvoch hodín pozdĺž rieky Revúca, kde sa nachádzali populácie vybraných inváznych rastlín. Po úvodnej motivácii a oboznámení žiakov s cieľmi vyučovania a pravidlami bezpečnosti pracovali žiaci v skupinách. Prostredníctvom priameho pozorovania identifikovali inváznе rastliny, zaznamenávali ich výskyt, lokalizovali nálezy do mapy a diskutovali o príčinách ich šírenia a možnostiach regulácie. Počas celej aktivity využívali pracovný list, ktorý usmerňoval priebeh jednotlivých činností a podporoval prepájanie teoretických poznatkov s praktickým pozorovaním. Kontrolná skupina absolvovala vyučovanie tej istej témy tradičnou frontálnou formou s využitím bežných vyučovacích metód.

V oboch skupinách bol s odstupom jedného týždňa administrovaný rovnaký didaktický test, aby sa eliminoval bezprostredný efekt zapamätania a bolo možné porovnať mieru dlhodobejšieho osvojenia učiva. Na zber údajov bol vytvorený didaktický test. Test pozostával z úloh overujúcich reprodukciu poznatkov, porozumenie ekologickým súvislostiam, aplikáciu vedomostí pri identifikácii inváznych rastlín a riešenie otvorených problémových úloh. Získané údaje boli spracované kvantitatívnymi štatistickými metódami. Na overenie štatistickej významnosti rozdielov medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou bol použitý Mannov–Whitneyho U test. Celkové rozdiely v dosiahnutom bodovom zisku boli analyzované pomocou jednofaktorovej analýzy rozptylu (ANOVA). Štatistická významnosť bola posudzovaná pri hladine významnosti $\alpha = 0,05$.

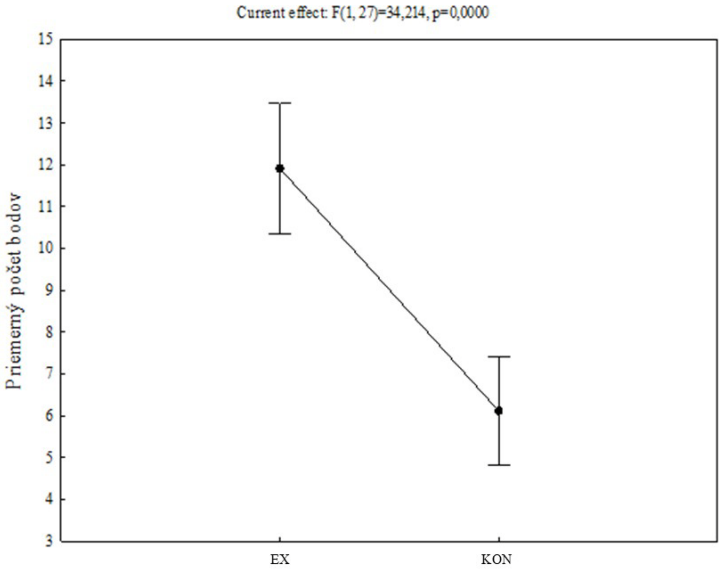
3 VÝSLEDKY

Výsledky výskumu boli vyhodnotené na základe analýzy pracovného listu využitého počas realizácie outdoorového vyučovania a následného didaktického testu, ktorý umožnil porovnať úroveň osvojených vedomostí žiakov experimentálnej a kontrolnej skupiny. Pracovný list slúžil na priebežné hodnotenie aktivít realizovaných priamo v teréne a poskytol informácie o miere zvládnutia jednotlivých praktických úloh. Výsledky boli spracované pomocou priemerného bodového zisku a percentuálnej úspešnosti, čo umožnilo identifikovať oblasti, v ktorých žiaci dosahovali najlepšie výsledky, ako aj úlohy predstavujúce vyššiu kognitívnu náročnosť.

Analýza pracovných listov ukázala, že žiaci boli najúspešnejší pri aktivitách založených na priamom pozorovaní prírodného prostredia, identifikácii inváznych rastlín podľa morfologických znakov a orientácii v teréne. Vysokú úspešnosť dosiahli aj pri zaznamenávaní výskytu rastlín do mapy a určovaní ich geografického pôvodu. Naopak, nižšie skóre bolo zaznamenané pri úlohách vyžadujúcich vysvetlenie ekologických súvislostí, formulovanie vlastných záverov a argumentáciu. Tieto výsledky naznačujú, že outdoorové vyučovanie významne podporuje rozvoj praktických poznávacích zručností a schopnosť aplikovať teoretické poznatky v autentických situáciách, zatiaľ čo rozvoj vyšších kognitívnych procesov si vyžaduje systematickejšie rozvíjanie prostredníctvom diskusie, reflexie a následnej práce s informáciami.

Kľúčovým ukazovateľom efektívnosti realizovanej intervencie boli výsledky didaktického testu administrovaného obom skupinám s časovým odstupom jedného týždňa od realizácie vyučovania. Experimentálna skupina, ktorá absolvovala outdoorové vyučovanie, dosiahla priemerný bodový zisk 13,5 bodu zo 16 možných, zatiaľ čo kontrolná skupina vyučovaná

tradičnou frontálnou formou dosiahla priemer 7,1 bodu. Rozdiel predstavuje takmer dvojnásobne vyššiu úspešnosť experimentálnej skupiny a poukazuje na výrazne pozitívny vplyv outdoorového vyučovania na osvojovanie učiva o inváznych rastlinách.
Podrobnejšia analýza jednotlivých položiek testu ukázala, že najvýraznejšie rozdiely medzi skupinami sa prejavili pri aplikačných úlohách zameraných na identifikáciu inváznych rastlín podľa obrazového materiálu, určovanie druhov na základe charakteristických znakov a prepájanie získaných poznatkov s praktickými situáciami. Žiaci experimentálnej skupiny dosahovali v týchto úlohách podstatne vyššiu úspešnosť, čo možno pripísať možnosti priameho kontaktu s rastlinami počas terénnej výučby. Autentická skúsenosť s pozorovaním jednotlivých druhov pravdepodobne prispela k lepšiemu zapamätaniu ich diagnostických znakov a následne aj k úspešnejšiemu riešeniu aplikačne orientovaných úloh.
Naopak, pri úlohách zameraných na reprodukciu základných vedomostí a porozumenie základným pojmom boli rozdiely medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou minimálne. Štatistická analýza nepreukázala v tejto oblasti významné rozdiely medzi sledovanými skupinami, čo naznačuje, že tradičné frontálne vyučovanie môže byť pri sprostredkovaní základných faktografických poznatkov porovnateľne efektívne ako outdoorové vyučovanie. Rozdiely sa však výrazne prejavili pri úlohách vyžadujúcich aplikáciu poznatkov, analýzu a praktické využitie získaných vedomostí, kde experimentálna skupina dosiahla štatisticky významne lepšie výsledky.
Celkové porovnanie výsledkov didaktického testu pomocou jednofaktorovej analýzy rozptylu potvrdilo štatisticky významný rozdiel medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou ($F(1,27) = 34,214$; $p < 0,001$). Získané výsledky jednoznačne poukazujú na vyššiu efektívnosť outdoorového vyučovania pri osvojovaní učiva o inváznych rastlinách, predovšetkým v oblasti rozvoja aplikačných vedomostí a schopnosti prenášať teoretické poznatky do reálnych situácií. Súčasne potvrdzujú, že využívanie autentického prírodného prostredia ako učebného priestoru predstavuje účinný pedagogický prístup podporujúci aktívne učenie, environmentálnu gramotnosť a hlbšie porozumenie ekologickým súvislostiam.
Štatistická analýza potvrdila, že pri reprodukčných otázkach nebol zistený významný rozdiel medzi skupinami. Naopak, pri úlohách zameraných na aplikáciu vedomostí boli rozdiely štatisticky významné. Celkové porovnanie výsledkov didaktického testu pomocou jednofaktorovej analýzy rozptylu potvrdilo významne vyššiu úspešnosť experimentálnej skupiny(Obr. č.1)



Obr. č.1: Porovnanie priemerného bodového zisku experimentálnej a kontrolnej skupiny. $F(1,27) = 34,214$; $p < 0,001$).

4 ZÁVER

Predložený príspevok sa zameral na overenie efektívnosti školského projektu realizovaného formou outdoorového vyučovania pri osvojovaní poznatkov o inváznych nepôvodných rastlinách u žiakov 6 a 7 ročníka základnej školy. Výsledky pedagogického výskumu potvrdili, že outdoorové vyučovanie predstavuje účinný didaktický prístup, ktorý podporuje nielen osvojovanie odborných poznatkov, ale predovšetkým rozvoj aplikačných zručností, environmentálnej gramotnosti a aktívneho vzťahu žiakov k prírodnému prostrediu a environmentálnemu zdraviu.

Porovnanie experimentálnej a kontrolnej skupiny ukázalo, že žiaci zapojení do outdoorového vyučovania dosiahli vyššiu celkovú úspešnosť v didaktickom teste, pričom najvýraznejšie rozdiely boli zaznamenané pri úlohách vyžadujúcich identifikáciu inváznych rastlín a aplikáciu poznatkov v praktických situáciách. Naopak, pri reprodukcii základných faktografických vedomostí boli rozdiely medzi skupinami minimálne, čo naznačuje, že tradičné frontálne vyučovanie zostáva vhodným nástrojom na sprostredkovanie základných poznatkov, zatiaľ čo outdoorové vyučovanie prináša výrazný prínos najmä pri rozvíjaní vyšších kognitívnych procesov a prepájaní teórie s praxou.

Významným prínosom realizovaného školského projektu bolo vytvorenie autentických podmienok na učenie, v ktorých žiaci pozorovali inváze rastliny priamo v prirodzenom prostredí, pracovali s mapou, zaznamenávali výskyt jednotlivých druhov a diskutovali o ekologických dôsledkoch biologických invázií. Takto koncipované aktivity podporili aktívne učenie, rozvoj pozorovacích a bádateľských zručností, kritického myslenia i schopnosti interpretovať získané poznatky v širších environmentálnych súvislostiach. Súčasne vytvorili priestor na formovanie zodpovedného vzťahu k ochrane biodiverzity a uvedomenie si významu prevencie šírenia inváznych druhov.

Výsledky výskumu zároveň poukazujú na význam outdoorového vyučovania ako prostriedku podpory environmentálneho zdravia. Priamy kontakt s prírodným prostredím, spojený s aktívnym poznávaním ekologických javov, prispieva nielen k efektívnejšiemu osvojovaniu učiva, ale aj k rozvoju pozitívneho vzťahu k prírode, environmentálne zodpovedného správania a uvedomeniu si prepojenia medzi kvalitou životného prostredia a kvalitou života človeka. V tomto kontexte možno školské projekty zamerané na inváze rastliny vnímať ako vhodný nástroj prepájania environmentálneho vzdelávania s podporou environmentálneho zdravia.

Pri interpretácii výsledkov je potrebné zohľadniť limity výskumu, predovšetkým menší počet respondentov a realizáciu iba jednej vyučovacej intervencie, ktoré neumožňujú posúdiť dlhodobú retenciu vedomostí ani širšiu generalizáciu výsledkov. Budúci výskum by preto mal zahŕňať väčší počet škôl, dlhodobejšie sledovanie účinkov outdoorového vyučovania a skúmanie jeho vplyvu nielen na vedomosti, ale aj na environmentálne postoje, správanie a rozvoj environmentálneho zdravia žiakov.

Napriek uvedeným limitom získané výsledky potvrdzujú, že outdoorové vyučovanie predstavuje efektívny didaktický prístup pre výučbu environmentálnych tém na základnej škole. Jeho systematické začlenenie do vyučovania biológie môže významne prispieť k rozvoju environmentálnej gramotnosti, praktických kompetencií žiakov a hlbšiemu porozumeniu ekologickým procesom prostredníctvom priamej skúsenosti s prírodným prostredím.

.

Poďakovanie
Tento príspevok vznikol s podporou projektu VEGA č. 1/0593/25 Environmentálne zdravie ako synergický faktor udržateľného rozvoja zameraný na zdravý životný štýl v edukácií

Použitá literatúra

1. COŞTU, F., KARAKUS, N. 2025. Sustainability in Education: Exploring Teachers' Confidence in Establishing an Out-of-School Learning Environment. [online] In: Sustainability. Vol. 17(20). No. 9160.
2. D'ALESSANDRO, R., CELANO, R., PICCINELLI, A. L., D'AMELIA, V., DOCIMO, T. 2024. The Spread of Invasive and Poisonous Plants: A Lesson from Alkaloids. [online] In: Applied Sciences. Vol. 14(17). No. 8058.
3. DENÓBILE, C., CHIBA DE CASTRO, W. A., SILVA MATOS, D. M. D. 2023. Public health implications of invasive plants: A scientometric study. [online] In: Plants. Vol. 12(3). No. 661.
4. FRIED, G., LAITUNG, B., PIERRE, C., CHAGUÉ, N., PANETTA, F. D. 2014. Impact of invasive plants in Mediterranean habitats: disentangling the effects of characteristics of invaders and recipient communities. [online] In: Biological Invasions, Vol. 16(8). pp 1639- 1658.
5. GIORIA, M., HULME, P. E., RICHARDSON, D. M., PYŠEK, P. 2023. Why are invasive plants successful?. [online] In: Annual Review of Plant Biology. Vol. 74(1). pp. 635-670.
6. MALLETTE, A., HEANEY, S., MCGLYNN, B., STUART, S., WITKOWSKI, S., PLUMMER, R. 2025. Outdoor education, environmental perceptions, and sustainability: Exploring relationships and opportunities. In: Journal of Outdoor and Environmental Education. Vol. 28(2). pp. 177-192.
7. MÁJEKOVÁ, J., JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MEDVECKÁ, J. 2021. Alien (invasive) vascular plants in Slovakia–a story of successful plant immigrants. [online] In: Environmental & Socio-economic Studies. Vol. 9(4). pp. 23-31.
8. MEDVECKÁ, J., JAROLÍMEK, I., SENKO, D., SVITOK, M. 2014. Fifty years of plant invasion dynamics in Slovakia along a 2,500 m altitudinal gradient. [online] In: Biological Invasions. Vol. 16(8). pp. 1627-1638.
9. MIGLIORINI, L., OLCESE, M., CARDINALI, P., MADERA, F. 2025. Exploring outdoor initiatives as tools for youth engagement, inclusion, and environmental awareness: a multicase study from Italy and France. [online] In: Children and Youth Services Review. Vol. 180. No. 108659.
10. NADEAU-TREMBLAY, S., BOILY, É., BRAULT, M. C., CHEVRETTE, T., JACOB, E., LANGELIER, M. É. LAPRISE, C., MERCURE, C., PULIDO, L. 2023. Supporting the emergence of outdoor teaching practices in primary school settings: A literature review. Education. Vol. 53(8). pp. 1355-1367.
11. OANCEA, S. 2025. Occurrence, Pharmacological Properties, Toxic Effects, and Possibilities of Using Berries from Selected Invasive Plants. Antioxidants. Vol. 14(4). No. 399.
12. PAUKOVÁ. Ž., ELIÁŠ, P. 2010. Zavlečené inázne, karanténne a problémové druhy rastlín na juhozápadnom Slovensku. ELIAŠOVÁ, M. Starostlivosť o biodiverzitu vo vidieckej krajine: zborník vedeckých prác. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. pp. 136-144.
13. PULIDO, L., PÉPIN, A., BERGERON-LECLERC, C., CHERBLANC, J., GODUECOUTURE, C., LAPRISE, C., SIMARD, S. 2025. The Effects of Outdoor Teaching on Academic Achievement and Its Associated Factors—A Scoping Review. Education sciences. Vol. 15(8). No. 1060.

14. PYŠEK, P. 2018. Historie, definice, hypotézy a budoucnost biologických invazí. Živa. Vol. 66. No. 5. pp. 210-213.
15. RENDEKOVÁ, A., MICIETA, K., HRABOVSKY, M., ELIASOVA, M., MISKOVIC, J. 2019. Effects of invasive plant species on species diversity: implications on ruderal vegetation in Bratislava City, Slovakia, Central Europe. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. Vol. 88(2).
16. SCHLICHTING, L., BANDEIRA, F. O., LEITE, A. R. B., OSCAR, B. V. C., LALAU, C. M., HENNIG, T. B., 2025. Toxicological impact of elutriate from wooded soil with the exotic plants Pinus spp. and Eucalyptus spp. Acta Oecologica. Vol. 128. No 104085.
17. TWOHIG-BENNETT, C. – JONES, A. 2018. *The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes.* Environmental Research. 2018, vol. 166, s. 628–637. https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030
18. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2024. *Environmental health.* Geneva : WHO, 2024. Dostupné na: https://www.who.int/health-topics/environmental-health

Kontakt

Ing. Jozef Macko, PhD.
Katedra biológie a ekológie,
Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
jozef.macko@ku.sk

THE DEVELOPMENT OF ADMINISTRATIVE DIVISION AND REGIONAL IDENTITY IN SLOVAKIA

Rastislav Čief

Abstract

One of a multiple person's identities is their sense of belonging to the region which they come from, i.e., a regional identity. In this paper, we aim to analyze the development of Slovakia's administrative division and its impact on the regional identity of Slovak population. The most important factor in the formation of a regional identity was how long a region had existed, which resulted in the people's identification with the former „stoličný" or „župný" county administrative divisions. In border regions, where a significant part of their territory lay outside the territory of Slovakia, the regional identity based on „župa" counties is significantly weaker. The second factor appears to be the size of the territory, as the so-called "major regions" are still used in a regional identity, even thirty years after their dissolution. The third factor is linguistic and cultural distinctiveness, which is more dominant mainly in the peripheral areas (the Záhoráci, the Gorali, and the dialects of Eastern Slovakia).

Key words: *region, regional identity, administrative division*

INTRODUCTION

Every person identifies themselves on various levels. They may identify themselves professionally, socially, culturally, ethnically, and religiously. One aspect of a person's identity is their affiliation with the region from which they come—that is, their regional identity. In this paper, we aim to analyze the evolution of Slovakia's administrative divisions and their impact on the regional identity of Slovakia's population. We will examine the duration of individual administrative divisions as well as the geographical size of each region. The basic assumption is that regions that were larger and existed for longer periods left a greater imprint on the regional identity of the population.

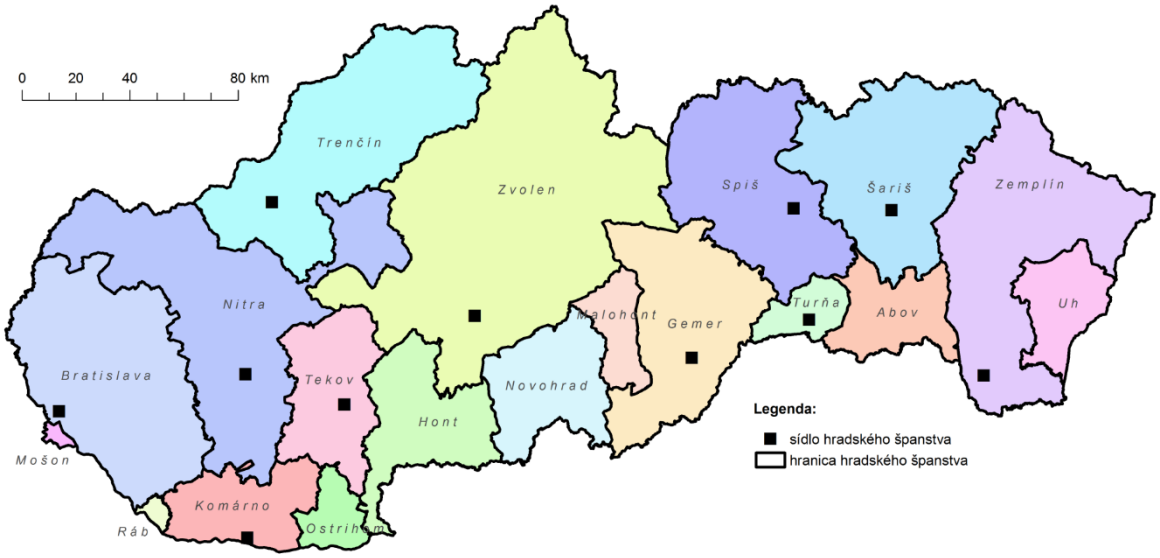
1. THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF REGIONS IN SLOVAKIA

Throughout the development of the administrative division in Slovakia, several territorial units have come and gone. Chronologically, these were counties – "komitáty", "stolice", "župy", districts and regions. In Slovak historiography, there is a dual terminology regarding the nomenclature of these territorial units. The first group of historians refers to "župy" throughout their entire development from the Middle Ages to 1945. The second group of historians distinguishes between three terms based on the nature of these territorial units: up to the 13th/14th century, we refer to royal counties "kráľovské komitáty"; from the 13th/14th century to 1849, we refer to counties "stolice"; and for the periods 1849–1928 and 1940–1945, we refer to counties "župy". In this article, we will use the terminology from the second group, as we believe it more accurately describes reality.

1.1 Counties – "komitáty" (10th–13th/14th centuries)

Counties likely began to emerge at the end of the 10th century during the reign of Gejza (997–1000) and during the reign of Stephen I (1000–1038). They built upon the castle system established in Great Moravia and in the Transdanubia region.

Map 1: Counties in Slovakia in the 13th century.



Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_01.png

In Slovakia, around the year 1000, the following counties likely already existed: Bratislava, Moson, Ráb, Komárno, Esztergom, Nitra, Novohrad (including the later Hont), and Turňa. Other counties were established roughly as follows: at the beginning of the 11th century: Tekov County, Zemplín County, the county of "comitatus Novi Castri" (later Abov, Šariš, and Heveš); in the 11th century: Hont County (separated from Novohrad County) and Uzh County; at the end of the 11th century: Trenčín County, Gemer County (established no later than the beginning of the 12th century); in the 12th century: Zvolen County (including Liptov, Orava, and Turiec); in the second half of the 12th century: Spiš County; in the first half of the 13th century: Šariš County (separated from Novi Castri County); in the second half of the 13th century: Abov County (a new name for the Novi Castri county). In addition, there were numerous small so-called border counties whose role was to protect the borders (in Slovakia, for example, Hlohovec). The counties were royal property and were divided into castle districts. At the head of each county stood a county governor (comes) appointed by the king. The county governor performed administrative, judicial, military, and economic functions. The counties ceased to exist with the establishment of the counties "stolice" (Žudel, 1984).

1.2 Counties – "stolice" (13th–14th centuries – 1848)

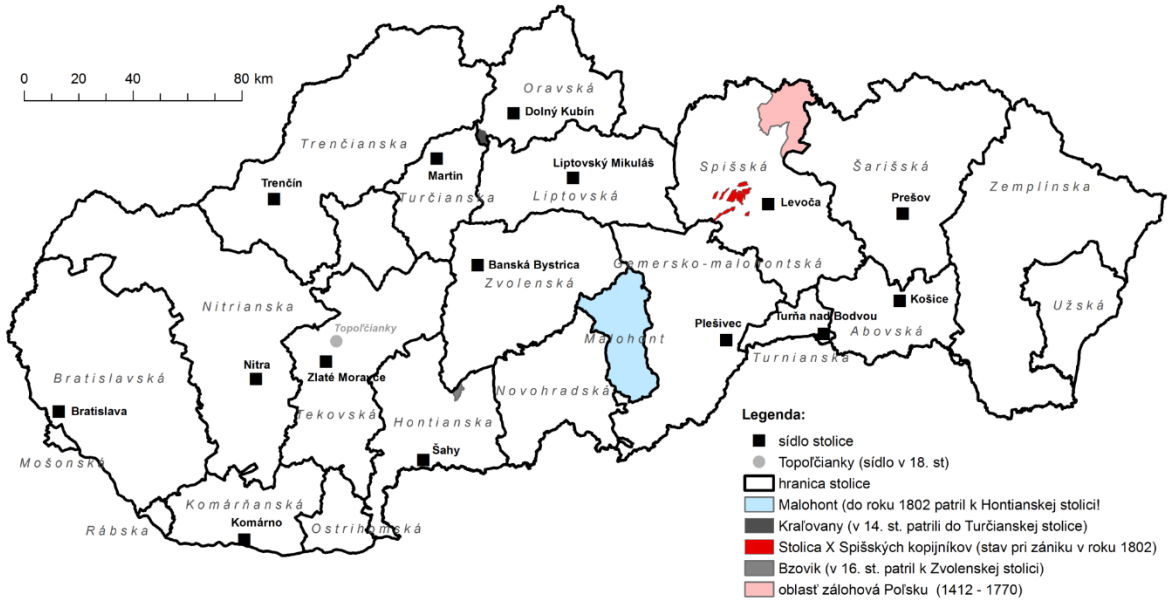
In the 13th century, royal power began to decline. Particularly during the reign of Andrew II (1205–1235), royal estates steadily diminished as a result of an ill-advised policy of royal grants to secular and ecclesiastical feudal lords. This caused concern among social classes dependent on the castle system, particularly among the royal servants. The royal servants feared that, due to the growing power of the magnates, they would fall under their control, and they compelled King Andrew II to issue the Golden Bull, which prohibited the donation of entire counties. But even the new monarch, Béla IV (1235–1270), was unable to halt the process of decay; he tried in vain to revise his father's policy of land grants. Consequently, the royal vassals began efforts to transform the royal counties into a new institution that would protect them from the magnates. In the 1230s, they gained judicial autonomy, which marked the first step toward the formation of the gentry councils. A royal decree of 1267

strengthened the position of the gentry and allowed nobles to participate in the annual judicial assembly in Stoličný Belehrad (Žudel, 1984). Royal decrees from 1290 and 1298 enshrined in law the nobility's right to elect four officials, who became representatives of self-government in the counties – "komitáty", thereby transforming them into counties – "stolice" (Žudel, 1990).

The transformation of counties – "komitáty" into counties – "stolice" proceeded unevenly in Slovakia. By the end of the 13th century, the counties "stolice" of Abov, Bratislava, Gemer, Hont, Komárno, Novohrad, Esztergom, and Zemplín had been established. In the early 14th century, Spiš and Turňa counties "stolice" were established, followed by Uh; and in the first half of the 14th century, Nitra, Šariš, Tekov, Trenčín, Liptov (separating from Zvolen County), Turiec (separating from Zvolen County), and Zvolen. Second half of the 14th century: Orava (became independent from Zvolen County). The county "stolice" boundaries were finalized in the 15th century. From the 14th century until 1802 (with the exception of 1785–1790), the following 21 counties – "stolice" existed in Slovakia: Abov, Bratislava, Gemer, Hont, Komárno, Liptov, Mozson, Nitra, Novohrad, Orava, Esztergom, Ráb, Spiš, Šariš, Tekov, Trenčín, Turiec, Turňa, Uzh, Zemplín, and Zvolen. In 1802, Malohont was definitively separated (previously, from 1786 to 1790, during the Josephine reforms of Emperor Joseph II) from the Hont County "stolica" (from which it was, however, separated by the territory of the Novohrad County) and merged with the Gemer County to form the Gemer-Malohont County "stolica". The individual counties were divided into so-called district offices (usually four). The highest self-governing bodies of the counties – "stolice" were the county assemblies. (Bačík, 2022).

In addition to the counties – "stolice", certain towns and provinces in Hungary also enjoyed special status. In Slovakia during the modern era, these included, in particular: in Spiš—The Province of XXIV Spiš Towns, The Province of XIII Spiš Towns, and The Province of XVI Spiš Towns. Free royal towns and mining towns were not subject to the administration of the counties "stolice" (Bačík, 2022).

Map 2: Counties – "stolice" in Slovakia from the 14th Century to 1848.

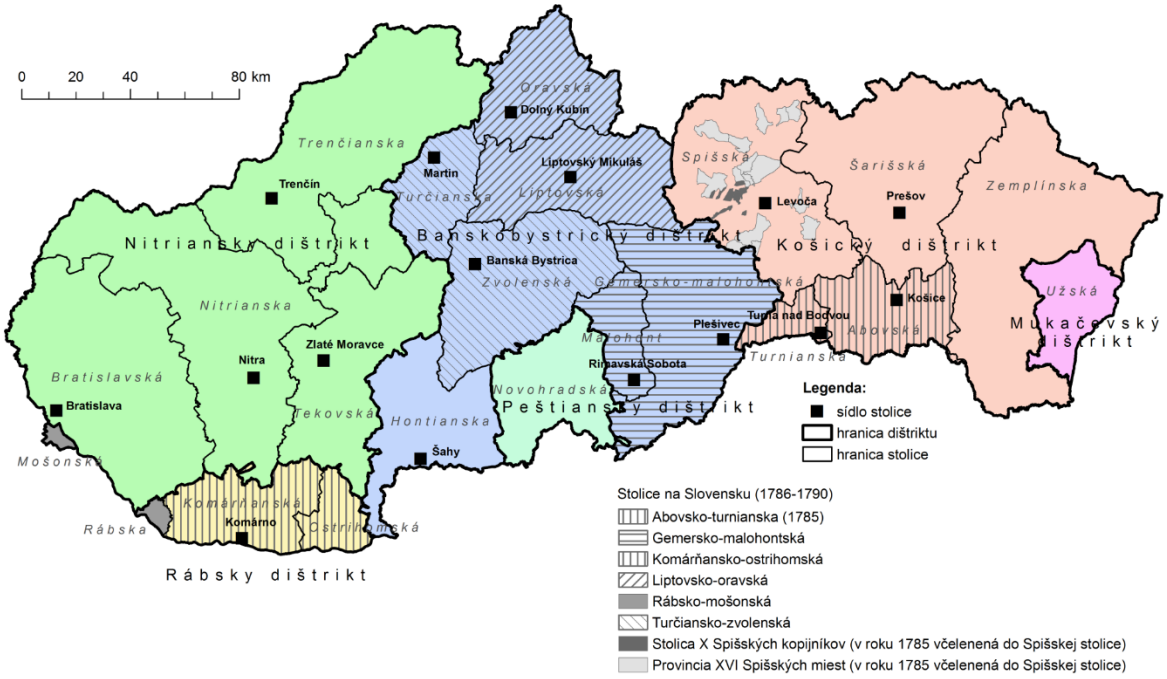


Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_02.png

1.3 The Josephine Reforms (1785–1790)

In 1785, a territorial reorganization was carried out in the Habsburg Monarchy by decree of Emperor Joseph II with the aim of streamlining state administration, reforming noble self-government, and establishing an absolutist and centralist form of government. Hungary, Croatia, and Slavonia were divided into 10 districts "dištrikty", each comprising 4–5 counties "stolice". The districts – "dištrikty" were headed by commissioners appointed by the monarch, and the counties stolice" under their jurisdiction were administered by deputy governors appointed by the monarch. Three districts – "dištrikty" were established in the territory of present-day Slovakia: Nitra (comprising the former counties of Pressburg, Nitra, Trenčín, and Tekov), the Banská Bystrica District (comprising the former Turčiansko-Zvolen, Hont, Gemer, and Liptov-Orava counties), and the Košice District (comprising the former Spiš, Šariš, Abov-Turňa, and Zemplín counties). The reform met with resistance, and Joseph II revoked it shortly before his death. The districts were abolished on May 1, 1790, and during the course of 1790, the territorial administrative division reverted to its pre-1785 state (Encyclopaedia Belliana, 2013).

Map 3: Districts – "dištrikty" in Slovakia - The Josephine Reform, 1785–1790.



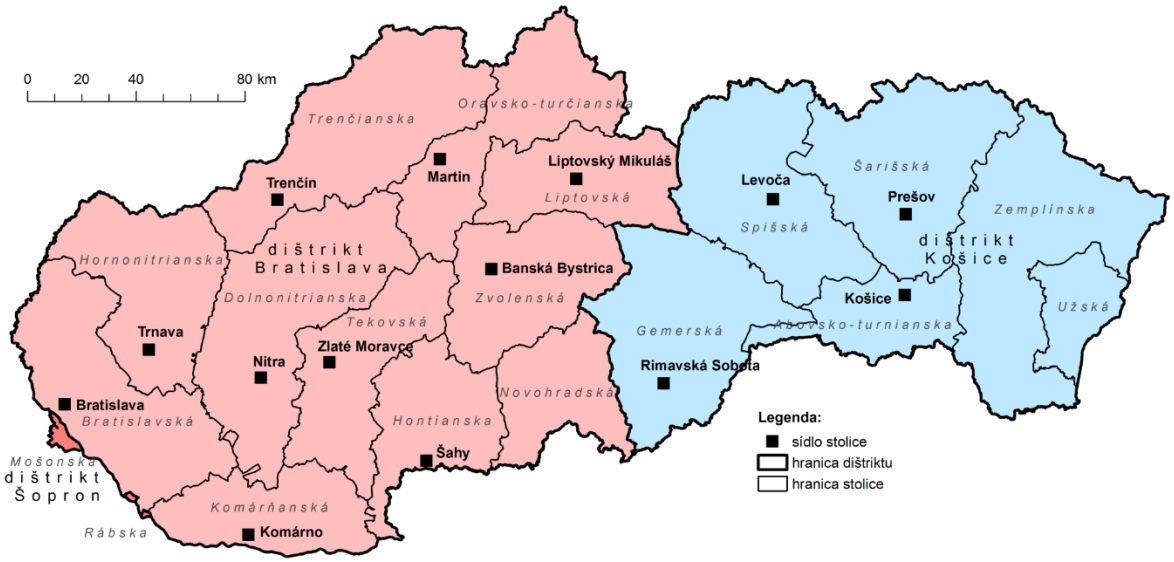
Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_03.png

1.4 Bach's Absolutism, 1849–1860

After the revolution had been supressed in the second half of 1849, a military dictatorship—known as Bach's absolutism—was established throughout Hungary. The counties "stolice" were dissolved and they were replaced by state administrative units—counties "župy". In 1850, after the situation had stabilized, the military dictatorship was replaced by a provisional civil administration known as the Geringer Provisional Government, which was succeeded by a permanent government in 1853. Hungary was divided into five civil districts "dištriktov", which, however, did not correspond to the Josephine districts. Within Slovakia, with the exception of small areas around Bratislava, two districts "dištrikty" were established, with their seats in Bratislava and Košice. At the county "župy" level, the most significant change was the establishment of the Upper Nitra and Lower Nitra counties "župy"; similarly to the Josephine Reform, smaller counties "župy" were merged, though to a lesser extent. This

administrative division was abolished in 1860 when the monarch renounced absolutism and the pre-revolutionary borders were restored (Bačík, 2022).

Map 4: Districts “dištrikty”, 1850–1860, at the national level: Hungary



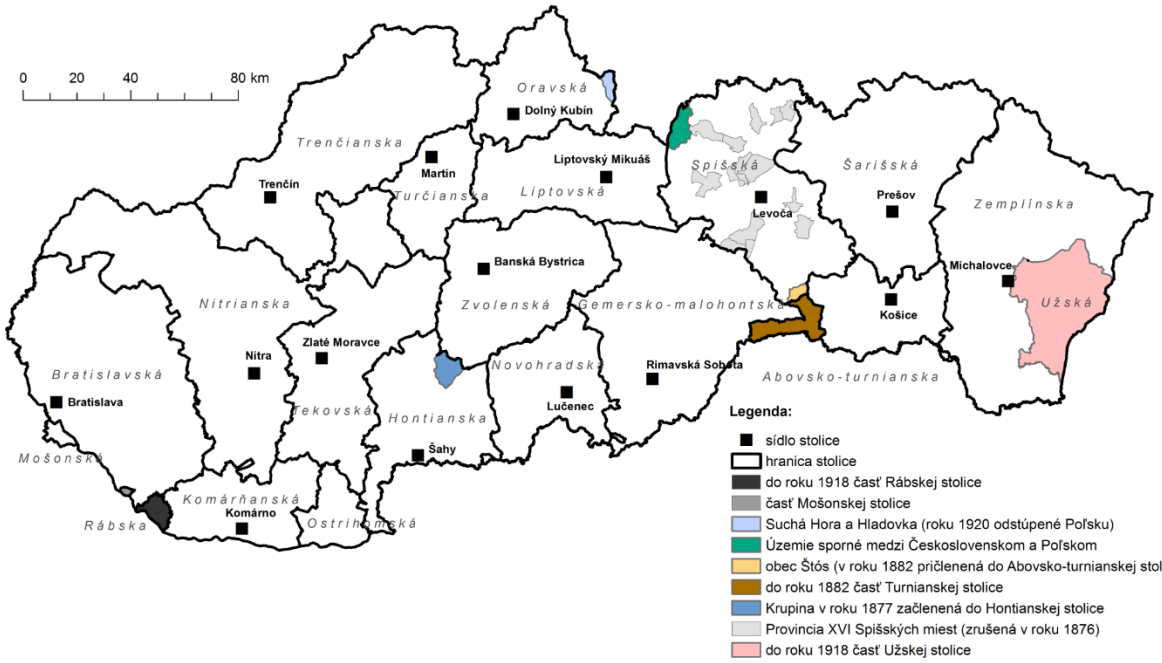
Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_04.png

1.5 The County “župa” System (1867–1922)

The period between 1860 and 1863 was a time of political uncertainty. During this period, an attempt was made to establish self-governing counties “župy”, but this could not be achieved within such a short time period. The establishment of self-governing counties “župy” did not occur until after the Austro-Hungarian Compromise of 1867, when a constitutional monarchy was established. A total of 63 counties “župy” were created throughout the territory of Hungary. With a few exceptions, no significant changes occurred within Slovakia. The Turnianska County “župa” was temporarily abolished, and its definitive dissolution took place in 1882. At this stage, the boundaries of the districts were also already recorded (Žudel, J., 1993). Minor changes to county “župy” boundaries occurred between 1882 and 1888. During this period, the Province of XVI Spiš Towns was also dissolved. The towns were not spared further significant changes. In 1870, a reform of municipal administration was carried out (Municipal Law No. 42/1870), under which the rights of free royal towns were abolished and 24 municipal towns were established; like the free royal towns, these did not fall under the jurisdiction of the counties “žúp”. This autonomy was abolished, with the exception of four cities, by Act No. 20/1876. Only Bratislava, Košice, Komárno, and Banská Štiavnica remained as municipal cities. In 1886, the Municipal Act was amended (No. 21/1886), as was the Municipalities Act. Under this legislation, municipalities were divided into towns with an established municipal council, large municipalities, and small municipalities (Malý, K., Sivák, F., 1992). Toward the end of the 19th century, changes also occurred in the organization of civil registries, specifically with the introduction of civil state registries. After the establishment of the Czechoslovak Republic in October 1918, a very important task was the demarcation of state borders. The most problematic area was the southern border with Hungary, which was established by the Treaty of Trianon on June 4, 1920. Slovakia continued to be divided into counties “župy” and four municipal cities, although the borders of the

border counties “žúp” were altered. The southern borders divided the counties of Rábska, Komárňanská, Ostrihomská, Hontianska, Novohradská, Gemersko-malohontská, Abovsko-turnianska, and Zemplínska. Smaller parts of the Ráb and Esztergom counties were annexed to the Komárno County, and a part of the Uzh County was annexed to the Zemplín County “župa”, thereby reducing the number of counties “žúp” by two. The municipal cities during this period were Bratislava, Košice, Komárno, and Banská Štiavnica with Banská Bela. The counties “župy” were further subdivided into 95 district administrative units and 30 towns with established municipal councils, which were: Banská Bystrica, Bardejov, Brezno, Gelnica, Jelšava, Svätý Jur, Kežmarok, Kremnica, Levice, Levoča, Lučenec, Modra, Nitra, Nové Zámky, Pezinok, Poprad, Prešov, Rimavská Sobota, Rožňava, Sabinov, Skalica, Spišská Belá, Spišská Nová Ves, Spišské Podhradie, Spišské Vlachy, Trenčín, Trnava, Zvolen, Ružomberok, and Žilina. In 1920, the border with Poland was adjusted, resulting in the cession of parts of Upper Orava and Northern Spiš (Bačík, 2022).

Map 5: 1867–1922, national level: Austria-Hungary



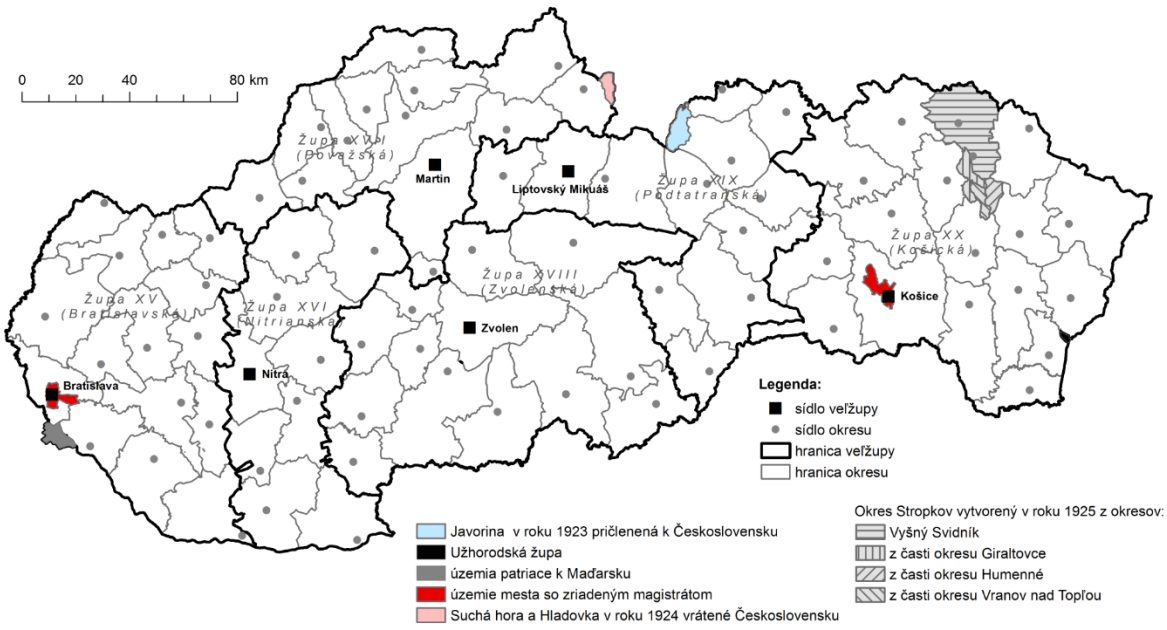
Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_05.png

1.6 Czechoslovakia – Great Counties “veľžupy”(1923–1928)

The new county system took effect on January 1, 1923. Slovakia was thereby divided into six counties “župy”, which were called great counties ”veľžupy”. This marked a significant turning point in the history of Slovakia’s territorial administration, namely the abandonment of the traditional natural regions that had functioned, with some limitations, for approximately 900 years. This was very important, as there was no return to the traditional regions even in subsequent periods.

The formation of the great counties was most influenced by the old counties “župyy” with distinct natural boundaries, and the influence of the former office district was also significant (especially in defining the boundaries of the Bratislava and Nitra great counties). In addition to the traditional regional centers of Bratislava, Nitra, and Košice, Zvolen was given priority over Banská Bystrica—which had been the center of Zvolen County “župa” since the 18th century—in the Zvolen Great County; Martin was given priority over Trenčín in the Považie

Great County; and Liptovský Mikuláš became the center of the Podtatranská Great County. The Great Counties were divided into 79 districts pursuant to Decree No. 290/1922, which only partially corresponded to the former office districts; these became the basis for the districts that existed, with minor changes, until 1960. At the same time, the special status of towns with a magistrate and the status of municipal towns were abolished during this period. Only two cities, Bratislava and Košice, were granted the status of cities with a regulated magistrate. Given that this county "župa"system was established only within the territory of Slovakia, it was a provisional arrangement (Bačík, 2022).
Map 6: Great Counties (1923–1928)

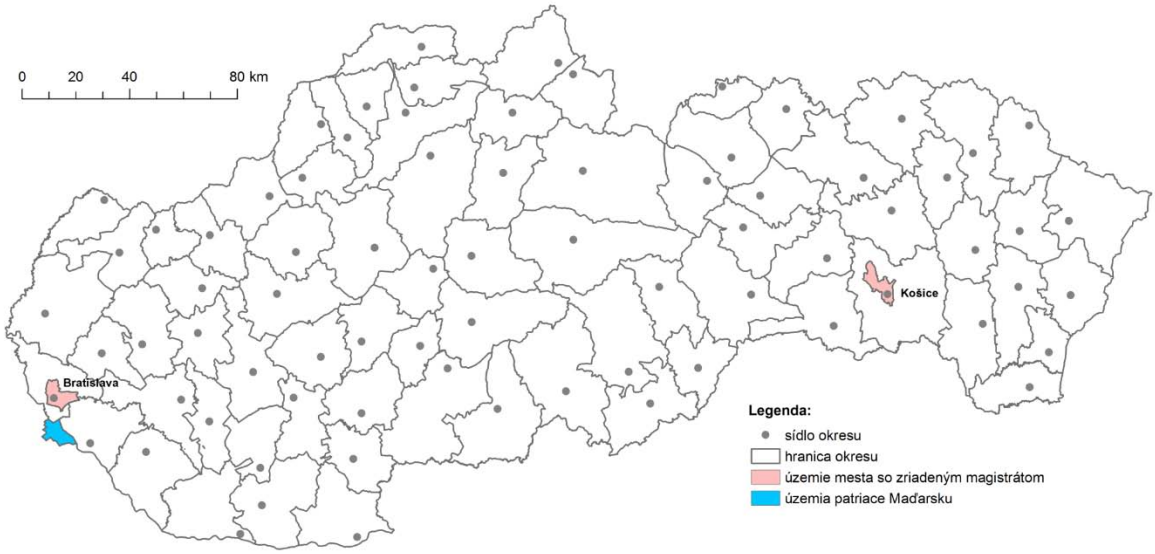


Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_06.png

1.7 The Provincial Administration "krajinské zriadenie" in Czechoslovakia from 1928 to 1938

On July 1, 1928, the provincial administrative system was established. This significantly simplified and unified the complex political administration in Czechoslovakia. The counties "župy" were abolished, but the districts remained unchanged, with a few exceptions. There were 79 districts in Slovakia. During this period, the districts of Liptovský Hrádok and Žiar nad Hronom were abolished. The head of province was based in Bratislava and administered the entire territory of Slovakia. On June 27, 1936, a branch office was established in Košice to serve the districts of eastern Slovakia. During these 10 years, the district boundaries remained relatively stable, with only a few exceptions. The status of Bratislava and Košice did not change; they were the only cities in the country of Slovakia with an established municipal government (Bačík, 2022).

Map 7: The Provincial Administration and Districts, 1928–1938

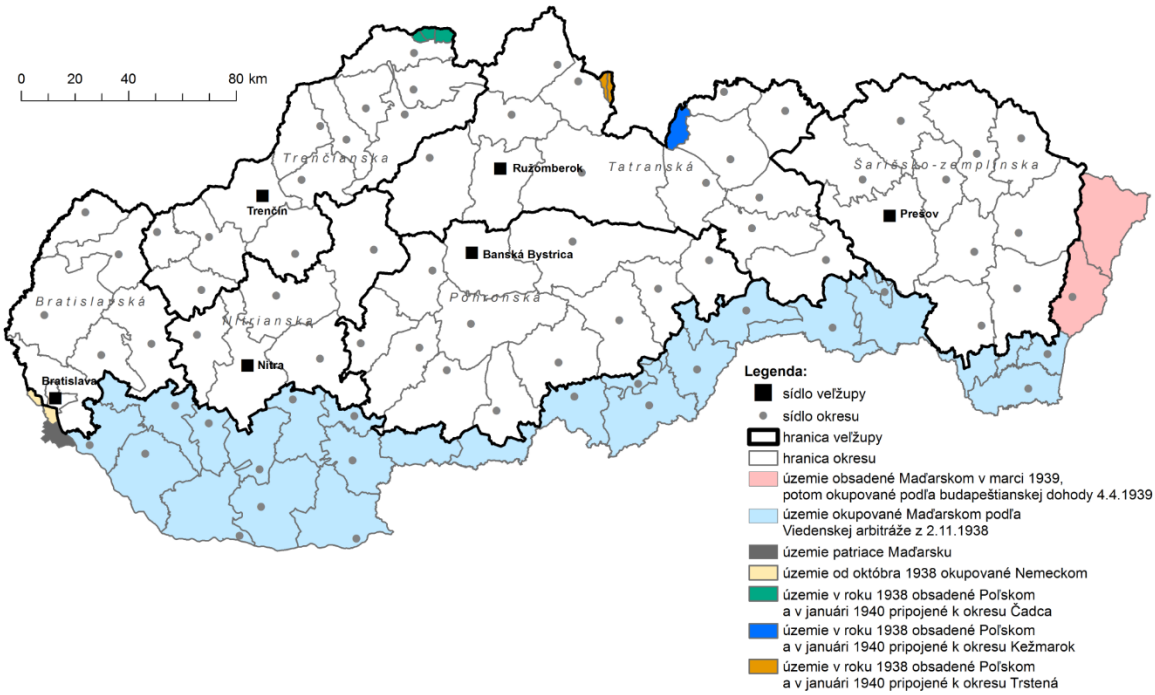


Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_07.png

1.8 The Period of the Slovak State (1940–1945)

As a result of the Vienna Arbitration on November 2, 1938, Slovakia lost its southern districts, and on March 14, 1939, the Slovak State was proclaimed, marking the first time in history that Slovakia became an independent state. From January 1, 1940, the system of great counties “velžup” was reinstated, with revised boundaries: Bratislava (regional capital: Bratislava), Trenčín (regional capital: Trenčín), Nitra (regional capital: Nitra), Pohronie (regional capital: Banská Bystrica), Tatra (regional capital: Ružomberok), Šariš-Zemplín (regional capital: Prešov). New districts were established: Dobšiná, Hnúšťa, and Lovinobaňa; as a result of the Vienna Arbitration, the number of districts was reduced from 77 to 60 compared to the previous regional system (Bačík, 2022).

Map 8: Great Counties in Slovakia, 1940–1945

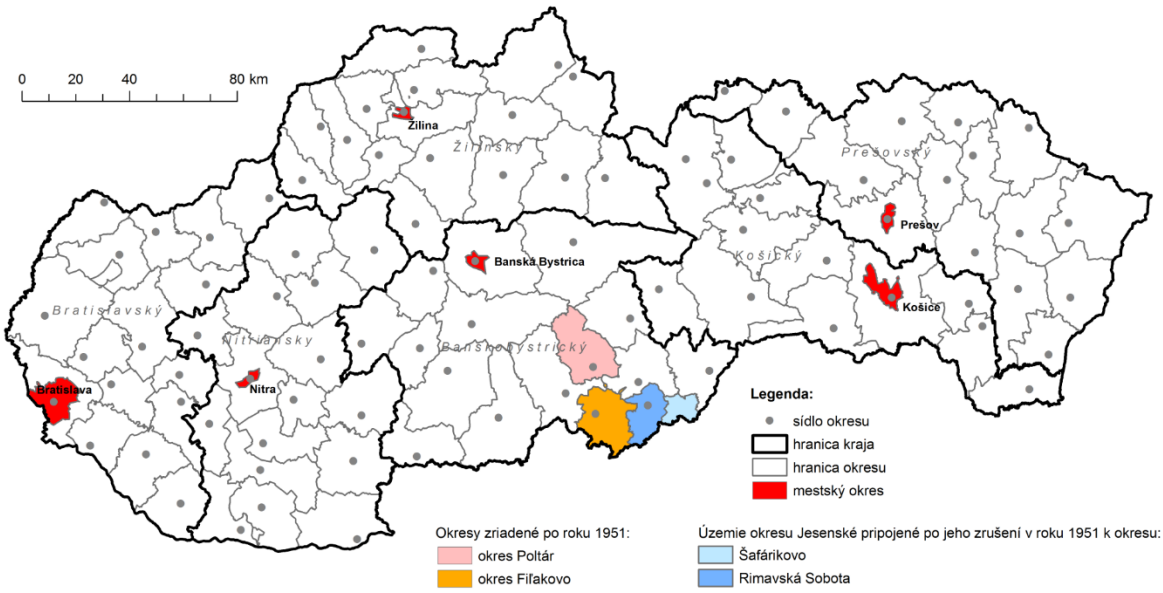


Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_08.png

1.9 The Establishment of Regions “krajov” from 1949 to 1960

After the restoration of Czechoslovakia in 1945, the districts were reinstated as they had been in 1938. The territorial administrative organization during this period was two-tiered, with the first tier consisting of cities and municipalities and the second tier consisting of districts. After the communist regime came to power in 1948, a centralized three-tier system of national committees was introduced, with no form of self-government in place until 1990. On February 1, 1949, regional administrative units were reestablished under a new name—regions. Six regions and 92 districts were established in Slovakia. The number thus increased from 77 to 92. The most significant changes were recorded in the Banská Bystrica Region “kraj”. Another interesting fact was the abolition of the category of statutory cities. For the first time in history, Žilina was elevated to the status of a regional “krajské” center. Another important fact is that all regional capitals were also urban districts (Slavík, V., 1997).

Map 9: Regions ”kraje” and Districts from 1949 to 1960



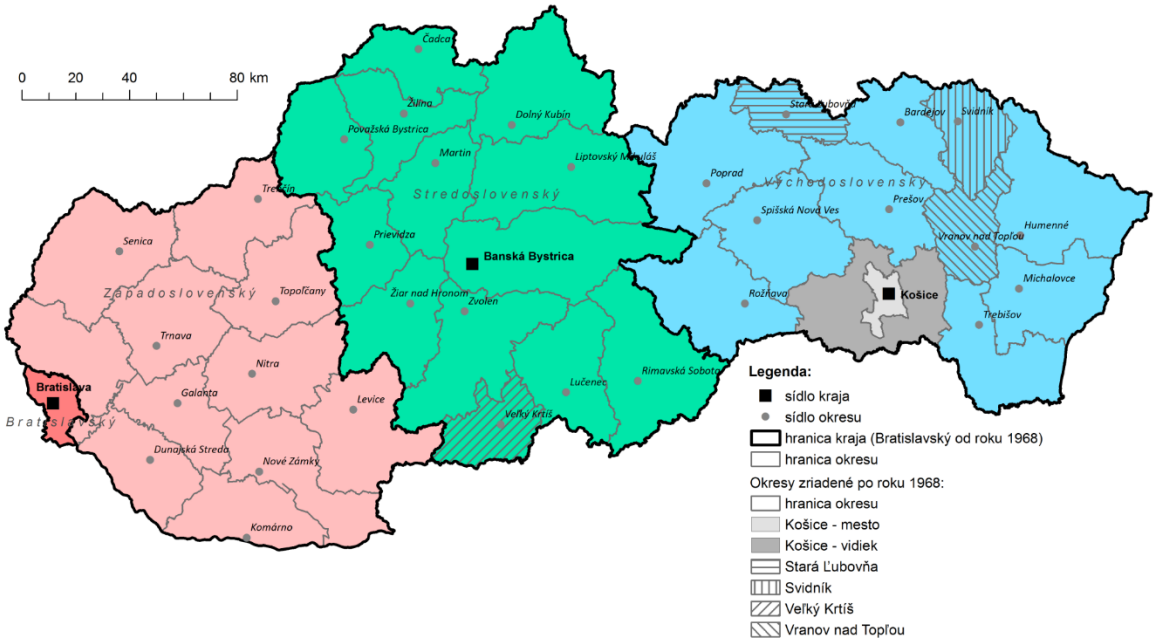
Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_09.png

1.10 Major Regions “kraje”, 1960–1990

The emergence of this phase is exceptional in nature, as the reform took place despite the fact that no fundamental change in the political regime had occurred. Instead of the six regions from the previous phase, three large regions were established, and the number of districts was reduced to one-third, totaling 33. In 1968, the status of Bratislava as the capital and an independent territorial unit at the regional level was amended, making Bratislava, as the capital, the fourth region as well.

In the period that followed, some districts were reorganized due to their unusually large size, and four new districts were created: Veľký Krtíš, Stará Ľubovňa, Svidník, and Vranov nad Topľou. Another change at the district level took place on July 1, 1969, when the Košice District was divided into the Košice-City District and the Košice-Rural District. This phase lasted until 1990, making it the longest phase of territorial administration during the existence of the Czechoslovak state (Bačík, 2022).

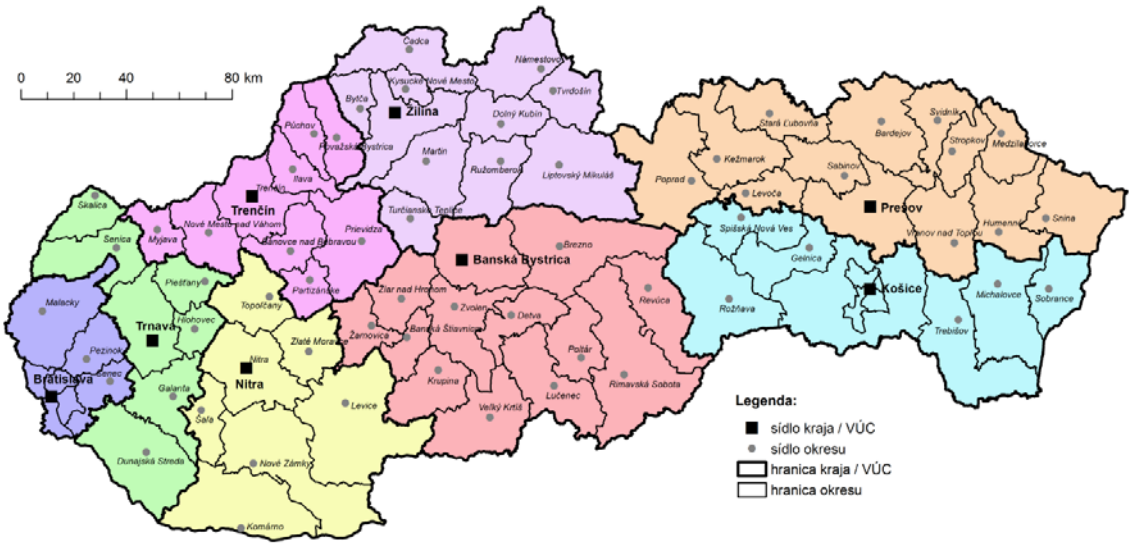
Map 10: Regions “kraje” and Districts in Slovakia, 1960–1990



Source: http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_10.png

1.11 The Current Territorial and Administrative Structure of Slovakia (since 1996)
In 1990, the regions “kraje” were dissolved. They were reestablished in 1996, and their number was increased to eight.

Map 11. Regions “kraje” and Districts in Slovakia, 1996–Present



http://www.sodbtn.sk/obce2/obr_historia/mapa_12.png

Slovakia was thus divided into 8 regions “krajov” and 79 districts, including 9 urban districts (Bratislava – 5, Košice – 4). The established regions are named after their regional capitals,

with the 7 largest cities selected as regional capitals, along with Trenčín, the 9th largest city. The main quantitative criterion for selecting districts was a population threshold of 30,000. Of the established districts, nowadays 5 do not meet this threshold (Banská Štiavnica, Medzilaborce, Krupina, Poltár, Žarnovica) (Bačík, 2022).

2. THE DEVELOPMENT OF ADMINISTRATIVE DIVISIONS AND REGIONAL IDENTITY IN SLOVAKIA

2.1 Overall Assessment of the Stages of Slovakia's Administrative-Territorial Division

A historical overview of the individual stages confirms a strong correlation between changes in territorial administration and political changes within a given state entity. With one exception, all changes in territorial organization occurred following a significant prior political and social upheaval (the revolutionary years of 1848–49, the Austro-Hungarian Compromise of 1867, the dissolution of Austria-Hungary and the establishment of Czechoslovakia in 1918, the Vienna Arbitration of 1938, World War II, and the onset of the communist era in 1948). The exception was the change in territorial organization in 1960, when efforts to implement larger administrative units based on the Soviet model were carried out (Slavík, V., 1997b).

In Hungary, or rather Austria-Hungary, the systems of territorial administration were characterized by a high degree of stability; in contrast, during the Czechoslovak era, there were frequent changes in the various models. Throughout its history, Slovakia was only once organized as a single territorial administrative unit, namely under the provincial administration from 1928 to 1938.

The time periods of the various stages of territorial administration show that there was usually a transitional period between the different systems, during which a new system of administration was being established.

Some administrative regions that developed within the territory of Slovakia during the Hungarian Empire extended beyond the current borders of Hungary, and the administrative centers of these regions were located outside the territory of Slovakia. These were the counties "stolice/župy" in southern Slovakia and the Uzh County"stolica/župa" in eastern Slovakia. (See Table 1.) The centers of the oldest administrative regions were located in castles. Later, in the 17th century, administrative functions began to shift to towns, a trend reinforced by the construction of administrative buildings.

While the traditional historical regions had relatively stable centers, the regions in southern Slovakia lack significant historical centers, precisely because the administrative centers of these territories are located outside Slovakia, as mentioned earlier (Slavík, V., 1997b).

Table 1: The area of the counties "župy" and the proportion of their territory within Slovakia

County "župa"	**area km^2**	**in Slovakia (in %)**
Nitrianska	5519	100
Trenčianska	4456	100
Šarišská	3652	100
Tekovská	2724	100
Zvolenská	2730	100
Liptovská	2247	100
Turčianska	1123	100
Bratislavská	4370	98
Spišská	3668	94
Oravská	3323	86

Hontianska	2633	82
Zemplínska	6269	72
Abovsko-Turnianská	3323	49
Komárňanska	2843	48
Ostrihomská	1076	48
Novohradská	4133	42
Užská	3230	32
Mošonská	2013	4
Rábska	1527	4

Source: Compiled by the author

2.2 The Impact of Slovakia's Administrative Division on Regional Identity

Changes in territorial division throughout Slovakia's history have led to a layering of regional identity. A typical example is the superimposition of a regional identity based on the administrative division into counties "stolice" or "župy" over the original regional identity based on the region "kraje" system. This is also interesting from a historical perspective, as the territorial division into counties and districts (known as "župy" from 1849 onward) lasted from the Middle Ages until the First Czechoslovak Republic. Meanwhile, the administrative division into the so-called "major regions" (Western Slovakia, Central Slovakia, and Eastern Slovakia) lasted from 1960 to 1996. This is most evident in eastern Slovakia, where the majority of the population identifies as "Easterners" and only a smaller portion as people from Šariš, Spiš, Zemplín, Abov, or Gemer. In Central Slovakia, the Central Slovak identity is also strong, but compared to Eastern Slovakia, older regional identities such as "Oravci" and "Liptáci" are more prominent there. In the border regions, where a significant portion lay outside the territory of Slovakia (for example, the Esztergom, Abov, and Novohrad regions), regional identity based on counties is the weakest.

A distinctive feature of some instances of regional identity in Slovakia is that it has developed independently of territorial-administrative divisions. For example, regional identities have emerged based on geomorphological divisions, such as the Tatranci, Horehronci, and Záhoráci. This type of identity is most pronounced among the Záhoráci, which is also linked to distinct linguistic and cultural attributes related to the Moravian region of Slovácko. The identities of the Gorals, Mantáks, and Sotáks are also characterized by linguistic and cultural attributes. A specific regional identity is the division into Dolniaci and Horniaci, based on significant differences in elevation.

CONCLUSION

When it comes to the formation of regional identity, the length of time a region has existed is the most important factor, as evidenced by the tendency to identify with the former county or district administrative divisions. In border regions, where a significant portion lay outside the territory of Slovakia, regional identity based on these districts is significantly weaker. The second factor appears to be the size of the territory, as the so-called "major regions" (1960–1996) are still used in regional identity even thirty years after their dissolution. This factor is reinforced by the differences between the dialects of Central and Eastern Slovakia.

This article was produced with support from the GAPF 10/1a/2026 project

Sources

1. Atlas SSR, 1.vyd., Kapitola č.9: Vývoj osídlenia a územnej organizácie, SAV 1980
2. BAČÍK, V. (2022). Vývoj územnosprávneho usporiadania Slovenska. Dostupné na online [10-08-2025]: https://storymaps.arcgis.com/stories/1a23aade99bd4154a3f494ea74f4234d
3. BAČÍK, V. (2006). HISTORICKÝ VÝVOJ ÚZEMNO-SPRÁVNEHO USPORIADANIA SLOVENSKA. Dostupné na online [10-08-2025]: http://www.sodbtn.sk/obce2/historia.php
4. Encyclopaedia Beliana VII. (2013), SAV, Bratislava, ISBN 978-80-970350-1-3
5. MALÝ, K. a SIVÁK, F. (1992). Dejiny štátu a práva v Česko-Slovensku do roku 1918. Obzor. 403s ISBN 8021502215
6. SLAVÍK, V. (1990): K problematike klasifikácii obcí ku sčítaniam obyvateľstva. In: Problémy rozvoje venkovského osídlení, malých a stredne velkých měst ČSSR a jejich demografické struktury. Sborník semináre ČSDS, Praha 1985, s. 77 – 82
7. SLAVÍK, V. (1991): Hierarchická štruktúra centier Slovenska podľa stupňa občianskej vybavenosti, Acta Facultatis Rerum Naturalium UC, Geographica Nr. 30, Bratislava, Univerzita Komenského, s. 71 – 94.
8. SLAVÍK, V. (1997a): Nové územné a správne usporiadanie Slovenskej republiky, Geografia, 5, č.1, s. 4-7
9. SLAVÍK, V (1997b): Vývoj územnosprávneho usporiadania SR do roku 1990, Geografia, 5, č.2, s. 48 - 53
10. ŽUDEL, J. (1984) *Stolice na Slovensku*. 1. vyd. Bratislava : Obzor, 200 s.735-21-85/8
11. ŽUDEL, J. (1990): Veľkosť sídel na Slovensku v 1. polovici 15. storočia, Geografický časopis, ročník 42, číslo 2, s. 134 - 14
12. ŽUDEL, J. (1993). Národnostná štruktúra obyvateľstva Slovenska roku 1880. *Geografický časopis / Geographical Journal*, 45(1), 3-17. 0016-7193.

Contact

PaedDr. Rastislav Čief, Ph.D.
Katolícka Univerzita
Hrabovská cesta 1
034 01 Ružomberok
Tel: +421908191624
email: rastislav.cief@ku.sk

ENVIRONMENTÁLNE A ZDRAVOTNÉ ASPEKTY SPOTREBITEĽSKÉHO SPRÁVANIA VYSOKOŠKOLÁKOV PRI VÝBERE POTRAVÍN

ENVIRONMENTAL AND HEALTH ASPECTS OF CONSUMER BEHAVIOUR IN FOOD CHOICE AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Mária Balážová, Dana Blahútová, Gabriela Hrkľová, Jozef Macko

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá environmentálnymi a zdravotnými aspektmi spotrebiteľského správania vysokoškolských študentov pri výbere potravín. Cieľom bolo analyzovať stravovacie návyky študentov, ich záujem o informácie uvádzané na obaloch potravín a vybrané environmentálne aspekty potravinového rozhodovania. Výskum bol realizovaný dotazníkovou metódou medzi študentmi slovenských vysokých škôl. Výsledky ukázali, že študenti venujú najväčšiu pozornosť dátumu spotreby a nutričným informáciám, zatiaľ čo environmentálne informácie, napríklad recyklovateľnosť obalov, sledujú menej často. Pozitívnym zistením bola častejšia konzumácia ovocia a zeleniny v porovnaní s jednotlivými druhmi mäsa, pretrvávala však aj vysoká konzumácia sladkostí. Výsledky poukazujú na potrebu rozvíjať food literacy so zreteľom na environmentálne zdravie a podporovať informované spotrebiteľské rozhodovanie.

Klíčová slova: *spotrebiteľské správanie, food literacy, environmentálne zdravie, vysokoškolskí študenti, udržateľné stravovanie*

Abstract

The paper addresses environmental and health aspects of university students' consumer behaviour in food choice. The aim was to analyse students' eating habits, their interest in food label information, and selected environmental aspects of food-related decision-making. The study was conducted using a questionnaire survey among Slovak university students. The findings indicate that students pay the greatest attention to expiration dates and nutritional information, whereas environmental information, such as the recyclability of packaging, receives considerably less attention. A positive finding was the more frequent consumption of fruit and vegetables compared with individual types of meat, although a high consumption of sweets was also observed. The results highlight the need to strengthen food literacy with an emphasis on environmental health and to promote informed and sustainable consumer decision-making.

Keywords: *consumer behaviour, food literacy, environmental health, university students, sustainable eating*

1.ÚVOD

Stravovanie patrí medzi významné determinanty zdravia človeka a zároveň predstavuje jeden z každodenných prejavov spotrebiteľského správania, ktorý má presah do environmentálnej oblasti. Výber potravín už preto nemožno hodnotiť výlučne z hľadiska nutričnej hodnoty, ale aj z pohľadu širších dôsledkov pre potravinové systémy, klimatickú zmenu, využívanie prírodných zdrojov a produkciu odpadu. Potraviny tak prepájajú individuálne zdravie, verejné

zdravie a environmentálnu udržateľnosť, keďže výživové vzorce populácie ovplyvňujú nielen riziko chronických neinfekčných ochorení, ale aj environmentálnu záťaž spojenú s výrobou, distribúciou a spotrebou potravín (Aguirre Sánchez et al., 2021; Willett et al., 2019).

1.1 Spotrebiteľské správanie vysokoškolských študentov pri výbere potravín

Osobitne významnou skupinou z hľadiska formovania stravovacích návykov sú vysokoškolskí študenti. Obdobie vysokoškolského štúdia predstavuje prechod k väčšej samostatnosti, počas ktorého mladí dospelí začínajú vo väčšej miere rozhodovať o vlastnom stravovaní, nákupe a príprave jedál. Zároveň sú vystavení novému sociálnemu prostrediu, časovému tlaku, finančným obmedzeniam a zmenám denného režimu. Výskumy opakovane poukazujú na to, že v tejto životnej fáze sa môžu upevňovať návyky, ktoré pretrvávajú aj v dospelosti (Nelson et al., 2008; Deliens et al., 2014). U vysokoškolákov sa často opisuje nepravidelné stravovanie, vynechávanie jedál, vyššia spotreba rýchleho občerstvenia a spracovaných potravín, ako aj nižšia konzumácia ovocia, zeleniny, celozrnných výrobkov a rýb (Deshpande et al., 2009; Deforche et al., 2015).

Potravinové správanie študentov však nemožno vysvetľovať iba nedostatkom vedomostí o zdravej výžive. Ide o komplexný jav, ktorý je výsledkom pôsobenia individuálnych, sociálnych, ekonomických a environmentálnych determinantov vrátane charakteristiky univerzity (Deliens et al. 2014). V praxi sa tak pri výbere potravín stretávajú faktory ako chuť, cena, časová dostupnosť, pohodlnosť, rodinné návyky, vplyv rovesníkov, dostupnosť zdravých možností či ponuka jedál v univerzitnom prostredí. Podobne Mollaei et al. (2023) vo výskume medzi kanadskými študentmi ukázali, že udržateľné stravovanie ovplyvňuje nielen osobná motivácia, ale aj food literacy, dostupnosť jedla na univerzite, cena, čas a sociálne normy.

1.2 Food literacy ako determinant zdravotne a environmentálne zodpovedného rozhodovania

V tejto súvislosti nadobúda význam koncept *food literacy*. Food literacy sa v literatúre chápe ako súbor vedomostí, zručností, postojov a správania, ktoré umožňujú jednotlivcovi plánovať, vyberať, pripravovať a konzumovať potraviny spôsobom podporujúcim zdravie a kvalitu života (Vidgen & Gallegos, 2014). Tento koncept presahuje samotné výživové poznatky. Zahŕňa aj schopnosť orientovať sa v potravinovom prostredí, rozumieť označovaniu potravín, posudzovať ich zloženie, pracovať s dostupnými zdrojmi a prijímať informované rozhodnutia. Slater et al. (2018) zdôrazňujú, že food literacy je obzvlášť dôležitá u mladých ľudí prechádzajúcich do dospelosti, pretože práve v tomto období sa rozvíjajú kompetencie potrebné na samostatné rozhodovanie o jedle.

Súčasné chápanie food literacy sa postupne rozširuje aj o environmentálnu a systémovú dimenziu. McManus et al. (2025) v systematickom prehľade poukazujú na vznik konceptu *sustainable food literacy*, ktorý prepája food literacy, udržateľnosť, vzdelávanie, potravinové systémy, spotrebiteľské správanie a udržateľné diéty. Sustainable food literacy možno chápať ako schopnosť rozumieť nielen nutričným a zdravotným aspektom potravín, ale aj ich environmentálnym, sociálnym a etickým súvislostiam. Takýto prístup zdôrazňuje, že spotrebiteľské rozhodovanie pri výbere potravín má individuálnu aj spoločenskú rovinu.

Význam sustainable food literacy potvrdzuje aj empirický výskum Lee et al. (2022), ktorí skúmali vzťah medzi vnímanou food literacy a ekologickým stravovacím správaním u juhokórejských vysokoškolákov. Autori zistili, že niektoré zložky food literacy, najmä čítanie etikiet, hospodárenie s rozpočtom, zdravé „snacks“, zásobovanie zdravými potravinami a reziliencia pri výbere jedla, pozitívne súviseli s ekologickým stravovacím správaním. Výsledky naznačujú, že food literacy môže predstavovať dôležitý predpoklad nielen zdravšieho, ale aj environmentálne zodpovednejšieho výberu potravín.

1.3 Environmentálne aspekty potravinových systémov a udržateľného stravovania

Environmentálna stránka stravovania súvisí s tým, že potravinové systémy patria medzi významné zdroje environmentálnej záťaže. Ich fungovanie je spojené s emisiami skleníkových plynov, spotrebou vody, využívaním pôdy, stratou biodiverzity a produkciou odpadu. Aguirre Sánchez et al. (2021) uvádzajú, že potraviny predstavujú oblasť, kde sa priamo stretáva ľudské zdravie a zdravie planéty. Udržateľné diéty sú preto vymedzované ako také, ktoré majú nízky environmentálny dopad a zároveň prispievajú k potravinovej a nutričnej bezpečnosti a zdravému životu súčasných aj budúcich generácií. Podobne Willett et al. (2019) navrhujú model zdravej diéty z udržateľných potravinových systémov, založený najmä na vyššom podiele rastlinných potravín a nižšej spotrebe červeného mäsa a vysoko spracovaných potravín.

1.4 Konzumácia mäsa v kontexte udržateľného stravovania

Jednou z najdiskutovanejších oblastí udržateľného stravovania je konzumácia mäsa. Produkcia živočíšnych potravín, najmä hovädzieho mäsa, sa spája s vyššou spotrebou pôdy, vody a s vyššími emisiami skleníkových plynov v porovnaní s väčšinou rastlinných zdrojov bielkovín (Hartmann & Siegrist, 2017; Willett et al., 2019). Znižovanie spotreby červeného mäsa a čiastočný presun k rastlinným zdrojom bielkovín sa preto často uvádza ako stratégia podporujúca zdravie aj environmentálnu udržateľnosť. Zároveň však ide o oblasť silne ovplyvnenú chuťovými preferenciami, tradíciou, sociálnymi normami a predstavami o plnohodnotnej strave. Cheah et al. (2020) upozorňujú, že znižovanie spotreby mäsa je podmienené kombináciou motívov a bariér, pričom medzi dôležité patria zdravotné, environmentálne a etické dôvody, ale aj cena, dostupnosť alternatív a zvyky.

U vysokoškolákov sa preto ako realistický rámec javí nie nevyhnutne úplné vylúčenie mäsa, ale skôr postupné obmedzovanie jeho spotreby a zvyšovanie podielu rastlinných potravín. Aguirre Sánchez et al. (2021) vo svojom systematickom prehľade zaradili miernu konzumáciu mäsa, preferenciu lokálnych a sezónnych potravín, znižovanie potravinového odpadu a výber potravín s nižšou environmentálnou záťažou medzi prejavy udržateľného spotrebiteľského správania. Dôležité pritom je, že poznatky a postoje nemusia vždy viesť k reálnej zmene správania. Udržateľná voľba je často ovplyvnená aj fyzickým a sociálnym prostredím, v ktorom sa spotrebiteľ rozhoduje.

1.5 Informácie na obaloch potravín ako nástroj spotrebiteľského rozhodovania

Samostatnú pozornosť si zasluhuje označovanie potravín a informácie na obaloch. Etikety predstavujú jeden z najdostupnejších zdrojov informácií pre spotrebiteľa a súvisia s nutrition literacy aj food literacy. Tradične sa sledujú najmä údaje o energetickej hodnote, obsahu cukrov, tukov, bielkovín, soli, alergénoch, aditívach alebo dátume spotreby. Schopnosť týmto údajom porozumieť a využiť ich pri rozhodovaní podporuje informovanejší výber potravín (Grunert et al., 2010; Miller & Cassady, 2015; Persoskie et al., 2017). McManus et al. (2025) pritom zaraďujú etikety aj do rámca sustainable food literacy, pretože etikety môžu niesť nielen nutričné, ale aj zdravotné, bezpečnostné a environmentálne informácie.

Environmentálne informácie na obaloch potravín, ako sú údaje o recyklovateľnosti obalu, pôvode výrobku, ekologickej certifikácii či udržateľnosti produkcie, vytvárajú priestor na prepájanie zdravotnej a environmentálnej gramotnosti. Spotrebiteľ, ktorý sleduje nielen zloženie potraviny, ale aj environmentálne aspekty výrobku, sa približuje modelu zodpovedného spotrebiteľa. Di Santo et al. (2024) napríklad ukázali, že univerzitní študenti sú ochotní priplatiť si za potravinové výrobky označené certifikáciou cirkulárnej ekonomiky, pričom environmentálne vzdelávanie zvyšovalo ochotu platiť za takéto produkty. To poukazuje na význam vzdelávania pri formovaní udržateľných spotrebiteľských rozhodnutí.

1.6 Environmentálne zdravie ako rámec spotrebiteľského správania

Z hľadiska environmentálneho zdravia je podstatné, že rozhodovanie pri výbere potravín môže súčasne ovplyvňovať zdravie jednotlivca aj stav životného prostredia. Environmentálne zdravie sa zameriava na prepojenie medzi kvalitou prostredia a zdravím populácie, pričom potraviny predstavujú jednu z oblastí, kde je toto prepojenie veľmi výrazné. Nezdravé stravovanie môže zvyšovať riziko obezity, diabetu, kardiovaskulárnych ochorení a ďalších chronických ochorení, zatiaľ čo environmentálne neudržateľná produkcia a spotreba potravín prispievajú ku klimatickej zmene a degradácii ekosystémov. Preto je vhodné skúmať výber potravín ako súčasť širšieho rámca zdravotne a environmentálne zodpovedného správania.

Napriek rastúcemu záujmu o udržateľnosť výskumy opakovane poukazujú na rozdiel medzi deklarovanými postojmi a reálnym správaním. Študenti môžu vnímať udržateľné potraviny pozitívne, no pri konkrétnom nákupe často rozhoduje cena, chuť, dostupnosť, zvyky alebo časová náročnosť prípravy. Mollaei et al. (2023) uvádzajú, že vysokoškoláci síce dokážu pomenovať viaceré aspekty udržateľného stravovania, no ich predstavy nie sú vždy presné a rozhodovanie výrazne ovplyvňuje univerzitné prostredie. Podobne Aguirre Sánchez et al. (2021) konštatujú, že samotné vedomosti a postoje prinášajú zmiešané výsledky a že dôležitú úlohu majú aj sociálne a situačné faktory.

Z uvedeného vyplýva, že spotrebiteľské správanie vysokoškolákov pri výbere potravín je potrebné chápať ako viacrozmerný jav. Zahŕňa zdravotné, environmentálne, ekonomické, sociálne a kultúrne aspekty. Pre výskum v oblasti environmentálneho zdravia je preto vhodné sledovať nielen frekvenciu konzumácie jednotlivých skupín potravín, ale aj to, aké informácie študenti pri výbere potravín zohľadňujú. Práve kombinácia otázok zameraných na stravovacie návyky, konzumáciu mäsa, používanie polotovarov, záujem o nutričné údaje a vnímanie recyklovateľnosti obalov umožňuje skúmať, do akej miery sa pri potravinovom rozhodovaní vysokoškolákov stretáva zdravotná a environmentálna dimenzia.

Takto koncipovaný výskum môže prispieť k lepšiemu pochopeniu toho, či vysokoškolskí študenti vnímajú výber potravín predovšetkým ako otázku vlastného zdravia, alebo aj ako súčasť širšej environmentálnej zodpovednosti. Zároveň môže poukázať na oblasti, v ktorých je potrebné posilňovať sustainable food literacy, teda schopnosť prijímať informované rozhodnutia rešpektujúce zdravotné aj environmentálne dôsledky spotreby potravín.

2 MATERIÁL A METÓDY

Výskumnú vzorku našej štúdie tvorilo 576 vysokoškolských študentov rôznych študijných programov slovenských univerzít. Súbor pozostával zo 467 žien (80,9 %) a 110 mužov (19,1 %). Výskumným nástrojom bol dotazník zameraný na environmentálne zdravie vypracovaný v rozhraní Google forms a distribuovaný online formou prostredníctvom e-learningovho systému univerzít. Pre účely predkladanej štúdie boli z pôvodného dotazníka vybrané iba položky zamerané na spotrebiteľské správanie pri výbere potravín, stravovacie návyky a záujem o informácie uvádzané na obaloch potravín. Cronbachovo alfa príslušnej časti dotazníka bolo 0,834 a teda výskumný nástroj pokladáme za dostatočne reliabilný.

Nosnými otázkami boli viacpoložkové otázky Ktoré z informácií uvedených na obale potravín Vás zaujímajú? a Ako často konzumujete? Pri prvej otázke nás zaujímala, ktoré položky študenti sledujú, pričom si vyberali z možnosti áno a nie. Sledované položky sa týkali minimálnej trvanlivosti, energetickej hodnoty, obsahu cukru, tuku, bielkovín, soli, obsahu aditív ako umelé sladidlá, farbivá, arómy konzervanty, tiež sledovanie informácií o výrobku na internete a záujem o možnosť recyklácie obalového materiálu či farebný dizajn výrobku. Pri druhej otázke nás zaujímala častosť konzumácie rôznych potravín, pričom si vyberali študenti zo sedempoložkovej škály častosti konzumácie, pričom vyšší počet bodov/hodnota zodpovedá vyššej častosti konzumácie danej potraviny. Potraviny štandardne hodnotené ako pozitívne boli označené ako Pozitívne stravovanie a predstavovalo sumu bodov za

konzumáciu 5 položiek a to zeleninu, ovocie, celozrnné pečivo, mlieko a ryby (5 položiek s max. 35 bodov). Mlieko je z environmentálneho hľadiska diskutabilná potravina, avšak v regionálnom kontexte je v našich oblastiach štandardne považovaná za zdravú potravinu s rôznymi podpornými programami na zabezpečujúcimi jej konzumáciu v detstve. Do položky Environmentálne alebo zdravotne negatívne stravovanie bola zahrnutá konzumácia mäsa a mäsových výrobkov ako aj sladkosti (5 položiek s max. 35 bodov). Mäsové výrobky boli sledované aj samostatne s maximom bodov 28.
Štatistické spracovanie údajov bolo vykonané pomocou programu STATISTICA 13 (Tibco), pričom sme zisťovali okrem popisnej štatistiky, aj koreláciu medzi jednotlivými premennými.

3 VÝSLEDKY

U celkového počtu 576 študentov bola najčastejšie sledovaná informácia týkajúca sa minimálnej trvanlivosti/dátumu spotreby kupovaných potravín (Tab. 1). Až 92% študentov táto informácia zaujíma. Na druhej strane len 19% študentov si hľadá informácie o produkte aj na internete a teda väčšina sa riadi aktuálnym zdrojom informácií v obchode. Medzi častejšie sledované údaje patria aj informácie o obsahu cukru, tuku, bielkovín, soli (56%) alebo o energetickej hodnote výrobku (50%). Menej ako polovica študentov sa zaujíma o obsah rôznych aditív (42%), ale aj o možnosť recyklácie obalového materiály (45%). Prekvapivo študenti nedeklarovali výrazný záujem o farebný dizajn výrobku (40%).
Medzi najčastejšie konzumované potraviny patrí u študentov zelenina, kde až 65% opýtaných študentov konzumuje zeleninu denne. Podobne vysoko konzumované je ovocie, ktoré denne konzumuje 64% študentov a len 6 ho nekonzumujú vôbec. Treťou najčastejšie konzumovanou položkou sú ale sladkosti, ktoré len 27% študentov nekonzumuje a naopak 58% ich konzumuje denne. Mäso študenti konzumujú v rôznej miere v závislosti od druhu, najčastejšie hydinu a mäsové výrobky, menej bravčové, hovädzie a ryby. Vôbec nekonzumuje 7% hydinu, 16 % bravčové mäso, 24 % hovädzie mäso, 13 % ryby a len 13 % mäsové výrobky ako salámy a klobásy.

Tabuľka 1: Popisné informácie o konzumácií potravín a sledovaní etikiet

Otázka	Počet	Priemer	Min	Max	SD
Ktoré z informácií uvedených na obale potravín Vás zaujímajú?					
Minimálna trvanlivosť, resp. dátum spotreby	576	0,9	0	1	0,26
Energetická hodnota	576	0,5	0	1	0,50
Obsah cukru, tuku, bielkovín, soli	576	0,6	0	1	0,50
Aditíva - umelé sladidlá, farbivá, arómy konzervanty	576	0,4	0	1	0,49
Informácie o výrobku na internete	576	0,2	0	1	0,39
Možnosť recyklácie obalového materiálu	576	0,4	0	1	0,50
Farebný dizajn výrobku	576	0,4	0	1	0,49
Ako často konzumujete?					
Zeleninu	576	4,6	1	7	1,40
Ovocie	576	4,6	1	7	1,40
Celozrnné pečivo	576	4,2	1	7	1,66
Mlieko	576	4,1	1	7	1,69
Hydinové mäso	576	3,4	1	7	1,48
Bravčové mäso	576	2,8	1	7	1,42
Hovädzie mäso	576	2,6	1	7	1,46
Ryby, vrátane konzerv	576	2,6	1	7	1,46
Mäsové výrobky: párky, salámy	576	3,4	1	7	1,64
Sladkosti	576	4,3	1	7	1,55
Pozitívne stravovanie	576	20,1	7	35	5,05
Ekologicky alebo zdravotne negatívne stravovanie	576	16,6	5	35	5,38
Konzumácia mäsa	576	12,2	4	28	4,72

Pri sledovaní vzťahov medzi konzumáciou určitých potravín a tým, ktoré informácie o potravinách študentov slovenských univerzít zaujímajú, sme zistili viaceré signifikantné závislosti, avšak len s nízkym významom. Tí čo častejšie konzumujú zeleninu alebo ovocie zároveň častejšie sledujú energetický hodnotu výrobku (r=0,13 pri oboch), obsah cukru, tuku a bielkovín (r=0,18 a r=0,15) a pridané aditíva (r=0,17 pri zelenine a r=0,13 pri ovocí). Naopak negatívne koreluje sledovanie energetickej hodnoty s konzumáciou mäsových výrobkov (salám, párkov; r=-0,08), sledovanie obsahu výrobkov s konzumáciou mäsových výrobkov°(r=-0,09) a sladkosti (r=-0,15) a sledovanie aditív s konzumáciou sladkosti(r=-0,09).

Tí, ktorá sledujú energetickú hodnotu sledujú aj obsah výrobku (r=0,56) a aditíva (r=0,35, Tab.°2), prípadne tí čo sledujú obsah cukru, tuku a bielkoví sledujú aj obsah aditív (r=0,38).

Pri analýze konzumácie jednotlivých potravín sme zistili signifikantnú závislosť medzi konzumáciou zeleniny a ovocia (r=0,65), rovnako aj medzi konzumáciou jednotlivých druhov mäsa (Tab. 3).

Tabuľka 2 Závislosť medzi jednotlivými položkami/informáciami o potravinách, ktoré študentov slovenských univerzít zaujímajú. Signifikantne významné korelácie sú vyznačené červenou farbou, šedým pozadím korelácie obzvlášť významné s r>0,40.

Ktoré z informácií uvedených na obale potravín Vás zaujímajú?		**V1**	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**	**V7**
Minimálna trvanlivosť, resp. dátum spotreby	**V1**	1,00						
Energetická hodnota	**V2**	0,03	1,00					
Obsah cukru, tuku, bielkovín, soli	**V3**	0,01	0,56	1,00				
Aditíva - umelé sladidlá, farbivá, arómy konzervanty	**V4**	0,00	0,35	0,38	1,00			
Informácie o výrobku na internete	**V5**	0,03	0,13	0,11	0,21	1,00		
Možnosť recyklácie obalového materiálu	**V6**	0,13	0,09	0,06	0,18	0,17	1,00	
Farebný dizajn výrobku	**V7**	0,10	-0,01	-0,01	0,00	0,19	0,18	1,00

Tabuľka 3 Závislosť medzi intenzitou konzumácie jednotlivých typov potravín u študentov slovenských univerzít. Signifikantne významné korelácie sú vyznačené červenou farbou, šedým pozadím korelácie obzvlášť významné s r>0,40.

Ako často konzumujete?		**V1**	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**	**V7**	**V8**	**V9**	**V10**
Zeleninu	**V1**	1,00									
Ovocie	**V2**	0,65	1,00								
Celozrnné pečivo	**V3**	0,27	0,29	1,00							
Mlieko	**V4**	0,28	0,24	0,30	1,00						
Hydinové mäso	**V5**	0,14	0,20	0,19	0,30	1,00					
Bravčové mäso	**V6**	0,10	0,18	0,18	0,23	0,56	1,00				
Hovädzie mäso	**V7**	0,11	0,18	0,17	0,25	0,48	0,73	1,00			
Ryby, vrátane konzerv	**V8**	0,22	0,25	0,22	0,31	0,40	0,48	0,56	1,00		
Mäsové výrobky: párky, salámy	**V9**	0,13	0,15	0,20	0,23	0,34	0,45	0,44	0,41	1,00	
Sladkosti	**V10**	0,06	0,15	0,14	0,17	0,16	0,21	0,21	0,17	0,32	1,00

ZÁVER

Výsledky výskumu poukázali na to, že spotrebiteľské správanie vysokoškolských študentov pri výbere potravín je výraznejšie ovplyvňované zdravotnými než environmentálnymi aspektmi. Respondenti venovali najväčšiu pozornosť dátumu spotreby, nutričnému zloženiu a energetickej hodnote potravín, zatiaľ čo informácie súvisiace s environmentálnymi charakteristikami výrobkov, napríklad možnosťou recyklácie obalového materiálu, sledovala menej ako polovica študentov. Z pohľadu samotných stravovacích návykov možno pozitívne hodnotiť vysokú frekvenciu konzumácie ovocia a zeleniny, ktoré boli konzumované častejšie ako jednotlivé druhy mäsa. Na druhej strane pretrvávala pomerne vysoká konzumácia sladkostí a mäsových výrobkov, ktoré z hľadiska zdravia aj environmentálnej udržateľnosti predstavujú menej priaznivé zložky jedálnička. Zistené súvislosti medzi záujmom o nutričné informácie na obaloch a častejšou konzumáciou zdravších potravín naznačujú význam informovaného spotrebiteľského rozhodovania pri formovaní stravovacích návykov. Výsledky zároveň poukazujú na potrebu posilňovať u vysokoškolských študentov nielen zdravotnú, ale aj environmentálnu dimenziu food literacy, aby pri výbere potravín vo väčšej miere zohľadňovali aj environmentálne dôsledky ich produkcie, spotreby a obalových materiálov. Takýto prístup môže podporiť rozvoj spotrebiteľského správania, ktoré bude priaznivé nielen pre zdravie jednotlivca, ale aj pre udržateľnosť potravinových systémov a environmentálne zdravie.

Poďakovanie

Tento príspevok bol podporený vedeckou grantovou agentúrou VEGA v rámci projektu 1/0593/25 Environmentálne zdravie ako synergický faktor udržateľného rozvoja zameraný na zdravý životný štýl v edukácií

Použitá literatúra

1. AGUIRRE SÁNCHEZ, L., ROA-DÍAZ, Z. M., GAMBA, M. et al. What Influences the Sustainable Food Consumption Behaviours of University Students? A Systematic Review. *International Journal of Public Health*. 2021, vol. 66, Article 1604149. DOI: 10.3389/ijph.2021.1604149.
2. CHEAH, I., SHIMUL, A. S., LIANG, J. a PHAU, I. Drivers and Barriers toward Reducing Meat Consumption. *Appetite*. 2020, vol. 149, Article 104636. DOI: 10.1016/j.appet.2020.104636.
3. DEFORCHE, B., VAN DYCK, D., DELIENS, T. a DE BOURDEAUDHUIJ, I. Changes in Weight, Physical Activity, Sedentary Behaviour and Dietary Intake during the Transition to Higher Education: A Prospective Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2015, vol. 12, Article 16.
4. DELIENS, T., DEFORCHE, B., DE BOURDEAUDHUIJ, I. a CLARYS, P. Determinants of Eating Behaviour in University Students: A Qualitative Study Using Focus Group Discussions. *BMC Public Health*. 2014, vol. 14, Article 53. DOI: 10.1186/1471-2458-14-53
5. DESHPANDE, S., BASIL, M. D. a BASIL, D. Z. Factors Influencing Healthy Eating Habits among College Students: An Application of the Health Belief Model. *Health Marketing Quarterly*. 2009, vol. 26, no. 2, pp. 145–164. DOI: 10.1080/0735 9680802619834.
6. DI SANTO, N., CALIFANO, G., SISTO, R., CARACCIOLO, F. a PILONE, V. Are University Students Really Hungry for Sustainability? A Choice Experiment on New Food Products from Circular Economy. *Agricultural and Food Economics*. 2024, vol. 12, Article 21. DOI: 10.1186/s40100-024-00315-9.

7. GRUNERT, K. G., WILLS, J. M. a FERNÁNDEZ-CELEMÍN, L. Nutrition Knowledge, and Use and Understanding of Nutrition Information on Food Labels among Consumers in the UK. *Appetite*. 2010, vol. 55, no. 2, pp. 177–189. DOI: 10.1016/j.appet.2010.05.045.
8. HARTMANN, C. a SIEGRIST, M. Consumer Perception and Behaviour Regarding Sustainable Protein Consumption: A Systematic Review. *Trends in Food Science & Technology*. 2017, vol. 61, pp. 11–25. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.12.006.
9. LEE, Y., KIM, T. a JUNG, H. Effects of University Students' Perceived Food Literacy on Ecological Eating Behavior towards Sustainability. *Sustainability*. 2022, vol. 14, no. 9, Article 5242. DOI: 10.3390/su14095242.
10. MCMANUS, S., PENDERGAST, D. a KANASA, H. The Intersection between Food Literacy and Sustainability: A Systematic Quantitative Literature Review. *Sustainability*. 2025, vol. 17, no. 2, Article 459. DOI: 10.3390/su17020459.
11. MILLER, L. M. S. a CASSADY, D. L. The Effects of Nutrition Knowledge on Food Label Use: A Review of the Literature. *Appetite*. 2015, vol. 92, pp. 207–216. DOI: 10.1016/j.appet.2015.05.029.
12. MOLLAEI, S., MINAKER, L. M., LYNES, J. K. a DIAS, G. M. Perceptions and Determinants of Adopting Sustainable Eating Behaviours among University Students in Canada: A Qualitative Study Using Focus Group Discussions. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 2023, vol. 24, no. 9, pp. 252–298. DOI: 10.1108/IJSHE-11-2022-0373.
13. NELSON, M. C., STORY, M., LARSON, N. I., NEUMARK-SZTAINER, D. a LYTLE, L. A. Emerging Adulthood and College-Aged Youth: An Overlooked Age for Weight-Related Behavior Change. *Obesity*. 2008, vol. 16, no. 10, pp. 2205–2211. DOI: 10.1038/oby.2008.365
14. PERSOSKIE, A., HENNESSY, E. a NELSON, W. L. US Consumers' Understanding of Nutrition Labels in 2013: The Importance of Health Literacy. *Preventing Chronic Disease*. 2017, vol. 14, Article E86. DOI: 10.5888/pcd14.170066
15. SLATER, J., FALKENBERG, T., RUTHERFORD, J. a COLATRUGLIO, S. Food Literacy Competencies: A Conceptual Framework for Youth Transitioning to Adulthood. *International Journal of Consumer Studies*. 2018, vol. 42, no. 5, pp. 547–556. DOI: 10.1111/ijcs.12471.
16. VIDGEN, H. A. a GALLEGOS, D. Defining Food Literacy and Its Components. *Appetite*. 2014, vol. 76, pp. 50–59. DOI: 10.1016/j.appet.2014.01.010.
17. WILLETT, W., ROCKSTRÖM, J., LOKEN, B. et al. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on Healthy Diets from Sustainable Food Systems. *The Lancet*. 2019, vol. 393, no. 10170, pp. 447–492. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4.

Kontaktné údaje

RNDr. Mária Balážová, PhD., MVDr. Gabriela Hrkľová, PhD., Ing. Dana Blahútová, PhD., Ing. Jozef Macko, PhD.
Katedra biológie a ekológie, Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
Tel: +421907233739
e-mail: maria.balazova@ku.sk, gabriela.hrklova@ku.sk, dana.blahutova@ku.sk, jozef.macko@ku.sk

MOŽNOSTI VYUŽITIA ONLINE GALERIJNÉHO PRIESTORU V PROCESE TVORBY TEXTILNÉHO OBJEKTU V KONTEXTE PREGRADUÁLNEJ PRÍPRAVY UČITEĽOV VÝTVARNEJ VÝCHOVY

POSSIBILITIES OF UTILIZING ONLINE GALLERY SPACE IN THE PROCESS OF CREATING A TEXTILE OBJECT IN THE CONTEXT OF PRE-SERVICE ART TEACHER TRAINING

Patricia Biarincová

Abstrakt

Článok sa zaoberá možnosťami integrácie digitálnej galerijnej edukácie do procesu vzdelávania budúcich učiteľov výtvarnej výchovy. V kontexte možností uplatnenia digitálnej galerijnej edukácie sme sa zamerali na transformáciu kurátorského video-obsahu textilnej tvorby umelkyne Louise Bourgeois do intencionálneho edukačného procesu. Na základe realizácie konceptuálnych autoportrétov vo forme mäkkej plastiky vysokoškolskí študenti z Katedry výtvarnej výchovy v Ružomberku reflektovali sémantiku materiálu a psychologický rozmer sebaprezentácie cez textilné médium. Výsledky tejto ateliérovej aktivity poukázali na to, že prepojenie digitálnej galerijnej edukácie a materiálového experimentovania rozvíja a zároveň formuje ich profesijné didaktické kompetencie potrebné pre transfer súčasného umenia do výtvarného vzdelávania.

Kľúčová slova: *digitálna galerijná edukácia, mäkká plastika, autoportrét, sebauvedomenie, pregraduálna príprava učiteľov*

Abstract

The article explores the possibilities of integrating digital gallery education into the training process of future art teachers. Within the context of applying digital gallery education, we focused on the transformation of curated video content featuring the textile works of artist Louise Bourgeois into an intentional educational process. Through the creation of conceptual self-portraits in the form of soft sculpture, university students from the Department of Art Education in Ružomberok reflected on the semantics of material and the psychological dimension of self-representation via the textile medium. The results of this studio activity indicated that the connection between digital gallery education and material experimentation develops and simultaneously shapes the professional didactic competencies necessary for the transfer of contemporary art into art education.

Keywords: *digital gallery education, soft sculpture, self-portrait, self-awareness, undergraduate teacher training.*

1 MÚZEÁ A GALÉRIE – MIESTA EDUKÁCIE

Múzeá a galérie v kontexte svojho pôsobenia na širokú škálu návštevníkov/edukantov už desiatky rokov prechádzajú dôležitou transformáciou smerom k edukácii. Verejnosť aj odborníci ich dnes nevnímajú iba ako statické archívy umeleckých a vedeckých zbierok či výskumné centrá ale miesta kde dochádza k aktívnemu sprostredkovaniu/pochopeniu vizuálneho umenia, histórie a kultúry (Horáček, Zálešák, 2007; Jůva, 2014; Šobáňová, 2019), miesta zážitkového učenia ale aj ako priestor arteterapeutických a inkluzívnych prístupov vo vzdelávaní, priestor pre interaktivitu, nové média, didaktické a zábavné prvky (Biarincová,

2025) alebo expozičné prvky zohľadňujúce hendikepovaných návštevníkov (Kováčová, Valachová, 2024). Stali sa z nich kľúčové kultúrno-vzdelávacie inštitúcie otvorené pre širokú verejnosť rôznych vekových kategórii a rôznych potrieb. V systéme formálneho, neformálneho aj informálneho vzdelávania majú v súčasnosti nezastupiteľnú a neustále rastúcu rolu (Biarincová, 2024).
Hoci v dnešnej sofistikovanej dobe, kedy informovanosť a orientácia vo vizuálnom zobrazovaní/čítaní v kontexte umenia vo verejnosti narastá, je stále potrebná odborná galerijná či múzejná edukácia. Výtvarná a vizuálna tvorba vytvára nové zložitejšie spôsoby a koncepty zobrazovania (Bergerová, 2025). Vizuálne formy vyjadrovania a média s ktorými pracuje súčasné umenie sa stávajú pre verejnosť naďalej nečitateľnými alebo len čiastočne čitateľnými. Sokolová (2012) tvrdí, že samotným exponátom v podobe umeleckých diel/muzeálií nie je možné porozumieť výhradne na základe vizualizovaného jazyka výstavy či logického objasňovania príčinných súvislostí. Pre širokú verejnosť je fyzické sprístupnenie diel/exponátov formou priestorovej interpretácie umenia spravidla nepostačujúce, preto múzeá/galérie sú nútené neustále reagovať na bariéry vyplývajúce z nezrozumiteľnosti vystavených diel/artefaktov, a to predovšetkým prostredníctvom rôznych systematických edukačných aktivít a stratégií. Pri tomto tvrdení Sokolová (2010) vychádza z predpokladu, že veľkú časť návštevníkov tvoria laici v oblasti umenia, ktorí bez edukačnej interpretačnej pomoci nedokážu dekódovať významy diel ani kurátorské zámery či koncepcie výstav.
Digitálna galerijná/muzejná edukácia predstavuje špecifickú subdisciplínu galerijnej/múzejnej pedagogiky, ktorá intencionálne integruje informačno-komunikačné technológie (IKT) do procesu sprostredkovania vizuálneho umenia, interpretácie zbierkových fondov a stimulácie tvorivých procesov (Pavlikánová, 2013). V kontexte pregraduálnej prípravy učiteľov výtvarnej výchovy transformuje pasívnu konzumáciu digitálneho obsahu (webové rozhrania galérií, virtualizované zbierky, kurátorské videá) na aktívny kognitívny a didaktický nástroj (Šobáňová, 2019). Tento prístup mení tradičné chápanie výučby a posúva vzdelávanie smerom k trendovému uchopeniu vzdelávania cez technologické možnosti komunikácie a prelínanie digitálnej reality s každodennou praxou v rámci vyučovania/vzdelávania budúcich učiteľov výtvarnej edukácie.

1.1 Galerijná a múzejná pedagogika v digitálnom prostredí

Aj múzeá a galérie rešpektujú trendy súčasnej digitálnej doby. Na základe potrieb a dopytu zo strany verejnosti produkujú/vytvárajú rôznorodé edukačné a didaktické aktivity a vzdelávacie stratégie, ktorých zámerom je sprístupnenie a pochopenie vizuálnych obsahov expozícií a výstav širokej verejnosti. V korelácii edukačných potrieb v spoločnosti a online doby galerijná a múzejná pedagogika prechádza zásadným obratom, virtuálny priestor sa stáva plnohodnotným edukačným médiom (Šobáňová, 2019; Dolák, 2015).
V súčasnosti svoj vzdelávací potenciál múzeá a galérie rozvíjajú dvoma hlavnými spôsobmi:

- klasicky – fyzickou prítomnosťou návštevníkov v galérií/múzeu,
- digitálne – virtuálnou prítomnosťou návštevníkov v galérií/múzeu.

Podľa Šobáňovej (2019) sa návštevníci môžu obidvomi formami/spôsobmi (klasicky a digitálne) zoznámiť s exponátmi, dielami, expozíciami a výstavami, ktoré fungujú ako špecifické vzdelávacie médiá. Okrem prehliadok reálnych/virtuálnych môžu využiť edukačný potenciál cez ponuku rôznych didaktických pomôcok či edukačných programov. Ak za vzdelávacie médium považujeme klasickú kamennú expozíciu (alebo sprievodné tlačené materiály), rovnakú funkciu plní aj expozícia virtuálna. Digitálna výstava dokáže reagovať na potreby návštevníkov rovnako dobre ako fyzická. V ideálnom prípade využíva didaktické prvky a rešpektuje pedagogické princípy, akými sú názornosť, primeranosť či spätná väzba. Pracuje s kontextom, rozvíja príbeh a dokáže sa flexibilne prispôsobiť špecifickým skupinám publika.

S nástupom internetu a vytváraním rôznych podôb webových prezentácií múzeí/galérií začali vznikať čisto edukačné platformy vychádzajúce zo zbierok múzeí a galérií. Hoci sa v praxi často miešajú rôzne funkcie vytváraných digitálnych obsahov, e-learningový produkt chápeme ako konkrétny digitálny objekt alebo komplexnejšiu platformu nesúcu určitý vzdelávací obsah odovzdávaný prostredníctvom digitálnych (resp. digitalizovaných) komunikátov, ktorý je vďaka internetu väčšinou bezplatne a neobmedzene prístupný komukoľvek (Šobáňová, 2019).

1.2 Možnosti internetu a digitálnych galérií v príprave budúcich pedagógov výtvarnej edukácie

V súvislosti prípravy budúcich učiteľov výtvarnej výchovy už online platformy nefungujú len ako pasívne archívy digitalizovaných diel, ale ako dynamické prostredie pre interaktívne vzdelávanie (Hein, 2002; Šobáňová, 2019). Pre študentov, budúcich učiteľov výtvarnej edukácie predstavujú tieto moderné technológie jednu z kľúčových platforiem na rozvoj vizuálnej gramotnosti, metodických zručností a koncepčného myslenia. Dôležitým fenoménom v súčasnosti sú iniciatívy otvorených zbierok (Open Access), ktoré implementujú popredné svetové i domáce inštitúcie, múzeá a galérie (Tavin a kol., 2021). Dostupné online informácie otvárajú dvere k vzdelávaniu. Zbierky, výstavy a edukačné možnosti s otvoreným prístupom utvárajú priestor k nadobúdaniu vedeckých/umeleckých poznatkov tým, že poskytujú širokej verejnosti, vedcom, pedagógom, študentom, výskumníkom ale aj laikom materiály, ktoré potrebujú na prehĺbenie svojho vzdelania v kontexte akademických a kultúrnych prínosov.

Na tento trend v domácom prostredí na Slovensku reaguje aj Slovenská národná galéria modernou vizuálnou didaktikou v online galerijnom priestore, ktorá zabezpečuje potrebu používania digitálnych zbierok napríklad cez platformu Web umenia (SNG, Web umenia), čo umožňuje priamo využívať a implementovať digitálne možnosti vzdelávania priamo do vysokoškolskej prípravy študentov učiteľstva (Fulková, Kitzbergerová, 2017). Budúci pedagógovia tak prostredníctvom online galerijného priestoru získavajú špecifické digitálno-didaktické kompetencie. Učia sa didakticky uchopiť a transformovať virtuálne podnety do reálnej materiálovej tvorby žiakov, pričom uplatňujú pedagogické zásady názornosti a primeranosti (Kesner, 2000). Voľný prístup k digitálnym materiálom umožňuje komukoľvek legálne pracovať s vizuálnym materiálom.

1.3 Východiská k aplikácii digitálnych galérií do edukačného rámca pre budúcich pedagógov výtvarnej edukácie

Galerijnú/múzejnú pedagogiku vnímame ako dynamické médium. Moderná galerijná pedagogika sa posúva od statického výkladu k zážitkovému a kontextuálnemu učeniu. Premena kamenných inštitúcií na otvorené vzdelávacie platformy redefinuje tradičné formy výučby. Na základe nového spôsobu vzdelávania/sprostredkovania obsahov diel a výstav múzea/galérie v súvislosti s digitalizáciou hľadajú svoj špecifický/jedinečný prínos (Dolák, 2015). Virtuálne prostredie otvára dvere pre hybridné formy vzdelávania, ktoré podľa Heina (2002) výrazne posilňujú konštruktivistické vnímanie umeleckých diel u diváka.

Koncept „Múzea bez stien“ otvára možnosti online platforiem, ktoré stierajú geografické bariéry. Budúci učitelia môžu vo svojich prípravách pracovať so zbierkami svetových galérií (napr. MoMA, Louvre atď.) rovnako jednoducho ako s lokálnymi zbierkami. Tento fenomén nadobúda v digitálnej dobe nový rozmer. Podľa Kesnera (2000) digitálna reprodukcia a online galerijné systémy (na Slovensku reprezentované napríklad platformou Web umenia) zásadne transformujú vizuálny zážitok a robia ho globálne dostupným.

Online priestor neslúži len ako pasívny archív, ale ako aktívne výskumné pole. Študenti sa prostredníctvom online priestoru vzdelávajú, osvojujú prácu s virtuálnymi prehliadkami,

digitálnymi interaktívnymi sprievodcami a online galerijnými platformami. Skúmajú a analyzujú vizuálnu kultúru/umenie nadobúdajú vizuálnu a digitálnu gramotnosť, schopnosť orientovať sa v prostredí, analyzovať a kriticky uvažovať a na základe vlastných potrieb. Nadobudnuté informácie následne transformujú do umelecko-pedagogických aktivít, projektov, čím prepájajú digitálne prostredie s praktickými potrebami v reálnej praxi. Vizuálna gramotnosť v digitálnom veku už neznamená len pasívne dekódovanie estetických hodnôt, ale pochopenie širších kultúrnych, sociálnych a politických kontextov, ktoré digitálny obraz sprevádzajú (Hooper-Greenhill, 2007).

V kontexte didaktického potenciálu pre prax prepojenie online galérií s prípravou učiteľov prináša konkrétne výhody pre ich budúcu pedagogickú prax:

- Príprava pred expozičnou a po-expozičnej fáze: Online galéria slúži ako ideálny nástroj na motiváciu pred samotnou návštevou kamennej inštitúcie alebo na reflexiu a nadväzujúcu tvorbu po nej. Šobáňová (2012) zdôrazňuje, že štruktúrovaná práca s digitálnym pred-obrazom maximalizuje edukačný zisk z neskoršieho kontaktu s originálnym dielom priamo v galérii/múzeu.
- Inklúzia a dostupnosť: Budúci učitelia sa učia, ako sprístupniť umenie žiakom, ktorí nemajú fyzický prístup ku galériám/múzeám (napr. kvôli zdravotným obmedzeniam alebo dochádzaniu z menších regiónov). Digitálne platformy plnia dôležitú demokratizačnú a inkluzívnu úlohu v školstve (Kováčová, Magová, Valachová, 2024).
- Stimul pre reálnu tvorbu didaktických materiálov a vlastnú tvorbu: Online priestor poskytuje neobmedzenú databázu vizuálnych konceptov, inšpiračných, edukačných možností ako pracovať s rôznymi témami z oblasti umenia a vizuálnej kultúry, ktoré študenti môžu využiť pri vlastnej tvorbe alebo pri tvorbe didaktických materiálov pre potreby praxe.

Tento kontrast medzi nehmotným digitálnym obrazom a hmatateľnou matériou/médiom podporuje/kreuje u študentov:

- schopnosť kritického myslenia,
- schopnosť pochopenia a hlbšieho preniknutia do problematiky z rôznych uhlov pohľadov,
- schopnosť transformovať vizuálne virtuálne obrazy do konkrétneho reálneho materiálu/produktu/artefaktu.

Výsledkom takého spôsobu vzdelávania je schopnosť kooperácie a spájania virtuálneho priestoru s hmatateľnou realitou.

2 OD DIGITÁLNEJ PERCEPCIE K INTROSPEKTÍVNEMU AUTOPORTRÉTU

V rámci skúmania možností aplikovania digitálnych expozícií v galériách/múzeách do pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov výtvarnej výchovy a následnej tvorby výtvarného produktu sme sa zamerali na nástroje a možnosti, ktoré nám umožnili hlbšie preniknúť do nami skúmanej oblasti/problematiky. Dizajn výskumnej sondy bol naprojektovaný a koncepčne orientovaný na digitálne expozície/výstavy, na efektivitu a možnosti prepojenia online galerijného prostredia s ateliérovou tvorbou študentov. V našom prípade sa jednalo konkrétne o tvorbu introspektívneho autoportrétu v médiu textil u študentov z Katedry výtvarnej výchovy v Ružomberku. Sondy sa zúčastnilo 11 študentov prvého ročníka bakalárskeho štúdia na predmete Textil.

V kontexte dizajnu výskumnej sondy sme sa zamerali na metodológiu výskumu založeného na umení Arts Based Research (ABR). Tento prístup stiera hranice medzi zberom dát, analýzou a samotnou umeleckou tvorbou. Táto výskumná metóda využíva umenie v najširšom zmysle za účelom skúmania, pochopenia, reprezentácie, ale aj zmeny ľudského jednania a skúseností. Umožňuje reflektovať procesy zvolenej tematickej oblasti a prináša

poznanie o procesoch spojených s tvorbou, pričom umelecký proces chápe ako primárny spôsob porozumenia ľudskej skúsenosti (Barone & Eisner, 2012).
Východiskovým bodom výskumnej sondy bola digitálna expozícia výstavy Louise Bourgeois, *The Woven Child*, sprostredkovaná prostredníctvom video-prehliadky s kurátorom Ralphom Rugoffom (Hayward Gallery, 2022). Cez internetové rozhranie sa študentky zoznámili s konceptuálnym pozadím tvorby autorky (napr. cez MoMa). Analyzovali jej špecifický prístup k textilu ako k médiu pamäte, vnútornej traumy a hľadania identity. Na pozadí tejto digitálnej percepcie bola aplikovaná výskumná sonda so stratégiou ABR so zameraním na proces vzniku vlastných autoportrétov študentov. Tvorivá úloha vyžadovala od študentov hlbokú osobnú introspekciu, prepojenie diela s vlastnou charakteristikou, emóciami a vyjadrením toho, ako vnímajú sami seba.
Využitím metodológie ABR sme skúmali proces vzniku vizuálneho autoportrétu vo forme textilného objektu. Výskumné dáta sme generovali priamo z tvorivého procesu, osobného prežívania a sebapercepcie študentiek. Hlavným predmetom analýzy bola samotná umelecká tvorba s dôrazom na voľbu materiálu, farebnosť, štruktúru povrchu, dynamiku vrstvenia, aplikovania textilnej výšivky, textilnej techniky a vyjadrenia polarity medzi vnútorným a vonkajším ja cez médium textil. Tento prístup nám umožnil reflektovať, ako študentky prostredníctvom textilného materiálu a vizuálneho zobrazovania uchopili tému identity a ako konštruujú svoje sebaponímanie.
Súčasťou výskumnej sondy boli krátke reflexívne výpovede/vlastné charakteristiky študentiek. Vo svojich krátkych textoch popisovali ako vnímajú seba, ktoré sú ich najsilnejšie/najslabšie charakterové črty/vlastnosti, kvalifikovali svoje emócie, zdôvodnili prečo a akým spôsobom ich pretransformovali do média textil. Ďalej klasifikovali jednotlivé výrazové vlastnosti/osobné črty, ktoré transformovali do textilného/vizuálneho jazyka. Vysvetlili ako percipujú prepojenie textilného média s uchopením vlastného autoportrétu. Čo konkrétne ktorý textilný element/materiál/farba/textúra vyjadruje, symbolizuje.

2.1 Analýza tvorby autoportrétov a interpretácia výsledkov

Pre hlbšie pochopenie toho, ako študenti transformujú podnety z digitálneho prostredia do materiálového média a ako tento proces formuje reflexiu ich vlastnej identity, predkladáme detailnú analýzu selektovaného textilného objektu (obr. 1, obr. 2, obr. č.3). Predložené autoportréty a k ním prislúchajúce komentáre/reflexívne výpovede troch vybraných študentiek/autoriek (z počtu 11 študentov) predstavujú metodologicky príklad výskumu založeného na umení (*Arts-Based Research*), kde samotný tvorivý proces a finálny artefakt slúžia ako primárne nástroje sebaspoznávania a generovania nových poznatkov o sebe.







Obr.č. 1, obr. č.2, obr.č.3 Ukážky troch autoportrétov študentiek z Katedry výtvarnej výchovy v Ružomberku v médiu textil vytvorených na základe skúmania možnosti prepojenia online galerijného prostredia s ateliérovou tvorbou.

Ukážka krátkych reflexívnych výpovedí/vlastné charakteristiky študentiek:
Reflexívna výpoveď študentka č.1(obr.č.1): *Tento autoportrét som vytvorila vo voľnom štýle z rôznych vrstiev látok, ktoré symbolizujú vrstvy mojej osobnosti. Som skôr tichá a neotváram sa každému, no medzi ľuďmi, pri ktorých sa cítim dobre, som schopná otvorene rozprávať o svojich pocitoch či problémoch. V hlave mám veľa myšlienok a pocitov, ktoré nie sú vždy viditeľné navonok. Voľný štýl šitia vyjadruje moju stránku, ktorá rada porušuje pravidlá a ide vlastnou cestou, no zároveň aj tú časť mňa, ktorá má z pravidiel rešpekt a často ich dodržiava. Použité farby čierna, biela, sivá a ružová vyjadrujú kontrast medzi uzavretosťou, citlivosťou a otvorenosťou.*
Interpretácia výsledkov a analýza tvorby autoportrétu študentka č.1:
Objekt je vytvorený technikou vrstvenia textílií. Jednotlivé materiálové segmenty (biela, čierna, sivá látka) nie sú hladko zošité, ale mechanicky kladené cez seba a fixované priznaným, často nepravidelným stehom. V rovine autorskej intencie tieto materiálové vrstvy fungujú ako priama metafora pre psychické vrstvy osobnosti, ktoré zakrývajú, chránia alebo naopak odhaľujú vnútro autorky.
Samotná voľba techniky voľného šitia (šitie bez striktných pravidiel) nesie silný význam. Je vyjadrením vnútorného paradoxu autorky. Na jednej strane divoké, nezarovnané okraje a expresívne vedená niť reprezentujú subverzívnu zložku identity, ktorá túži porušovať pravidlá

a hľadať autonómiu. Na druhej strane pevná fixácia týchto vrstiev na biely základ ukazuje rešpekt voči štruktúre, systému a sociálnym konvenciám. Farebná paleta je redukovaná na achromatickú škálu (čierna, biela, sivá indikuje introverziu či snahu o psychologické maskovanie. Čierna a biela farba na tvárovej časti nevytvárajú symetriu, ale chaotickú mozaiku. Táto fragmentácia tváre zrkadlí autorkou spomínanú tichosť a selektívnu otvorenosť (rozpor medzi tým, čo zostáva skryté v hlave a tým, čo je komunikované navonok).
Reflexívna výpoveď študentka č.2 (obr.č.2): *Červená až ružová farba pokožky znamená feminitu a prehriatie emóciami, ktoré často prežívam. Som citlivá, všímam si veci a cítim, ako ma emócie, ktoré nasávam z okolia, prehrievajú. Hroty predstavujú moju obranu. Keďže som citlivá, snažím sa udržiavať si odstup, preto môžem na začiatku pôsobiť ostro a nedostupne. Často viem aj ublížiť – najčastejšie svojou úprimnosťou a tým, že si nedávam servítku pred ústa. Vystrčím hroty, keď mi človek ublíži, stiahnem sa a som ticho ako ježko – je to môj inštinkt prežitia. Vtedy dávam všetkým najavo, nech sa ma nedotýkajú a nerozprávajú sa so mnou. Kvety v ústach značia, že keď ma človek spozná bližšie, už nie som ostrá a nedostupná. V skutočnosti som milá, hrejivá, vtipná a úprimná osoba. Vždy sa snažím pomôcť slovami. Keď chcem niekoho upokojiť, nepoužívam objatia, ale rozhovor. Rýchlo odpúšťam aj veci, ktoré sú zdanlivo neodpustiteľné. Kvety zároveň symbolizujú moju lásku k prírode. Ľavé oko zatvorené naznačuje moju nekonečnú únavu. Pravé oko je otvorené preto, že často pozorujem ľudí – to, ako sa správajú, ako reagujú a ako sa tvária. Náhrdelník (choker) je znakom mojej lásky k tvrdej hudbe a odviazanému štýlu. Piercingy na objekte vychádzajú z reality – mám ich aj na svojom tele. Košeľa zapnutá až po krk je znakom formálnej časti môjho života, kedy musím fungovať s istou dávkou sebazáchovy a slušnosti. Ani môj štýl vtedy nesmie vyčnievať.*
Interpretácia výsledkov a analýza tvorby autoportrétu študentka č.2:
Z hľadiska formálno-materiálovej analýzy autoportrét demonštruje výrazný kontrast medzi poddajnosťou textilnej matérie a rigidnosťou aplikovaných prvkov. Výber bavlny a syntetických tkanín v kombinácii s teplou červeno-ružovou farebnosťou kódovo odkazuje na psychofyzické stavy zraniteľnosti, citlivosti a emociálneho „prehriatia“ (nasávania podnetov z okolia). Na autoportréte vidíme materiálový kontrast (textil, kov), ktorý je zámerný, poukazuje na zraniteľnosť ale aj schopnosť brániť sa. V intenciách autorskej interpretácie tieto prvky reprezentujú preventívnu obrannú stratégiu pred anticipovaným zranením. Hroty fungujú ako semiotický znak odstupu a nedostupnosti. Výrazným prvkom diela je asymetria v oblasti tvárovej zóny a torza. Vertikálne členenie objektu odhaľuje hlboký vnútorný konflikt medzi autentickým prežívaním a spoločenským očakávaním, čo evokuje jungovský koncept persony (sociálnej masky). Čierna košeľa, zapnutá striktne až po krk, reprezentuje formálnu rovinu života, konformitu a mechanizmus sebazáchovy, kedy jedinec v záujme sociálnej akceptácie vedome potláča svoju excentrickosť a senzitívnu prirodzenosť. Absenciu tradičného verbálneho vyjadrenia v objekte nahrádza zóna úst, z ktorej vyvierajú kvety vytvorené technikou plstenia. Tento prvok nesie ambivalentný význam. Na jednej strane predstavuje fyzickú bariéru, ktorá blokuje hlas a potvrdzuje autorkou spomínaný inštinkt mlčania. Na druhej strane však kvety symbolizujú hlbokú vnútornú empatiu, schopnosť uzdravujúceho rozhovoru a pripravenosť odpúšťať.

Reflexívna výpoveď študentka č.3 (obr.č.3):
Tento autoportrét zobrazuje vnútorné stav, myšlienky, charakterove črty. Štvorčeky na tvary predstavujú moju komplikovanú osobnosť. Kebyže sa opýtate mojich blízkych či som komplikovaná, istotou by odpovedali áno. Mám tvrdohlavú, pedantnú, miestami až despotickú osobnosť s napoleonským komplexom. Zároveň viem byť aj milá ale svojským spôsobom. Mám sklony k jednoduchosti vo vyjadrovaní obľubujem minimalizmu. Mám veľmi rada kľud, ticho, pokoj, bez ľudí len byť sama zo sebou. Často vyhľadávam samotu, kde môžem uvažovať

o rôznych veciach v pokoji. Občas som dominantná, snažím sa organizovať iných ľudí v mojom okolí, myslím si že táto vlastnosť má aj kladné stránky.
Interpretácia výsledkov a analýza tvorby autoportrétu študentka č.3:
Z hľadiska formálno-materiálovej analýzy dielo upúta technikou textilnej mozaiky (patchwork). Tvárová časť je rozdelená na nepravidelné, ostro rezané textilné štvorce a obdĺžniky v chladných tónoch modrej, azúrovej a sivej farby, ktoré obopínajú tvár.
V intenciách autorskej interpretácie táto geometrická fragmentácia povrchu funguje ako priama metafora pre „komplikovanú osobnosť". Kladenie jednotlivých obdĺžnikov cez seba vizualizuje vnútornú štruktúru autorky, ktorá samu seba definuje prostredníctvom antagonistických vlastností, na jednej strane pedantnosť a tvrdohlavosť, na druhej strane sklon k minimalizmu a jasnému vyjadrovaniu. Chladná farebná paleta navyše podčiarkuje proklamovanú potrebu samoty, ticha, kde absencia teplých tónov signalizuje vedomý odstup od sociálneho okolia a stiahnutie sa do vlastného mentálneho priestoru. Kľúčovým v autoportréte je zhmotnenie mocenského a organizačného rozmeru identity. Tento psychologický aspekt je v objekte kódovaný prostredníctvom prísneho, symetrického usporiadania textilných segmentov okolo stredovej osi nosa a napnutia látky na pevný základ. Pevnosť a presnosť švov odzrkadľujú pedantnú zložku autorkinej osobnosti. V protiklade ku komplikovanej mozaike hlavy stojí výrazný sklon k minimalizmu. Zóna očí zostáva nositeľom vnútornej duality. Oči sú detailne vyšité, lemované expresívnymi, rozbiehavými modrými niťami, ktoré evokujú intenzívny vnútorný nepokoj. Tento vizuálny nepokoj v očných partiách kontrastuje s hladkým, sterilne bielym torzom, čím autorka demonštruje rozpor medzi organizovaným, pokojným zovňajškom a permanentne uvažujúcim, analytickým vnútrom.

Analýza autoportrétov z hľadiska použitých materiálov:
Z hľadiska použitia textilných materiálov v kontexte tvorby mäkkej textilnej plastiky/autoportrétu výber konkrétnych textílií v študentských prácach nebol náhodný. Konkrétny textilný materiál neplnil iba pasívnu úžitkovú alebo funkčnú úlohu, stal sa nositeľom sémantického kódu v kontexte autorského vizuálneho jazyka a priamym pokračovaním psychologického uchopenia sebaponímania autoriek.
Typológia textilných materiálov: mäkké, elastické, príjemné na dotyk a poddajné materiály, ktoré sú pomerne ľahko tvarovateľné (napr. bavlnený džersej, jemný úplet). Hrubo tkané, nefarbené, matné textílie s priznanou rustikálnou štruktúrou viazania nití, bez priemyselnej úpravy a lesku. Pevne stlačené, tuhé, syntetické materiály, prírodné materiály, vlna (plsť, pevné rúno, syntetické výplne), ktoré po zošití držia pevný tvar.
Spektrum zastúpených materiálov je široké. Každý z použitých textilných materiálov evokuje konkrétne špecifické charakterové vlastnosti autorky/študentky spájané s tvorbou autoportrétu. Textilný materiál svojimi špecifickými vlastnosťami považujeme za médium, ktoré dokáže obsiahnuť široké spektrum výrazových/vizuálnych alternatív aj na základe technologických možnosti práce v širokom diapazóne od práce s líniou cez plochu k priestoru/objektu.
Spôsob šitia, zošívania jednotlivých segmentov autoportrétu:
V kontexte spôsob šitia/tvorby mäkkej plastiky sa nejedná iba o technologickú či remeselnú aktivitu. Spôsob, akým študentky zošívali, spájali, upevňovali alebo vrstvili textilný materiál sa stal v istom okamihu performatívnym gestom. Samotný steh a línia nití fungovala ako priamy záznam ich momentálneho psychického rozpoloženia, vnútornej dynamiky a vyjadrenia percipovania seba samého.
Výrazová rovina autoportrétov − mimika, gestika a transformácia afektu:
U každého z troch analyzovaných autoportrétov nachádzame špecifické výrazy v mimike. Autorská zainteresovanosť sa prejavuje aj v selektívnosti, autor sa rozhoduje, ktoré črty

portrétu zachová, ktoré abstrahuje a ktoré zvýrazní. Tento výber je vždy podmienený emocionálnym vzťahom, ktorý sa v diele manifestuje.
Jednotlivé autoportréty sú primárnymi nositeľmi emočného výrazu/kódu, vnímame ich aj ako vizuálne informácie, cez ktoré študentky komunikujú svoje najvnútornejšie kognitívne a emocionálne stavy ale aj napätie/dynamiku osobnosti alebo psychologické konflikty.
Z hľadiska nášho výskumného zámeru analýza autoportrétov potvrdzuje, že proces transformácie digitálne vnímaného podnetu (z online galérie) do hmatateľnej priestorovej formy (mäkkej plastiky) stimuluje hlbokú introspekciu. Umelecké médium tu preukázateľne slúži ako sebareflexívny nástroj, ktorý študentom umožňuje uchopiť/pochopiť a interpretovať, štrukturovať zložité obsahy vlastného psychického prežívania.

2.2 Sumarizácia zistení

Preukázaná efektivita korelácie online galerijného prostredia s ateliérovou tvorbou budúcich pedagógov výtvarnej výchovy potvrdzuje, že digitálne technológie v galerijnej/muzeálnej edukácii prekračujú rámec základného sprostredkovania faktografických informácií z oblasti výtvarného umenia. V priebehu experimentálnej fázy výskumu, zameranej na tvorbu autoportrétov inšpirovaných tvorbou Louise Bourgeois, bol identifikovaný proces transformácie od pasívnej vizuálnej recepcie k aktívnej umeleckej výpovedi. Participantky vykazovali priamu interakciu s digitálnymi komunikátmi (kurátorské audiovizuálne obsahy, virtuálne expozície), ktoré slúžili ako primárny kognitívny, vizuálny a tvorivý stimul.
Analýza získaných dát potvrdila, že digitálne obsahy iniciovali u študentiek proces materiálovej transkodifikácie – preklopenie abstraktných konceptov, afektívnych stavov a pamäťových naratívov do trojrozmerných vizuálnych artefaktov. Výsledky výskumnej sondy ďalej naznačujú, že digitálne technológie nepôsobia v procese tvorby ako faktor devalorizácie a odcudzenia sa od materiálu, naopak, môžu fungovať ako silný mentálny faktor pre hlbokú sebareflexiu a emocionálnu expresiu realizovanú cez umelecký výskum/výkon. Online galérie v tomto kontexte definujeme ako dynamické edukačné médiá, ktoré podnecujú konceptuálne uvažovanie a umožňujú študentom uchopiť/pochopiť zložité obsahy ich vlastného emocionálneho/psychického prežívania.

3 ZÁVER

Syntéza globálnych možností digitálnej galerijnej edukácie (kurátorské audiovizuálne obsahy reflektujúce dielo Louise Bourgeois) s intencionálnym výskumom sebaidentity v prostredí výtvarného ateliéru predstavuje funkčný a metodologicky progresívny model pregraduálnej prípravy v odbore didaktika výtvarnej výchovy. Tento pedagogický prístup umožňuje budúcim učiteľom prekonať úzko vymedzenú, estetizujúcu paradigmu umeleckého vzdelávania, ktorá sa často nekriticky orientuje na dekoratívny charakter artefaktu. Výtvarné umenie je v kontexte našej edukačnej aktivity zadefinované/uchopené ako autonómny nástroj poznávania, ktorý je možné aplikovať na rozvoj vizuálnej gramotnosti, sebareflexie a kultivácie emočnej inteligencie.
Na základe experimentovania s výtvarným/vizuálnym materiálom nadobudli študentky praktické skúsenosti, ktoré sú kľúčovými faktormi pre formovanie profesijnej identity budúcich učiteľov, nakoľko im umožňujú následný transfer inovatívnych metodických postupov do školskej praxe. Predložený model vzdelávania nepracuje s digitálnymi technológiami ako s izolovaným prvkom, ale ako s integrálnou súčasťou edukačného procesu, v ktorom dochádza k organickému prelínaniu digitálnej reality s materiálovou ateliérovou praxou. Takto koncipovaná výučba reflektuje aktuálne technologické a spoločenské diskurzy, čím zásadne modernizuje chápanie výtvarnej edukácie v post-digitálnej ére.

Použitá literatura

1. BARONE, T., & EISNER, E. W. *Arts Based Research*. London: SAGE Publications, 2012. ISBN 978-1-4129-8247-4.
2. BERGEROVÁ, X. Materiál, proces, médium v kontextoch súčasnosti In: *MMK 2025*: *Mezinárodní Masarykova konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky: recenzovaný sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference*. Roč. 16. Hradec Králové: Magnanimitas akademické sdružení, 2025. 186-190 s. ISBN 978-80-87952-43-6.
3. BIARINCOVÁ. P. Nabývání a kultivování vizuální gramotnosti prostřednictvím edukačních aktivit v muzeích a galeriích. In: *MMK 2024*: *Mezinárodní Masarykova konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky: recenzovaný sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference* 1. vyd. Roč. 15. Hradec Králové: Magnanimitas akademické sdružení, 2024. 467-476 s. ISBN 978-80-87952-41-2.
4. BIARINCOVÁ. P. Muzejní edukace prostřednictvím etnografického artefaktu. In: *QUAERE 2025*: *recenzovaný sborník příspěvků interdisciplinární mezinárodní vědecké konference doktorandů a odborných asistentů.* Roč. 15. Hradec Králové: Magnanimitas akademické sdružení, 2025. 311-320 s. ISBN 978-80-87952-42-9.
5. DOLÁK, J. *Muzeum a prezentace*, 1. vyd. Bratislava: Filozofická fakulta Univerzity Komenského. 2015. ISBN 978-80-971715-8-2.
6. FULKOVÁ, M. – KITZBERGEROVÁ, L. Vlivy multimediální komunikace ve výtvarné výchově. In: *Výtvarná výchova*. Roč. 57, č. 1–2, 16-39 s. ISSN 1210-3691.
7. HAYWARD GALLERY LONDON. *Louise Bourgeois: The Woven Child | Curator Tour with Ralph Rugoff* [cit. 2026.06.05]. Dostupné z: [Video].https://www.youtube.com/watch?v=GrlFlUOFFOE
8. HEIN, G. E. *Learning in the Museum*. London: Routledge, 2002. ISBN 9780203028322.
9. HOOPER-GREENHILL, E. *Museums and education, Purpose, pedagogy and performance.* London: Routledge. 2007. ISBN 9780203937525.
10. HORÁČEK. R, ZÁLEŠÁK, J. *Aktuálni otázky zprostředkování umění. Teórie a praxe galerijní pedagogiky, vizuální kultúra a výtvarná výchova, 2007.* Brno: MU, 2007, 189 s. ISBN 9788021043718.
11. JŮVA, V. *Základy muzejní pedagogiky – Studijní texty*. Brno: Moravské zemské muzeum Brno, 2014. ISBN 978-80-7028-441-4.
12. KESNER, L. *Muzeum umění v digitální době: Vnímání obrazů a prožitek umění v soudobé kultuře*. Praha: Argo, 2000. ISBN 8072032526.
13. KOVÁČOVÁ, B.; MAGOVÁ, M.; VALACHOVÁ. D. *Otvorené dveře múzeá: inkluzívny prístup k návštevníkom so zdravotným znevýhodnením.* Galerium1. Ružomberok: Verbum, 2024. ISBN 978-80-561-1121-5.
14. KOVÁČOVÁ, B.; VALACHOVÁ. D. Museum and gallery exhibitions: artexpression-enjoyment = umenie-expresia-zážitok = Expozé v múzeu a galérii. *Disputationes scientificae Universitatis Catholicae in Ružomberok,2024,* 24(4), 42-48 s. ISSN1335-9185. https://doi.org/10.54937/dspt.2024.24.4.42-48.
15. PAVLIKÁNOVÁ, M. Dívať sa, diviť sa, rozumieť? Obsah a odraz umenia vo vzdelávaní. *Kultura, umění a výchova,* 2013 [cit. 2026.05.15]. ISSN 2336-1824. Dostupné z: http://www.kuv.upol.cz
16. MOMA. *Louise Bourgeois.* [cit. 2026.06.05]. Dostupné z: https://lb.moma.org/themes/faces-portraits
17. SLOVENSKÁ NÁRODNÁ GALÉRIA. (n.d.). *Vzdelávanie*. [cit. 2026.05.12]. Web umenia. Dostupné z: webumenia.sk

18. SOKOLOVÁ, K. Téma výchovy umením k umeniu ako neexistujúci problém. *Kultura, umění a výchova*, 2012 [cit. 2026.05.12]. ISSN 2336-1824. Dostupné z: https://www.kuv.upol.cz
19. SOKOLOVÁ, K. *Galerijná pedagogika – stručný nárys jej vývoja, teorie a praxe*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 2010. ISBN 978-80-8083-981-9.
20. ŠOBÁŇOVÁ, P. *Muzejní edukace.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3003-4.
21. ŠOBÁŇOVÁ, P. *Využiti digitalnich technologií v muzejní prezentaci a edukaci.* Brno: Metodické centrum muzejní pedagogiky v Moravském zemském muzeu. 2019. ISBN 978-80-7028-522-0.
22. TAVIN, K., KOLB, G., & TERVO, J. (Eds.). *Post-Digital, Post-internet Art and Education: The Future is All-Over*. Cham: Springer Nature, 2021. ISBN 9783030737702. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73770-2.

Afiliácia: Príspevok je výstupom z projektu KEGA č. 002UK-4/2024 *Expozé v múzeu a galérii: umenie-expresia-zážitok.*

Kontaktní údaje

PaeDr. Mgr. art. Patricia Biarincová, PhD.
Katedra výtvarnej výchovy, Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Hrabovská cesta č.1, 034 01 Ružomberok
Tel: 0908160004
email: patricia.biarincova@ku.sk

PROBLEMATIKY ENVIRONMENTÁLNEHO ZDRAVIA V KONTEXTE VZDELÁVANIA

ENVIRONMENTAL HEALTH ISSUES IN THE CONTEXT OF EDUCATION

Gabriela Hrkľová, Dana Blahútová, Mária Balážová, Jozef Macko

Abstrakt

Environmentálne zdravie predstavuje významný interdisciplinárny koncept prepájajúci kvalitu životného prostredia a zdravie človeka, ktorého význam narastá aj v kontexte vzdelávania pre udržateľný rozvoj. Cieľom štúdie bolo analyzovať postavenie konceptu environmentálneho zdravia v Štátnom vzdelávacom programe a učebniciach biológie pre druhý stupeň základných škôl. Štúdia vychádza zo systematického prehľadu odbornej literatúry a kvalitatívnej obsahovej analýzy kurikulárnych dokumentov a učebníc biológie. Zistenia ukázali, že environmentálne zdravie je v kurikule a učebných textoch zastúpené prevažne implicitne, pričom jeho zastúpenie sa postupne rozvíja v závislosti od tematického zamerania učiva. Štúdia poukazuje na potrebu systematickejšieho začlenenia konceptu environmentálneho zdravia do biologického vzdelávania s cieľom podporiť rozvoj environmentálnej zdravotnej gramotnosti žiakov.

Kľúčové slová: *environmentálne zdravie; vzdelávanie pre udržateľný rozvoj; kurikulum*

Abstract

Environmental health is an important interdisciplinary concept linking environmental quality and human health, whose significance is increasingly recognized in the context of education for sustainable development. The aim of this study was to analyse the position of the environmental health concept in the Slovak National Curriculum and biology textbooks for lower secondary education. The study is based on a systematic literature review and a qualitative content analysis of curriculum documents and biology textbooks. The findings revealed that environmental health is represented predominantly implicitly in both the curriculum and educational texts, while its representation gradually develops according to the thematic focus of the curriculum. The study highlights the need for a more systematic integration of the environmental health concept into biology education in order to foster students' environmental health literacy.

Keywords: *environmental health; education for sustainable development; curriculum.*

1 ÚVOD

Environmentálne zdravie predstavuje interdisciplinárnu oblasť prepájajúcu poznatky environmentálnych vied, verejného zdravotníctva a vzdelávania. Rastúca intenzita klimatických zmien, znečistenie jednotlivých zložiek životného prostredia a narastajúca expozícia človeka chemickým i biologickým faktorom zvyšujú význam skúmania environmentálnych determinantov zdravia. Súčasne narastá potreba začleňovať túto problematiku do vzdelávania, ktoré pripravuje jednotlivcov na zodpovedné rozhodovanie v oblasti ochrany zdravia a životného prostredia. Význam environmentálneho zdravia preto presahuje rámec verejného zdravotníctva a stáva sa súčasťou odborných diskusií o vzdelávaní pre udržateľný rozvoj. Porozumenie vzájomným vzťahom medzi kvalitou životného

prostredia a zdravím človeka vytvára predpoklady na rozvoj environmentálnej zdravotnej gramotnosti a kompetencií potrebných na zodpovedné rozhodovanie jednotlivcov i spoločnosti.

1.1 Teoretické východiská environmentálneho zdravia

Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO, 2024) predstavuje environmentálne zdravie oblasť verejného zdravotníctva, ktorá sa zaoberá vplyvom fyzikálnych, chemických, biologických, sociálnych a psychosociálnych faktorov životného prostredia na zdravie človeka. Jeho cieľom je identifikovať, hodnotiť a kontrolovať environmentálne riziká s cieľom predchádzať ochoreniam a vytvárať prostredie podporujúce zdravie a kvalitu života. Riggs et al. (2018) zároveň poukazujú na to, že životné prostredie predstavuje komplexný systém tvorený prírodnými, sociálnymi, kultúrnymi, historickými a geografickými faktormi, ktoré sa navzájom ovplyvňujú a spoločne determinujú zdravotný stav jednotlivca.

Komplexnosť vzťahu medzi životným prostredím a zdravím človeka sa odráža aj v koncepte expozómu, ktorý v roku 2005 predstavil Ch. P. Wild ako doplnenie konceptu genómu. Zatiaľ čo genóm človeka predstavuje relatívne stabilnú genetickú informáciu organizmu pozostávajúcu z jednej chemickej entity – DNA, expozóm zahŕňa súhrn všetkých environmentálnych expozícií, ktorým je človek vystavený počas celého života, od prenatálneho obdobia až po smrť. Na rozdiel od genómu predstavujú environmentálne expozície mimoriadne rozmanitý súbor fyzikálnych, chemických, biologických, behaviorálnych a sociálnych faktorov, ktoré nemožno zaradiť do jednotného systému. Koncept expozómu preto umožňuje komplexnejšie hodnotiť vplyv vonkajších determinantov prostredia na zdravie človeka a vznik ochorení. Podľa Wilda (2012) možno expozóm rozdeliť na tri vzájomne prepojené úrovne: vnútorný expozóm, špecifický vonkajší expozóm a všeobecný vonkajší expozóm. Vnútorný expozóm predstavuje súbor biologických procesov a molekulových zmien odrážajúcich odpoveď organizmu na pôsobenie environmentálnych faktorov. Zahŕňa najmä metabolické zmeny, hormonálnu reguláciu, zápalové procesy, oxidačný stres, zmeny črevného mikrobiómu, ako aj biologicky aktívne molekuly, napríklad metabolity, hormóny či produkty zápalu. Keďže vnútorné chemické prostredie organizmu ovplyvňujú aj individuálne charakteristiky, ako genetická výbava, vek alebo výživový stav, ukazovatele vnútorného expozómu neposkytujú priamu informáciu o expozícii, ale predovšetkým o biologickej odpovedi organizmu na environmentálne vplyvy (Riggs et al., 2018). Špecifický vonkajší expozóm zahŕňa konkrétne environmentálne a behaviorálne faktory, ako sú výživa, fyzická aktivita, fajčenie, konzumácia alkoholu, expozícia chemickým látkam, pesticídom či znečistenému ovzdušiu (Wild, 2012). Keďže významnú časť celoživotných expozícií tvoria chemické kontaminanty prítomné v životnom prostredí a produktoch každodennej spotreby, ich identifikácia a monitorovanie sú nevyhnutné na hodnotenie environmentálnych determinantov zdravia. Významný prínos v tejto oblasti predstavuje európska sieť NORMAN (Network of Reference Laboratories, Research Centres and Related Organisations for Monitoring of Emerging Environmental Substances), ktorá prostredníctvom databáz a monitorovacích aktivít zhromažďuje údaje o výskyte tisícok chemických látok v životnom prostredí a významne podporuje výskum expozómu. Odhaduje sa, že v produktoch každodennej spotreby sa nachádza 30 000 až 50 000 priemyselných chemických látok, z ktorých mnohé môžu prispievať k celoživotnej chemickej expozícii človeka (Dulio et al., 2018). Všeobecný vonkajší expozóm zahŕňa širšie sociálne, ekonomické a environmentálne podmienky života, ako sú socioekonomický status, vzdelanie, zamestnanie, kvalita bývania, sociálne vzťahy či klimatické podmienky. Jednotlivé úrovne expozómu sú vzájomne prepojené a spoločne ovplyvňujú zdravotný stav človeka. Napríklad nižší socioekonomický status rodiny môže viesť k menej priaznivým stravovacím návykom a vyššej expozícii znečistenému ovzdušiu, čo sa následne môže prejaviť zvýšeným oxidačným

stresom a zápalovými procesmi v organizme (Wild, 2012). Výskum expozómu tak poukazuje na potrebu hodnotiť nielen jednotlivé rizikové faktory, ale predovšetkým ich kumulatívny a celoživotný účinok na zdravie človeka.
Význam environmentálnych determinantov zdravia potvrdzujú aj údaje Svetovej zdravotníckej organizácie. Podľa odhadov WHO možno približne 23 % všetkých úmrtí vo svete pripísať environmentálnym rizikám, medzi ktoré patrí znečistenie ovzdušia, vody a pôdy, expozícia chemickým látkam, hluk či dôsledky klimatickej zmeny. Environmentálne faktory sa podieľajú na vzniku viac ako 100 ochorení a úrazov vrátane kardiovaskulárnych, respiračných, nádorových a infekčných ochorení, ako aj porúch reprodukčného zdravia. Znižovanie environmentálnych rizík preto predstavuje jednu z kľúčových stratégií prevencie ochorení a podpory verejného zdravia (Prüss-Ustün et al., 2017).
Poznanie environmentálnych determinantov zdravia a mechanizmov ich pôsobenia vytvára teoretický základ pre úvahy o ich premietnutí do vzdelávania. Ak má vzdelávanie pripravovať jednotlivcov na zodpovedné rozhodovanie v oblasti ochrany zdravia a životného prostredia, je potrebné analyzovať, akým spôsobom sa koncept environmentálneho zdravia premieta do súčasných vzdelávacích prístupov a kurikulárnych dokumentov.

1.2 Environmentálne zdravie v súčasných koncepciách vzdelávania

Rastúca komplexnosť globálnych environmentálnych problémov mení spôsob, akým sa v súčasnosti uvažuje o vzťahu medzi životným prostredím, zdravím človeka a vzdelávaním. Súčasné odborné diskusie reflektujú pojmy ako antropocén, technocén, trojitá planetárna kríza či polykríza, ktoré poukazujú na vzájomnú prepojenosť environmentálnych, sociálnych a zdravotných výziev (López-Corona & Magallanes-Guijón, 2020; Ihsan, F. R et al., 2024). Dôsledky týchto zmien sa neprejavujú iba zhoršovaním kvality životného prostredia a fyzického zdravia, ale zasahujú aj oblasť duševného zdravia. Príkladom je ekoúzkosť (eco-anxiety), ktorá vyjadruje psychickú záťaž spojenú so súčasnými i očakávanými environmentálnymi zmenami (Coffey et al., 2021). Napriek rastúcemu množstvu vedeckých poznatkov zostáva významnou výzvou ich transformácia do každodenného rozhodovania jednotlivcov a spoločnosti. V tomto procese zohráva vzdelávanie kľúčovú úlohu, pretože vytvára predpoklady na rozvoj vedomostí, hodnôt a kompetencií potrebných na zodpovedné konanie podporujúce zdravie človeka i udržateľný rozvoj (Sterling, 2010; UNESCO 2021; Bianchi et al., 2022).
Vývoj vzdelávacích prístupov odráža postupné rozširovanie pohľadu na vzťah medzi životným prostredím, zdravím a udržateľnosťou. Počiatky environmentálnej výchovy siahajú k Tbiliskej deklarácii (UNESCO, 1977), ktorá položila základy systematického environmentálneho vzdelávania. Následne sa pozornosť presunula k vzdelávaniu pre udržateľný rozvoj, zakotvenému v Agende 21 (United Nations, 1993) a neskôr v Agende 2030 (United Nations, 2015), ktoré zdôrazňujú prepojenosť environmentálnych, sociálnych a ekonomických aspektov rozvoja. Najnovším vývojovým stupňom je koncept planetárneho zdravia (Planetary Health), ktorý vychádza z poznania, že zhoršovanie stavu prírodných systémov Zeme predstavuje bezprostrednú hrozbu pre zdravie populácie, spoločenskú stabilitu aj dlhodobú prosperitu ľudskej civilizácie (Whitmee et al., 2015; Horton & Lo, 2015). Na tieto poznatky nadväzuje Planetary Health Alliance, ktorá považuje vzdelávanie za jeden z rozhodujúcich nástrojov rozvoja kompetencií potrebných na riešenie environmentálnych a zdravotných výziev 21. storočia. Prostredníctvom Planetary Health Education Framework podporuje rozvoj systémového myslenia, kritickej reflexie, sociálnej spravodlivosti a porozumenia vzájomným vzťahom medzi človekom, zdravím a prírodným prostredím (Faerron Guzmán et al., 2021; Planetary Health Alliance, 2024).
Na európskej úrovni sa tieto princípy premietli do viacerých strategických dokumentov a kompetenčných rámcov. Významné postavenie medzi nimi zaujíma GreenComp – European

Sustainability Competence Framework, ktorý definuje súbor vedomostí, zručností a postojov potrebných na podporu udržateľného myslenia a konania v podmienkach environmentálnych, sociálnych a ekonomických zmien (Bianchi et al., 2022). Implementáciu týchto princípov podporuje aj Odporúčanie Rady Európskej únie o vzdelávaní pre zelenú transformáciu a udržateľný rozvoj, ktoré zdôrazňuje potrebu systematického začleňovania tém udržateľnosti do všetkých stupňov a foriem vzdelávania (Council of the European Union, 2022).

Aktuálny obraz o tom, ako sa uvedené princípy premietajú do školskej praxe, prinášajú výsledky medzinárodnej štúdie TIMSS 2023. Analýzy publikované v správe *Educating Pupils for Environmental Sustainability in Europe* (Hastedt et al., 2025) poukazujú na rastúci význam environmentálnych vedomostí, postojov a kompetencií žiakov, ako aj na kľúčovú úlohu školy a učiteľa pri rozvíjaní environmentálnej gramotnosti a kompetencií pre udržateľnosť. Školské prostredie zároveň predstavuje významný priestor na rozvoj zdravotnej gramotnosti, osvojovanie zdravých návykov a podporu fyzického, psychického i sociálneho zdravia žiakov (Pulimeno et al., 2020). Výsledky TIMSS 2023 naznačujú, že environmentálne vzdelávanie sa v európskych školských systémoch postupne posúva od odovzdávania poznatkov k rozvíjaniu kompetencií umožňujúcich žiakom porozumieť environmentálnym problémom a aktívne sa podieľať na ich riešení. Environmentálne témy sú čoraz častejšie integrované do prírodovedného vzdelávania a prepájané s reálnymi problémami každodenného života. Výskumy zároveň ukazujú, že samotné vedomosti nepostačujú na zmenu správania. Rozhodujúci význam majú postoje, hodnoty, občianska angažovanosť a aktívne pedagogické prístupy, akými sú bádateľsky orientované a projektové vyučovanie. Dôležitú úlohu zohráva aj celková kultúra školy, čo dokumentujú programy typu Eco-Schools, realizované vo viacerých európskych krajinách vrátane Slovenska pod názvom Zelená škola. Uvedené zistenia korešpondujú s kompetenčným rámcom GreenComp, ktorý zdôrazňuje rozvoj systémového myslenia, kritickej reflexie, hodnotovej orientácie a aktívneho konania pri riešení environmentálnych a spoločenských výziev (Bianchi et al., 2022).

Európske a medzinárodné rámce vzdelávania pre udržateľný rozvoj nepredstavujú záväzné kurikulá, ale vytvárajú odborné východisko pre tvorbu národných vzdelávacích politík a kurikulárnych dokumentov. Ich spoločným cieľom je podporovať systematické začleňovanie princípov udržateľnosti, ochrany životného prostredia a podpory zdravia do všetkých úrovní vzdelávania pri rešpektovaní národných špecifík jednotlivých krajín. Miera, akou sa tieto princípy premietajú do konkrétnych kurikulárnych riešení, sa však líši. Práve preto je potrebné analyzovať, aké postavenie má koncept environmentálneho zdravia v národných kurikulách a do akej miery sa premieta do obsahu školského vzdelávania.

2 METODOLOGICKÉ VÝCHODISKÁ

Cieľom štúdie bolo analyzovať postavenie konceptu environmentálneho zdravia v súčasných prístupoch k vzdelávaniu a identifikovať mieru jeho zastúpenia v Štátnom vzdelávacom programe pre základné vzdelávanie a v učebniciach biológie pre druhý stupeň základných škôl. Štúdia vychádza zo systematického prehľadu odbornej literatúry a z kvalitatívnej obsahovej analýzy (Gavora, 2015). Teoretický rámec bol vytvorený na základe odborných vedeckých publikácií, empirických výskumov a dokumentov medzinárodných organizácií (UNESCO, WHO a Organizácie Spojených národov). Predmetom obsahovej analýzy bol Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie (MŠVVaM SR, 2023) a učebnice biológie pre 5. až 9. ročník základných škôl autorstva M. Uherekovej a kol., vydaných v rokoch 2008, 2009, 2011, 2013 a 2020, zaradených do Registra edukačných publikácií Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky. Na základe stanoveného cieľa boli identifikované textové pasáže súvisiace s problematikou environmentálneho zdravia a kvalitatívne analyzované podľa troch kategórií: **kategória A** – priamy výskyt environmentálneho zdravia s príkladmi konkrétnych ochorení človeka;

kategória B – všeobecné alebo implicitné pôsobenie faktorov životného prostredia na ľudský organizmus; **kategória C** – preventívne odporúčania a ochranné opatrenia zamerané na podporu fyzickej a duševnej pohody človeka.

3 VÝSLEDKY

3.1 Environmentálne zdravie v Štátnom vzdelávacom programe

Analýza Štátneho vzdelávacieho programu pre základné vzdelávanie v Slovenskej republike ukázala, že problematika udržateľnosti je v kurikule začlenená ako prierezový princíp prestupujúci všetkými vzdelávacími oblasťami a premieta sa aj do profilu absolventa. Kurikulum podporuje rozvoj kritického myslenia, zodpovedného rozhodovania, občianskej angažovanosti a riešenia reálnych problémov prostredníctvom medzipredmetových súvislostí. Koncept environmentálneho zdravia však nie je explicitne vymedzený ako samostatná vzdelávacia oblasť ani ako osobitná prierezová téma. Jeho obsah je sprostredkovaný najmä prostredníctvom environmentálnej výchovy a vzdelávacích oblastí Človek a príroda, Človek a spoločnosť a Zdravie a pohyb. Nový Štátny vzdelávací program (2023) zároveň posilňuje kompetenčne orientované vzdelávanie a vytvára priaznivejšie podmienky na prepájanie environmentálnych, zdravotných a spoločenských tém, hoci samotný koncept environmentálneho zdravia zostáva v kurikule implicitný.

3.2 Environmentálne zdravie v učebniciach biológie

Obsahová analýza učebníc biológie pre 5. až 9. ročník základných škôl ukázala, že zastúpenie problematiky environmentálneho zdravia sa v jednotlivých ročníkoch odvíja od tematického zamerania učiva. V učebniciach pre 5. a 6. ročník sa v základnom učive nevyskytuje, čo súvisí s orientáciou na opisnú biológiu organizmov. Prvé obsahové súvislosti medzi faktormi životného prostredia a zdravím človeka sa objavujú až v 7. ročníku v témach biológie človeka, v 8. ročníku sú začlenené do učiva o environmentálnych rizikách a v 9. ročníku do tematických celkov všeobecnej ekológie. Pri kvalitatívnej analýze identifikovaných obsahových jednotiek dominovala **kategória B**, predstavujúca všeobecné alebo implicitné pôsobenie faktorov životného prostredia na ľudský organizmus. Podstatne menej boli zastúpené jednotky zaradené do **kategórie A**, charakterizujúcej priame prepojenie environmentálnych faktorov s konkrétnymi ochoreniami človeka, a **kategórie C**, zameranej na preventívne odporúčania a ochranné opatrenia podporujúce fyzickú a duševnú pohodu. Výsledky naznačujú postupný vývoj zastúpenia environmentálneho zdravia v biologickom vzdelávaní – od jeho absencie v nižších ročníkoch, cez prepojenie s biológiou človeka až po začlenenie do environmentálnych a ekologických súvislostí vo vyšších ročníkoch. Napriek tomuto vývojovému posunu zostáva koncept sprostredkovaný prevažne implicitne a nie je prezentovaný ako ucelená súčasť biologického vzdelávania. Pri interpretácii výsledkov je potrebné zohľadniť, že analyzované učebnice boli spracované podľa predchádzajúceho Štátneho vzdelávacieho programu, a preto ešte nereflektujú princípy nového kurikula (2023). Predložené zistenia tak predstavujú východiskový obraz postavenia environmentálneho zdravia v učebných textoch využívaných počas prechodného obdobia kurikulárnej reform

4 DISKUSIA

Výsledky predloženej štúdie naznačujú, že implicitné zastúpenie problematiky environmentálneho zdravia nie je špecifikom slovenského kurikula, ale odráža širší trend charakteristický pre viaceré európske vzdelávacie systémy. Napriek rastúcemu významu environmentálnych determinantov zdravia vo verejnom zdravotníctve a vo vzdelávaní pre udržateľný rozvoj zostáva koncept environmentálneho zdravia vo väčšine národných kurikúl začlenený nepriamo prostredníctvom environmentálnych, biologických a zdravotných tém, bez jeho explicitného vymedzenia ako samostatného kurikulárneho konceptu. Tento trend

potvrdzuje aj komparácia so vzdelávacími systémami Českej republiky, Poľska a Rakúska. V Českej republike je environmentálne vzdelávanie dlhodobo rozvíjané prostredníctvom medzipredmetového prístupu a predstavuje významnú súčasť vzdelávania pre udržateľný rozvoj, pričom súčasné diskusie zdôrazňujú rozvoj kompetencií, systémového myslenia a prepájanie environmentálnych tém s reálnymi spoločenskými výzvami (Činčera, 2024). Hoci české kurikulum posilňuje implementáciu princípov udržateľnosti a klimatického vzdelávania, samotný koncept environmentálneho zdravia explicitne nerozpracúva. Obdobná situácia je aj v Poľsku, kde sú environmentálne témy začlenené predovšetkým do biologického a geografického vzdelávania. Ako uvádzajú Baarová a Hibszer (2022), rastúci dôraz na klimatickú zmenu, environmentálne riziká a princípy udržateľného rozvoja nie je sprevádzaný systematickým prepájaním environmentálnych determinantov a zdravia človeka do uceleného konceptu environmentálneho zdravia. Odlišný prístup predstavuje Rakúsko, ktoré patrí medzi európskych lídrov vo vzdelávaní pre udržateľný rozvoj. Rakúsky model je založený na rozvoji kompetencií, medzipredmetovom prepájaní environmentálnych, zdravotných, sociálnych a občianskych aspektov vzdelávania a na uplatňovaní princípu *whole-school approach* (Rauch & Steiner, 2013). Ani v tomto prípade však environmentálne zdravie nevystupuje ako samostatný kurikulárny koncept, ale je integrované do širšieho rámca vzdelávania pre udržateľný rozvoj. Tento prístup potvrdzujú aj novšie syntetické prehľady vývoja environmentálneho vzdelávania v Európe, ktoré poukazujú na dominanciu kompetenčne orientovaných modelov vzdelávania pred explicitným zavádzaním konceptu environmentálneho zdravia do kurikúl.

5 ZÁVER

Predložená štúdia poukazuje na to, že napriek dlhodobému ukotveniu konceptu environmentálneho zdravia vo verejnom zdravotníctve a jeho významu pre prevenciu ochorení a podporu zdravia populácie (WHO, 2024) zostáva jeho premietnutie do kurikula základného vzdelávania prevažne implicitné. Analýza kurikulárnych dokumentov a učebníc biológie ukázala, že environmentálne determinanty zdravia sú síce súčasťou biologického a environmentálneho vzdelávania, avšak nie sú systematicky prepájané do uceleného konceptu environmentálneho zdravia. Zároveň sa potvrdilo, že ich zastúpenie sa v biologickom vzdelávaní postupne rozvíja v závislosti od tematického zamerania učiva – od absencie v nižších ročníkoch až po ich začlenenie do tém biológie človeka, environmentálnych rizík a ekológie vo vyšších ročníkoch. Takéto zistenia korešpondujú so súčasnými trendmi európskeho vzdelávania pre udržateľný rozvoj, v ktorých environmentálne zdravie zostáva integrované prevažne nepriamo. Predložené zistenia podporujú potrebu systematickejšieho začlenenia konceptu environmentálneho zdravia do biologického vzdelávania. Jeho explicitnejšie ukotvenie v kurikulárnych dokumentoch a pedagogickej praxi môže prispieť k rozvoju environmentálnej zdravotnej gramotnosti žiakov, posilniť ich porozumenie vzájomným vzťahom medzi kvalitou životného prostredia a zdravím človeka a podporiť zodpovedné rozhodovanie v súlade s princípmi vzdelávania pre udržateľný rozvoj formulovanými UNESCO (2021) a kompetenčným rámcom GreenComp (Bianchi et al., 2022).

Poďakovanie

Tento príspevok bol podporený vedeckou grantovou agentúrou VEGA v rámci projektu 1/0593/25 Environmentálne zdravie ako synergický faktor udržateľného rozvoja zameraný na zdravý životný štýl v edukácii

Použitá literatúra

1. BAAROVÁ, B.; HIBSZER, A.. Climate change education in Czech and Polish geography textbooks. Environmental & Socio-economic Studies. 2022, roč. 10, č. 4, s. 35–45. DOI: 10.2478/environ-2022-0022.
2. BIANCHI, G.; PISIOTIS, U.; CABRERA GIRALDEZ, M.. GreenComp: The European Sustainability Competence Framework. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. DOI: 10.2760/13286.
3. COFFEY, Y.; BHULLAR, N.; DURKIN, J.; ISLAM, M.. Said; USHER, Kim. Understanding Eco-anxiety: A Systematic Scoping Review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021, roč. 18, č. 19, čl. 9902. DOI: 10.3390/ijerph18199902.
4. COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Recommendation of 16 June 2022 on Learning for the Green Transition and Sustainable Development (2022/C 243/01). Official Journal of the European Union. 2022, C 243, s. 1–9.
5. ČINČERA, J.. Environmental and Sustainability Education in the Czech Republic: Between Theory and Practice. In: RIECKMANN, Marco; THOMAS MUÑOZ, Rosalba (eds.). World Review: Environmental and Sustainability Education in the Context of the Sustainable Development Goals. Boca Raton: CRC Press, 2024, s. 112–124. DOI: 10.1201/9781003145202-10.
6. DULIO, V.; VAN BAVEL, B.; BRORSTRÖM-LUNDÉN, E. et al.. Emerging pollutants in the EU: 10 years of NORMAN in support of environmental policies and regulations. Environmental Sciences Europe. 2018, roč. 30, č. 1, čl. 5. DOI: 10.1186/s12302-018-0135-3.
7. FAERRON GUZMÁN, C. A.; AGUIRRE, A. A.; ASTLE, B. et al.. A Framework to Guide Planetary Health Education. The Lancet Planetary Health. 2021, roč. 5, č. 5, s. e253–e255. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00110-8.
8. GAVORA, P.. Obsahová analýza v pedagogickom výskume: Pohľad na jej súčasné podoby. Pedagogická orientace. 2015, roč. 25, č. 3, s. 345–371. DOI: 10.5817/ PedOr2015-3-345.
9. IHSAN, F. R.; BLOOMFIELD, J. G.; MONROUXE, Lynn V. Triple planetary crisis: Why healthcare professionals should care. Frontiers in Medicine. 2024, roč. 11, čl. 1465662. DOI: 10.3389/fmed.2024.1465662.
10. HASTEDT, D.; KORŠŇÁKOVÁ, P.; RANĐELOVIĆ, B. M.. (eds.). Educating Pupils for Environmental Sustainability in Europe: Findings from TIMSS 2023 Data. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. DOI: 10.1007/978-3-032-14725-7.
11. HORTON, R.; LO, S.. Planetary Health: A New Science for Exceptional Action. The Lancet. 2015, roč. 386, č. 10007, s. 1921–1922. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)61038-8.
12. LÓPEZ-CORONA, O.; MAGALLANES-GUIJÓN, G.. It Is Not an Anthropocene; It Is Really the Technocene: Names Matter in Decision Making Under Planetary Crisis. Frontiers in Ecology and Evolution. 2020, roč. 8, čl. 214. DOI: 10.3389/fevo.2020.00214.
13. MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE **SR.** *Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie* [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2023. Dostupné na: https://www.minedu.sk/data/att/7e1/32040.936f25.pdf [cit. 2026-07-07].
14. PLANETARY HEALTH ALLIANCE. Planetary Health Education Overview [online]. 2024. Dostupné na: https://www.planetaryhealthalliance.org/education-overview [cit. 2026-07-06].

15. PULIMENO, M.; PISCITELLI, P.; COLAZZO, S.; COLAO, A.; MIANI, A.. School as Ideal Setting to Promote Health and Wellbeing among Young People. Health Promotion Perspectives. 2020, roč. 10, č. 4, s. 316–324. DOI: 10.34172/hpp.2020.50.
16. PRÜSS-USTÜN, A.; WOLF, J.; CORVALÁN, C. et al.. Diseases Due to Unhealthy Environments: An Updated Estimate of the Global Burden of Disease Attributable to Environmental Determinants of Health. Journal of Public Health. 2017, roč. 39, č. 3, s. 464–475. DOI: 10.1093/pubmed/fdw085.
17. RAUCH, F.; STEINER, R.. Competences for Education for Sustainable Development in Teacher Education. Center for Educational Policy Studies Journal. 2013, roč. 3, č. 1, s. 9–24. DOI: 10.26529/cepsj.248
18. RIGGS, D. W.; YEAGER, R. A.; BHATNAGAR, A.. Defining the Human Envirome: An Omics Approach for Assessing the Environmental Risk of Cardiovascular Disease. Circulation Research. 2018, roč. 122, č. 9, s. 1259–1275. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.117.311230.
19. STERLING, S.. Transformative Learning and Sustainability: Sketching the Conceptual Ground. Learning and Teaching in Higher Education. 2010, č. 5, s. 17–33.
20. UNESCO. Intergovernmental Conference on Environmental Education: Final Report, Tbilisi (USSR), 14–26 October 1977. Paris: UNESCO, 1978.
21. UNESCO. Learn for Our Planet: A Global Review of How Environmental Issues Are Integrated in Education. Paris: UNESCO, 2021.
22. UNITED NATIONS. Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development. Rio Declaration on Environment and Development. Statement of Forest Principles. New York: United Nations, 1993. ISBN 92-1-100509-4.
23. UNITED NATIONS. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations, 2015.
24. UHEREKOVÁ, M.; HANTABÁLOVÁ, I.; TRÉVAIOVÁ, I.; MARGALOVÁ, E.; ONDERJIČKOVÁ, Z. Biológia pre 5. ročník základných škôl. Bratislava: Expol Pedagogika, 2008. ISBN 978-80-8091-130-0.
25. UHEREKOVÁ, M.; HANTABÁLOVÁ, I.; TRÉVAIOVÁ, I.; MATĽÁKOVÁ, A.; ONDERJIČKOVÁ, Z.; SITÁR, A. Biológia pre 6. ročník základných škôl. Bratislava: Expol Pedagogika, 2009. ISBN 978-80-8091-180-5.
26. UHEREKOVÁ, M.; TRÉVAIOVÁ, I.; MATĽÁKOVÁ, A.; PIKNOVÁ, Z.; SITÁR, A.; HANTABÁLOVÁ, I.; ČUMOVÁ, K. Biológia pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Bratislava: Expol Pedagogika, 2011. ISBN 978-80-8091-221-5.
27. UHEREKOVÁ, M.; TRÉVAIOVÁ, I.; PIKNOVÁ, Z.; MATĽÁKOVÁ, A.; VIŠŇOVSKÁ, I.; ZVONČEKOVÁ, V. Biológia pre 8. ročník základnej školy a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. 4. upr. vyd. Prievidza: Patria I., 2020. ISBN 978-80-85674-75-0.
28. UHEREKOVÁ, M.; BIZUBOVÁ, M. Biológia pre 8. ročník základnej školy a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. 2. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá, 2013. ISBN 978-80-10-02557-2.
29. WHITMEE, S.; HAINES, A.; BEYRER, C. et al.. Safeguarding Human Health in the Anthropocene Epoch: Report of the Rockefeller Foundation–Lancet Commission on Planetary Health. The Lancet. 2015, roč. 386, č. 10007, s. 1973–2028. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60901-1.
30. WILD, C. P.. Complementing the Genome with an 'Exposome': The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention. 2005, roč. 14, č. 8, s. 1847–1850.

31. WILD, C. P.. The Exposome: From Concept to Utility. International Journal of Epidemiology. 2012, roč. 41, č. 1, s. 24–32. DOI: 10.1093/ije/dyr236.
32. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Environmental Health [online]. Geneva: WHO, 2024. Dostupné na: https://www.who.int/health-topics/environmental-health [cit. 2026-07-06].

Kontaktné údaje

MVDr. Gabriela Hrkľová, PhD.
Katedra biológie a ekologie
Pedagogická fakulta
Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01, Ružomberok, Slovensko
e-mail: gabriela.hrklova@ku.sk

EFEKTIVITA AI PODCASTOV PLATFORMY NOTEBOOKLM PRI ROZVOJI RECEPTÍVNYCH A PRODUKTÍVNYCH JAZYKOVÝCH ZRUČNOSTÍ V ESP

THE EFFECTIVENESS OF NOTEBOOKLM AI PODCASTS IN DEVELOPING RECEPTIVE AND PRODUCTIVE LANGUAGE SKILLS IN ESP

Daniela Sršníková, Ivana Pobočíková

Abstrakt

Predkladaná štúdia skúma prínos AI podcastov generovaných platformou Google NotebookLM vo výučbe anglického jazyka pre špecifické účely (ESP). Šesťtýždenný kvázi-experiment sledoval rozvoj zručnosti počúvania s porozumením a odbornej terminológie u dvadsiatich študentov Strojníckej fakulty na Žilinskej univerzite v Žiline. Odborné texty boli transformované do formátu podcastu funkciou Audio Overview. Pokrok študentov sme overovali tromi nástrojmi s rastúcou kognitívnou náročnosťou: testom porozumenia textu, inferenčnou úlohou a písomným zhrnutím zameraným na produktívne využitie odbornej lexiky. Zistenia naznačujú, že AI-generované podcasty môžu efektívne podporovať rozvoj počúvania aj akvizíciu terminológie, no ich efektivita závisí od toho, či si pedagóg uvedomuje rozdiely medzi jazykovými úrovňami a prispôsobuje im metodický prístup.

Kľúčové slová: *NotebookLM, počúvanie s porozumením v ESP, akvizícia odbornej slovnej zásoby, AI-generovaný podcast, kognitívna záťaž*

Abstract

The study evaluates the contribution of AI-generated podcasts from Google NotebookLM to English for Specific Purposes (ESP) instruction. A six-week quasi-experiment examined listening comprehension and technical vocabulary acquisition among twenty engineering students at the Faculty of Mechanical Engineering at the University of Žilina in Žilina. Technical texts were converted to podcast format using the Audio Overview feature. Student progress was assessed through three tools of increasing cognitive demand: a listening comprehension test, an inferential reasoning task, and a written summary requiring productive use of terminology. The findings suggest that AI-generated podcasts can effectively support listening development and terminology acquisition, provided that the pedagogical approach accounts for differences between proficiency levels.

Key words: *NotebookLM, ESP listening comprehension, terminology acquisition, AI-generated podcast, cognitive load*

1 ÚVOD

Študenti Strojníckej fakulty na Žilinskej univerzite v Žiline čelia viacerým výzvam, ktoré zároveň predstavujú významný pedagogický problém pre vyučujúcich odborného cudzieho jazyka (ESP). Jednou z identifikovaných výziev je nedostatočná dostupnosť autentických audio materiálov zameraných na špecifické oblasti strojárstva. Komerčne dostupné audio materiály sú spravidla príliš všeobecné a neobsahujú terminológiu charakteristickú pre konkrétne technické disciplíny. Naopak, audiovizuálne materiály zachytávajúce technologické procesy síce poskytujú cenný vizuálny kontext, avšak často obsahujú len obmedzené

množstvo hovoreného odborného diskurzu. Vyučujúci odborného cudzieho jazyka sa preto ocitajú v situácii, keď musia buď pracovať s materiálmi, ktoré nezodpovedajú odbornému profilu študentov, alebo investovať značný čas do tvorby vlastných podkladov. V dôsledku toho študenti disponujú obmedzeným množstvom príležitostí na systematický rozvoj zručnosti počúvania a osvojovanie si odbornej terminológie prostredníctvom autentických audio materiálov. Nedostatočná dostupnosť takýchto materiálov následne limituje rozvoj ich profesijnej komunikačnej kompetencie v anglickom jazyku.

Identifikovaný nedostatok podnietil skúmanie možností využitia platformy Google NotebookLM ako potenciálneho nástroja na tvorbu špecializovaných audio materiálov. Platforma prostredníctvom funkcie Audio Overview umožňuje transformovať technické texty do podoby podcastov. Na rozdiel od konvenčných generatívnych nástrojov sú generované výstupy ukotvené v zdrojových dokumentoch poskytnutých používateľom, čo podľa dostupných štúdií znižuje riziko výskytu halucinácií a súčasne prispieva k zachovaniu odborne špecifického terminologického registra (Reyna, 2025; Tufino, 2025). Platforma preto predstavuje sľubný nástroj na riešenie identifikovaného problému.

Pred zaradením platformy do výučby v zimnom semestri 2026 sme však považovali za potrebné preskúmať jej efektivitu. Súčasná odborná literatúra totiž neposkytuje presvedčivé dôkazy o tom, že podcasty generované umelou inteligenciou skutočne rozvíjajú jazykové zručnosti. Navyše existujú aj dôvody na opatrnosť. Albrecht-Crane (2025) upozorňuje, že príliš plynulý a bezproblémový obsah môže u študentov znižovať kognitívne úsilie. Ak obsah nepredstavuje primeranú výzvu, študenti ho môžu spracovávať prevažne pasívne. Samotné pasívne prijímanie informácií však nie je postačujúce na efektívne učenie. Z pohľadu kognitívnej psychológie je práve zvládanie primeranej kognitívnej záťaže nevyhnutným predpokladom trvalého osvojenia si jazykových štruktúr. Inými slovami, vysoká plynulosť AI-generovaného obsahu môže viesť k vzniku ilúzie učenia, keď študent nadobúda subjektívny pocit porozumenia bez toho, aby došlo k hlbšiemu kognitívnemu spracovaniu prezentovaných informácií.

Toto napätie medzi komfortnosťou a princípmi učenia sa stalo ústrednou otázkou našej štúdie. Počas šiestich týždňov sme sledovali, či pravidelná integrácia AI-generovaných podcastov do výučby odborného anglického jazyka zlepšuje zručnosť počúvania a akvizíciu odbornej lexiky u študentov na úrovniach B1 a B2. Pokrok študentov sme hodnotili prostredníctvom troch úloh s rastúcou náročnosťou. Prvá overovala základné porozumenie počutého textu. Druhá bola zameraná na schopnosť vyvodzovania záverov, ktoré neboli v podcaste explicitne uvedené. Tretia úloha hodnotila schopnosť aktívneho použitia odbornej lexiky z podcastu v písomnom prejave. Práve kombinácia týchto troch metrík umožnila diferencovať situácie, v ktorých AI-generovaný podcast skutočne podporuje učenie, od tých, v ktorých vedie len k jeho ilúzii.

2 KOGNITÍVNE VÝZVY AI VO VÝUČBE ESP

Otázka, či umelá inteligencia skutočne podporuje učenie, závisí predovšetkým od jej schopnosti vytvárať kontextualizovanú a adaptívnu interakciu, nie od mechanického sprostredkovania poznatkov. Pridaná hodnota moderných vzdelávacích technológií teda nespočíva v samotnom predkladaní hotových informácií, ale v ich schopnosti dynamicky reagovať na potreby učiaceho sa v reálnom čase. Tento predpoklad potvrdzujú Kestin et al. (2024), ktorí zistili, že personalizované vzdelávanie prostredníctvom AI tútorov viedlo k výrazne lepším výsledkom v post-testoch v porovnaní s tradičnými formami výučby. Napriek tomu, že výskum prebiehal v exaktných vedách, jeho metodologické závery majú širšiu didaktickú relevanciu. Naznačujú, že ak sa technológia stane partnerom, dokáže významne zvýšiť efektivitu vzdelávacieho procesu. Práve táto schopnosť adaptívnej interakcie tvorí

základný pilier, na ktorom je možné budovať moderné vyučovacie metodiky cudzích jazykov zamerané na rozvoj komplexných komunikačných kompetencií.
Na túto východiskovú tézu nadväzuje otázka technologickej spoľahlivosti a presnosti, ktorá je kľúčová najmä v oblasti výučby odborného anglického jazyka. Integrácia platforiem založených na architektúre RAG (retrieval-augmented generation) predstavuje v tomto smere zásadný krok k zabezpečeniu terminologickej konzistencie a odbornej presnosti. Na rozdiel od generatívnych modelov pracujúcich s otvorenými dátovými zdrojmi tieto systémy obmedzujú generovanie výstupov výlučne na explicitne nahrané dokumenty. Reyna (2025) zaraďuje Google NotebookLM do paradigmy adaptívneho vzdelávania a zdôrazňuje, že jeho RAG architektúra viaže všetky výstupy na používateľské zdroje, čím sa významne redukuje riziko halucinácií. V kontexte výučby ESP je tento aspekt obzvlášť dôležitý, keďže práve faktická a terminologická nepresnosť patria medzi hlavné bariéry dôvery voči AI nástrojom. Eliminácia týchto rizík vytvára stabilné prostredie, v ktorom možno bezpečne rozvíjať odbornú lexiku aj zručnosti študentov a zároveň odstraňuje jednu z hlavných pragmatických prekážok širšieho nasadenia AI vo vzdelávaní.
Napriek nesporným výhodám však formálna plynulosť AI výstupov prináša riziko kognitívneho odbremenenia, ktoré môže paradoxne znížiť kritické myslenie a brzdiť skutočnú akvizíciu jazyka. Ak technológia preberá príliš veľkú časť kognitívnej záťaže, môže dochádzať k oslabeniu aktívneho spracovania informácií, ktoré je nevyhnutné pre trvalé učenie. Polverini a Gregorcic (2024) preto upozorňujú na limity AI ako autonómneho riešiteľa problémov, pričom Albrecht-Crane (2025) a Gerlich (2025) ďalej poukazujú na to, že okamžitá dostupnosť odpovedí môže redukovať hĺbku kognitívneho zapojenia. V jazykovom vzdelávaní tento problém korešponduje s Krashenovou (1985) hypotézou (i+1), podľa ktorej k progresu dochádza len vtedy, keď je študent vystavený vstupom mierne presahujúcim jeho aktuálnu úroveň. Práve toto napätie medzi technologickou plynulosťou a požiadavkou kognitívnej výzvy tvorí jadro našej štúdie. Z tohto dôvodu nepovažujeme za postačujúce hodnotiť len základné porozumenie textu, ktoré môže byť ovplyvnené pasívnym prijímaním obsahu. Namiesto toho sa zameriavame aj na hĺbku inferenčného spracovania a schopnosť študentov produktívne aplikovať odbornú lexiku v nových kontextoch. Len kombinácia týchto troch metrík umožňuje posúdiť, či AI-generovaný obsah v prostredí NotebookLM podporuje rozvoj zručnosti počúvania a odbornej lexiky, alebo iba vytvára jeho ilúziu.

3 METODOLÓGIA

3.1 Výskumný dizajn a hypotézy

Primárnym metodologickým cieľom našej štúdie bolo overiť efektivitu AI-generovaných podcastov na rozvoj zručnosti počúvania s porozumením a akvizíciu odbornej strojárskej lexiky v rámci univerzitnej výučby. Na zachytenie jemnej časovej dynamiky bol progres študentov longitudinálne monitorovaný vo všetkých troch hodnotených metrikách po dobu šiestich týždňov, pričom miera účinnosti bola priamo vyhodnotená cez systematický nárast dosiahnutého skóre. Pre každú skupinu a každý týždeň sme vypočítali základné deskriptívne štatistiky, konkrétne priemer a smerodajnú odchýlku, a to globálne pre celú vzorku aj samostatne pre úrovne B1 a B2. Tento krok nám umožnil sformulovať dve výskumné hypotézy. Prvá hypotéza overovala, či expozícia podcastom vyvoláva štatisticky významný monotónny rastúci trend skóre v jednotlivých týždňoch, a to osobitne pre skupiny B1 aj B2. Druhá hypotéza skúmala, či tento rastúci trend prebieha u oboch skupín rovnako alebo či sa ich vývojové krivky od seba štatisticky signifikantne líšia.

3.2 Štatistické metódy

Na overenie prvej hypotézy sme namiesto bežne používaného Friedmanovho testu zvolili Pageov test trendu. Táto voľba bola metodologicky opodstatnená, nakoľko Pageov test disponuje vyššou štatistickou silou pri overovaní vopred definovaných ordinálnych hypotéz, kde predpokladáme presne stanovený vzostupný trend od T1 po T6 (Hendl, 2006; Rublík, 2011). Testovanie sme realizovali nezávisle pre každú sledovanú metriku a pre každú jazykovú skupinu na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Keďže pre Pageov test neexistuje jediný štandardizovaný index veľkosti efektu, vecnú významnosť sme kvantifikovali pomocou štandardizovaného z-skóre odvodeného z Pageovho L Peng a Chen, (2015). Doplnkovo sme vypočítali zovšeobecnený Spearmanov korelačný koeficientρ a výsledky interpre tovali podľa Cohenovej škály (Cohen, 1988; Field, 2026).

Druhú hypotézu sme testovali prostredníctvom profilovej analýzy (Anděl, 1998; Lehmacher, 1978). Profilová analýza nám umožnila porovnať vývojové krivky zmien skóre u oboch nezávislých skupín tým, že testovala ich paralelnosť, úrovne a časové zmeny. Ak sa profilovou analýzou zistilo, že priebeh skóre u skupín je rozdielny, identifikovali sme pomocou nej aj konkrétne týždne, v ktorých sa profily signifikantne líšili. Všetky testy sme realizovali na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Aplikácia profilovej analýzy umožňuje nazerať na šesťtýždenný proces ako na jeden ucelený dynamický systém. Využitie tohto komplexného štatistického prístupu tak poskytuje metodologický dôkaz o tom, či AI podcasty stierajú rozdiely medzi študentmi alebo či benefit z ich implementácie zostáva asymetricky determinovaný ich vstupnou lingvistickou úrovňou.

3.3 Participanti a priebeh intervencie

Výskumnú vzorku tvorilo dvadsať študentov študijných programov strojárske technológie a počítačové konštruovanie a simulácie zapísaných do povinného predmetu Odborný anglický jazyk pre inžinierov 2 na Žilinskej univerzite v Žiline. Vstupná jazyková úroveň účastníkov bola diagnostikovaná pomocou štandardizovaného nástroja Oxford Quick Placement Test (OQPT), čo nám na základe získaných dát umožnilo vzorku analyticky rozdeliť na dve rovnako veľké skupiny odzrkadľujúce odlišnú jazykovú úroveň. Desať študentov na úrovni B1 s priemerným skóre 32,4 (SD = 2,1) a desať študentov na úrovni B2 s priemerným skóre 44,7 (SD = 3,3).

Každý týždeň tvoril jeden merací cyklus. Pedagógovia nahrali do platformy NotebookLM týždenný odborný text zostavený z autentických anglicky písaných článkov z oblasti strojárstva a vygenerovali konverzačný podcast s dvoma moderátormi s priemernou dĺžkou 9,4 minúty. Každý podcast sme pred nasadením skontrolovali z hľadiska faktickej správnosti podľa protokolu odporúčaného Tufinom (2025). Študenti počúvali podcast dvakrát. Prvý posluch bol zameraný na porozumenie, druhý na poznámky k odbornej terminológii. Pokrok študentov bol kvantifikovaný prostredníctvom troch hodnotiacich nástrojov s progresívne rastúcou mierou kognitívneho nároku, čo umožnilo sledovať vývoj od presného zachytenia jazykového tvaru cez inferenčné myslenie po produktívne využitie odbornej lexiky.

3.4 Hodnotiace nástroje

Prvým hodnotiacim nástrojom bol kombinovaný test porozumenia (M1), navrhnutý na overovanie dvoch odlišných úrovní recepčných subzručností. Nástroj obsahoval dva typy úloh, doplňovací test (cloze test) a test s výberom odpovede (multiple-choice), čím sa eliminovalo riziko skreslenia jednostrannou metodikou. Doplňovacia úloha obsahovala desať medzier vybraných z prepisu nahrávky; napríklad v lekcii o ultrazvukovom obrábaní položka znela: *„In ultrasonic machining, the abrasive 1slurry is circulated between the vibrating tool and the workpiece*“, pričom správna odpoveď *slurry* vyžadovala presnú lexikálnu identifikáciu. Test s výberom odpovede overoval globálne porozumenie otázkami ako *„What*

is the main advantage of ultrasonic machining over conventional machining according to the podcast?,“ kde výber správnej možnosti *(c) the ability to machine hard and brittle materials without significant thermal damage* závisel od sledovania argumentácie rozvíjanej naprieč viacerými replikami. Kombinácia oboch zložiek umožnila zachytiť nielen bezprostredné dekódovanie konkrétneho jazykového tvaru, ale aj schopnosť študenta mentálne rekonštruovať širšie informačné vzťahy v odbornom diskurze. Metrika M1 tak poskytla spoľahlivý kvantitatívny základ pre vyhodnotenie počúvania s porozumením a základného zapamätania si explicitne podaných informácií.

Druhým nástrojom bola päťpoložková inferenčná úloha (M2), navrhnutá na stimulovanie kvalitatívne odlišného a kognitívne hlbšieho spracovania prijatých informácií. Kľúčovým obmedzením bolo, že správna odpoveď na zadané otázky nebola v podcaste nikdy vyjadrená priamo. Každá položka vyžadovala od študenta nezávislé vyvodenie logického záveru implicitne vyplývajúceho z obsahu, avšak slovne nevyjadreného. Príkladom je položka z tematického celku o ultrazvukovom obrábaní: *„The podcast states that ultrasonic machining removes material through abrasive action rather than cutting and produces minimal heat... What can you infer about its suitability for machining heat-sensitive materials compared to conventional machining?“* Keďže podcast vhodnosť pre tepelne citlivé materiály priamo nerozoberá a len opisuje mechanizmus odoberania materiálu, správne riešenie si vyžadovalo aktívne prepojenie viacerých informácií z rôznych častí nahrávky. Kým nástroj M1 preveroval predovšetkým sluchovú pamäť, úloha M2 sondovala hĺbkovú štruktúru porozumenia a testovala, či je študent schopný s prijatým konceptom autonómne operovať a transformovať ho do nových logických súvislostí. Zavedenie inferenčnej metriky M2 preto predstavovalo zásadný kognitívny predel medzi pasívnym dekódovaním textu a jeho aktívnym intelektuálnym spracovaním.

Tretím a kognitívne najnáročnejším nástrojom bolo písomné zhrnutie obsahu podcastu vlastnými slovami (M3), hodnotené podľa frekvencie a adekvátnosti produktívneho využitia cieľovej odbornej slovnej zásoby. Na rozdiel od predchádzajúcich úloh bolo toto cvičenie realizované bez prístupu k poznámkam či textovým oporám, čo maximalizovalo nároky na schopnosť študenta premeniť pasívne zachytené lexikálne jednotky na aktívnu slovnú zásobu. V lekcii zameranej na ultrazvukové obrábanie zahŕňal sledovaný terminologický register výrazy *abrasive slurry*, *vibrating tool*, *material removal rate*, *brittle materials* a *surface finish*. Rozdiel v kvalite produkcie bol výrazný. Študent úrovne B2 terminológiu integroval do komplexnej štruktúry *„In ultrasonic machining, a vibrating tool transmits high-frequency oscillations to the abrasive slurry, so we can machine hard and brittle materials with a perfect surface finish“* s vysokým pomerom typov k tokenom (TTR). Naopak, lexikálne chudobná odpoveď s nízkym TTR obsahovala len mechanické opakovanie základných fráz *„The tool vibrates. The machine removes material.“*. Metrika M3 teda nehodnotila iba rozsah písomného prejavu, ale aj rozsah osvojenia odbornej lexiky. V celkovej štruktúre výskumného dizajnu tak vytvoril finálny produktívny indikátor terminologickej akvizície.

4 ZISTENIA A DISKUSIA

Prvotná analýza získaných dát naznačila jasnú výkonnostnú diferenciáciu medzi oboma lingvistickými úrovňami, pričom študenti na úrovni B2 konzistentne dosahovali vyššie priemerné skóre vo všetkých troch metrikách. Ako ukazuje Tabuľka 1, pri základnom porozumení (M1) dosiahla skupina B2 priemerné skóre 72,89 (SD = 4,58), zatiaľ čo skupina B1 vykazovala hodnotu 63,69 (SD = 4,58). Podobný, no výraznejší odstup bol zaznamenaný pri inferenčnej presnosti (M2), kde študenti na úrovni B2 dosiahli priemer 54,51 (SD = 9,21), kým skupina B1 stagnovala na úrovni 39,49 (SD = 5,33). Najvýraznejší rozdiel sa prejavil pri produktívnej lexikálnej hustote (M3). Skupina B2 absorbovala a aplikovala odbornú

terminológiu v priemere na úrovni 0,48 (SD = 0,38), zatiaľ čo skupina B1 vykazovala takmer nulovú počiatočnú a strednodobú produkciu s celkovým priemerom iba 0,03 (SD = 0,38). Tieto dáta ukazujú, že kognitívna náročnosť úlohy prehlbuje rozdiel medzi skupinami. Kým pri pasívnom dekódovaní (M1) je rozdiel v priemeroch približne 9 bodov, pri komplexnej dedukcii (M2) a aktívnom využití lexiky (M3) sa asymetria stáva dominantným znakom distribúcie.

Tabuľka 1 Deskriptívna štatistika pre jednotlivé metriky pre B1, B2 a celú skupinu

Metrika	**Priemer B1**	**SD B1**	**Priemer B2**	**SD B2**	**Priemer celá skupina**	**SD celá skupina**
M1: porozumenie	63,69	4,58	72,89	4,58	68,29	7,04
M2: inferenčná presnosť	39,49	5,33	54,51	9,21	46,99	10,63
M3: lexikálna hustota	0,03	0,38	0,48	0,38	0,26	0,36

Detailný rozbor dosiahnutých výsledkov v časovom horizonte od prvého po šiesty týždeň (T1 až T6) odhalil konzistentný vzostupný trend priemerného skóre u oboch sledovaných skupín, no s odlišnou vnútornou dynamikou. Tento nárast je zachytený v Tabuľke 2 a vizuálne verifikovaný pomocou grafov (Obrázky 1 až 3), ktoré potvrdzujú plynulý posun smerom k vyššej úspešnosti. Pri analýze základného porozumenia (M1; Obrázok 1) je evidentné, že v oboch skupinách došlo k signifikantnému skoku medzi počiatočnými dvoma (T1, T2) a záverečnými dvoma týždňami (T5, T6), kde skupina B1 zakončila experiment na hodnote 71,69 a B2 na 76,98. V prípade inferencie (M2; Obrázok 2) vykazuje skupina B1 rast primárne medzi úvodnou fázou a finálnym týždňom na úrovni 43,64, kým u B2 dochádza k robustnej a stabilnej zmene s maximom na úrovni 67,51 v T6. Kritické správanie zaznamenala lexika (M3; Obrázok 3). Študenti na úrovni B1 vykazovali absolútnu nulovú produkciu od T1 do T4 a k prvej reálnej akvizícii odborných výrazov došlo až v T5 (0,01) s následným skokom v T6 (0,19). Na druhej strane, skupina B2 akcelerovala produktívne využívanie slovnej zásoby kontinuálne od T1 (0,06) až po finálnu hodnotu na úrovni 0,94 v T6. Táto týždenná distribúcia prináša kľúčový analytický poznatok, t.j., rastový trend nie je vnútorne homogénny. Absolútna stagnácia priemerov skupiny B1 pri metrike M3 počas prvých štyroch týždňov vizuálne aj matematicky dokladá prítomnosť latentnej fázy učenia, kedy absencia viditeľného výkonu maskuje internú akumuláciu vedomostí, ktorá sa plne odblokovala až v záverečnom bloku. Analýza týždenných profilov tak jasne poukazuje na to, že AI podcasty stimulujú pokrok u každého študenta. Trajektória transformácie pasívneho počúvania na aktívnu písomnú produkciu je nelineárna a závislá od počiatočnej lingvistickej úrovne študenta.

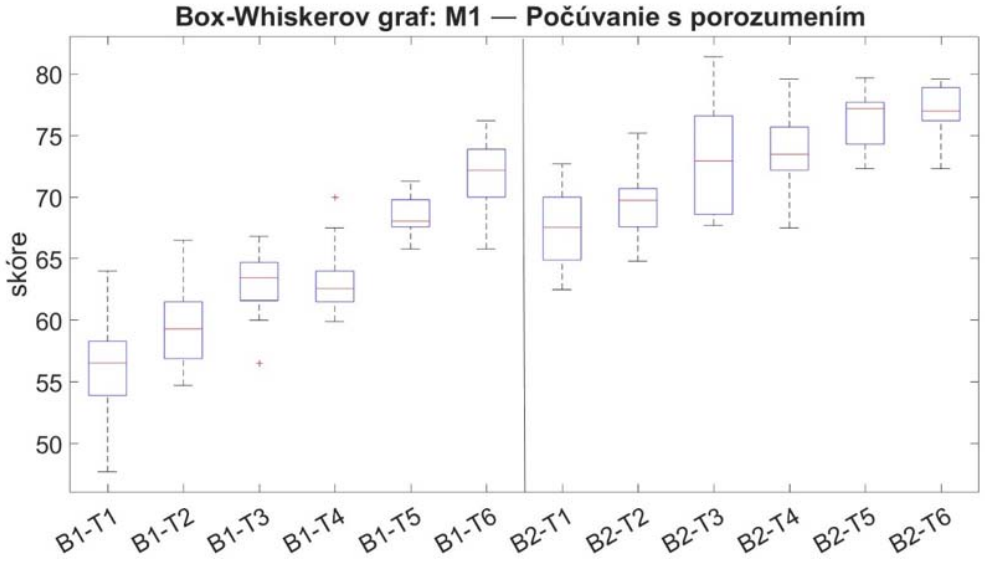
Tabuľka 2 Deskriptívna štatistika pre jednotlivé metriky pre B1, B2 podľa jednotlivých týždňov

	M1: porozumenie		**M2: inferenčná presnosť**		**M3: lexikálna hustota**	
	Priemer B1 (SD B1)	Priemer B2 (SD B2)	Priemer B1 (SD B1)	Priemer B2 (SD B2)	Priemer B1 (SD B1)	Priemer B2 (SD B2)
Týždeň 1	56,36 (4,35)	67,70 (3,24)	37,46 (3,37)	41,97 (2,97)	0 (0)	0,06 (0,08)
Týždeň 2	59,40 (3,51)	69,49 (2,77)	34,54 (3,67)	47,81 (3,99)	0 (0)	0,31 (0,25)

Týždeň 3	62,83 (2,90)	73,22 (4,49)	38,04 (5,17)	52,99 (4,13)	0 (0)	0,28 (0,24)
Týždeň 4	63,36 (3,18)	73,48 (3,97)	40,30 (2,83)	56,28 (3,90)	0 (0)	0,45 (0,21)
Týždeň 5	68,52 (1,80)	76,47 (2,31)	42,94 (5,57)	60,47 (4,97)	0,01 (0,03)	0,84 (0,26)
Týždeň 6	71,69 (2,92)	76,98 (2,10)	43,64 (4,19)	67,51 (3,84)	0,19 (0,19)	0,94 (0,19)

4.1 Metrika 1: počúvanie s porozumením

Longitudinálna analýza od T1 po T6 odhalila konzistentný vzostupný trend u oboch skupín. Pri základnom porozumení (M1) skupina B1 zakončila experiment na hodnote 71,69 a skupina B2 na 76,98. Pageov test trendu potvrdil štatisticky vysoko signifikantný vzostupný smer v čase pre obe skupiny. Skupina B1 vykazovala výrazný ordinálny trend $L = 888$; $p < 0,001$; $ES = 6,18$; $\rho = 0,87$, čo indikuje veľký rozsah efektu. Skupina B2 dosiahla analogicky signifikantný, no miernejší vzostup $L = 855$; $p < 0,001$; $ES = 4,85$; $\rho = 0,69$. Profilová analýza potvrdila, že rastové krivky oboch skupín mali v čase rovnaký priebeh. Obe skupiny teda napredovali porovnateľným tempom, nezávisle od vstupnej jazykovej úrovne. Väčší efekt u skupiny B1 naznačuje, že pre menej pokročilých študentov malo audio vyššiu relatívnu hodnotu a pôsobilo ako intenzívnejší akcelerátor pokroku. Výsledky pri metrike M1 potvrdzujú, že AI podcasty fungujú ako spoľahlivý nástroj na zlepšenie základného porozumenia u celej skupiny.

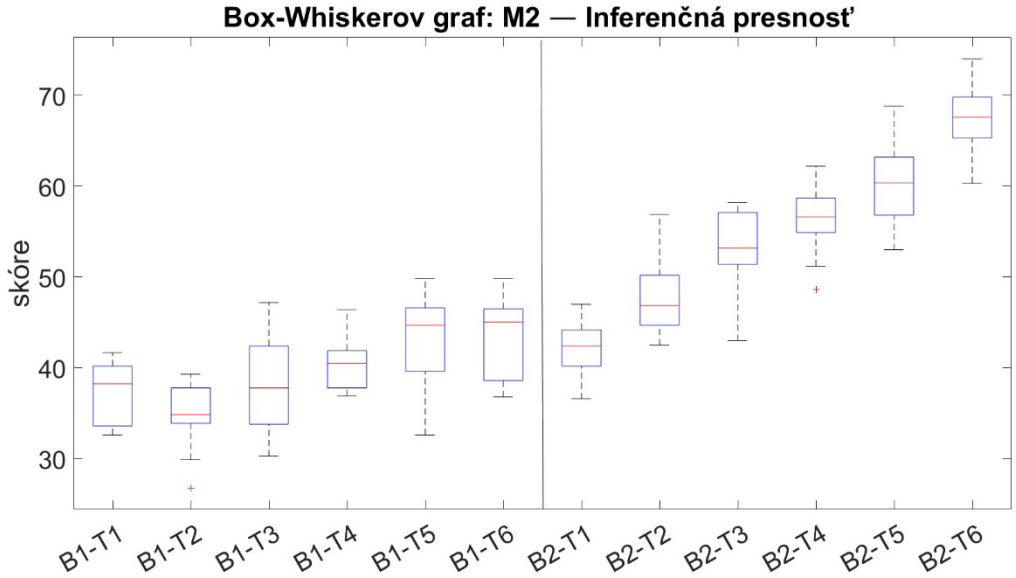


Obrázok 1. Týždňové hodnoty skóre pre metriku M1 pre B1 a B2.

4.2 Metrika 2: inferenčná presnosť

Pri hodnotení schopnosti vyvodiť logické závery z textu (M2) analýza odhalila odlišnú dynamiku. Hoci Pageov test potvrdil signifikantný vzostupný trend u oboch skupín, skupina B2 vykazovala oveľa strmší progres ako skupina B1. Skupina B2 dosiahla maximálnu silu efektu $L = 896$; $p < 0,001$; $ES = 6,51$; $\rho = 0,92$. Skupina B1 zaznamenala výrazne slabší, hoci stále signifikantný progres $L = 836$; $p < 0,001$; $ES = 4,08$; $\rho = 0,58$, čo podľa Cohenovej škály dosahuje úroveň stredne veľkého efektu. Profilová analýza potvrdila, že vývojové krivky oboch skupín sa štatisticky signifikantne líšili a kľúčový zlom bol identifikovaný už v T1. Vysvetlenie je podľa nás zrejmé. Logická inferencia kladie na študentov vyššie kognitívne

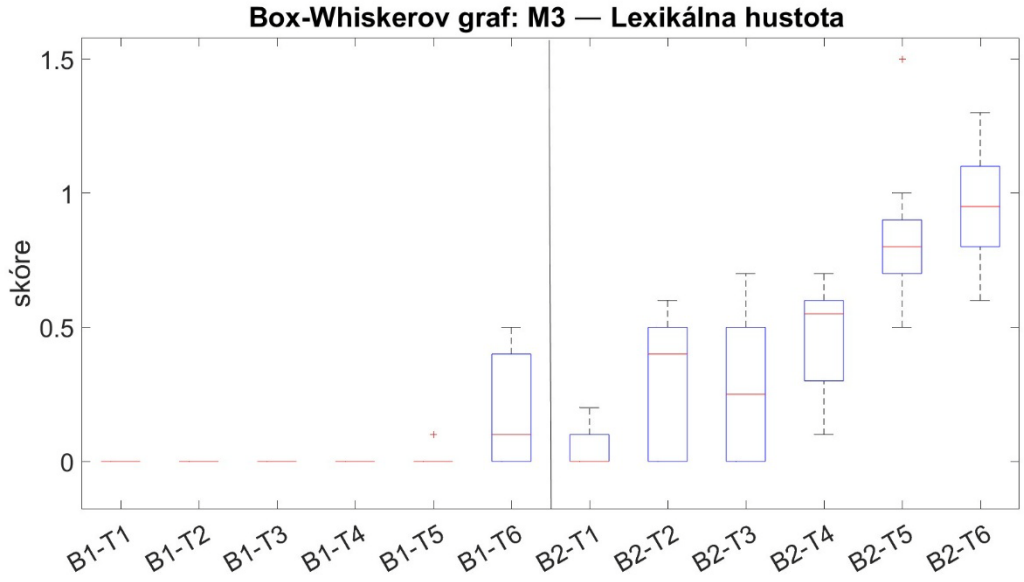
nároky v porovnaní s prvým typom úlohy. Plynulý prúd reči bol pre skupinu B1 na začiatku príliš náročný na hĺbkové spracovanie. Skupina B2 mala od štartu dostatočnú lingvistickú kapacitu na okamžité vyvodzovanie skrytých významov, a preto z tejto úlohy profitovala výraznejšie. Záver pre pedagogickú prax je jednoznačný. Efektivita AI-generovaných podcastov pri kognitívne náročnejších úlohách je do značnej miery podmienená vstupnou jazykovou úrovňou študentov, ktorá ovplyvňuje mieru ich porozumenia aj schopnosť aktívne spracovať prezentovaný obsah. Študenti na úrovni B1 by preto mali dostávať dodatočnú metodickú podporu, napríklad prípravné aktivity pred počúvaním, ktoré im pomôžu preklenúť lingvistickú bariéru.



Obrázok 2. Týždňové hodnoty skóre pre metriku M2 pre B1 a B2.

4.3 Metrika 3: produktívna lexikálna hustota

Najväčšie asymetrie v trajektóriách učenia sa prejavili pri produktívnom využití odbornej terminológie (M3). Skupina B2 vykazovala lineárny rast od T1 (0,06) po T6 (0,94). Pageov test potvrdil vysoko signifikantný trend s veľkým rozsahom efektu $L = 876,5$; $p < 0,001$; $ES = 5,72$; $\rho = 0,81$. Skupina B1 zaznamenala zásadne odlišný priebeh. Od T1 do T4 produkcia zostávala na nulovej úrovni. K prvým prejavom aktívneho využitia odbornej lexiky došlo až v T5 (0,01), po ktorom nasledoval výrazný skok v T6 (0,19). Pageov test pre skupinu B1 odhalil len malú vecnú významnosť $L = 799,5$; $p = 0,0092$; $ES = 2,61$; $\rho = 0,37$. Profilová analýza potvrdila, že vývojové krivky sa štatisticky signifikantne líšili v T1 aj v T5, po čom v T6 nastalo ich prudké priblíženie. Toto správanie opisujeme ako kognitívnu inkubáciu. Nová lexika zostávala po dlhý čas uložená v pasívnej pamäti a do písomného prejavu sa preložila až po kumulatívnom efekte šesťtýždenného počúvania. Skupina B2 transformovala auditívny vstup do produktívnej roviny kontinuálne. Skupina B1 prechádzala dlhým obdobím zdanlivej stagnácie, po ktorom nasledoval skok. Táto asymetria má priamy dopad na interpretáciu výsledkov, keďže pri kratšom, napríklad štvortýždňovom trvaní intervencie by mohli výsledky skupiny B1 v úlohe M3 indikovať regres, hoci by v skutočnosti odrážali prechodnú fázu intenzívneho, avšak ešte latentného procesu jazykovej akvizície.



Obrázok 3. Týždňové hodnoty skóre pre metriku M3 pre B1 a B2.

5 ZÁVER

Táto štúdia priniesla tri vzájomne prepojené zistenia. Po prvé, AI-generované podcasty platformy NotebookLM zlepšujú zručnosť počúvania s porozumením a akvizíciu odbornej terminológie u študentov ESP, a to štatisticky preukázateľne naprieč tromi meranými metrikami. Po druhé, charakter a tempo pokroku nie sú rovnaké pre všetky jazykové úrovne. Skupina B1 a skupina B2 reagovali na identický audio vstup rozdielnou dynamikou, pričom rozdiely sa zintenzívňovali so stúpajúcou kognitívnou náročnosťou úlohy. Po tretie, a snáď najdôležitejšie, samotná absencia viditeľného výkonu nemusí znamenať absenciu učenia. Skupina B1 prechádzala dlhou latentnou fázou pri M3, po ktorej nasledoval výrazný skok v záverečnom týždni. Tento fenomén kognitívnej inkubácie upozorňuje na riziko predčasného hodnotenia efektívnosti AI nástrojov.

Zistenia majú priame implikácie pre pedagogickú prax. AI-generované podcasty fungujú ako spoľahlivý nástroj na rozvoj základného porozumenia bez ohľadu na vstupnú jazykovú úroveň. Pri kognitívne náročnejších úlohách, konkrétne pri inferenčnom myslení a produktívnom využívaní slovnej zásoby, si efektívna integrácia vyžaduje diferenciovaný pedagogický prístup. Pre skupiny študentov na úrovni B1 by mali pedagógovia zaradiť prípravné aktivity pred počúvaním, ktoré aktivujú relevantné schémy a znižujú kognitívnu záťaž počas počúvania. Pre skupiny študentov na úrovni B2 môžu podcasty fungovať ako primárny akvizičný vstup. Zároveň je dôležité, aby hodnotiace úlohy zahŕňali produktívne využívanie slovnej zásoby, nielen jej rozpoznávanie.

Štúdia má viaceré obmedzenia. Absencia kontrolnej skupiny neumožňuje jednoznačné kauzálne závery. Malá vzorka (n = 20) obmedzuje zovšeobecniteľnosť výsledkov. Šesťtýždenný časový rámec bez odloženého post-testu navyše nedovoľuje posúdiť, či sú zaznamenané zisky trvalé alebo len krátkodobé. Budúci výskum by mal tieto obmedzenia prekonať zaradením kontrolnej skupiny, rozšírením vzorky a meraním s dlhším odstupom. Osobitne užitočné by bolo skúmať, či sa kognitívna inkubácia pozorovaná pri M3 reprodukuje v iných odboroch a jazykových kontextoch a či prípravné aktivity pred počúvaním dokážu latentné obdobie u skupín B1 skrátiť.

Záverom možno konštatovať, že AI nástroj sám osebe nezaručuje lepšie výsledky. Záleží na tom, pre koho je určený, ako je zapojený do výučby a či od študentov skutočne vyžaduje aktívne myslenie. Keď sa podcasty generované platformou NotebookLM stanú bežnou súčasťou ESP výučby, otázka nebude znieť, či ich použiť, ale ako ich použiť správne.

Odpoveď, ktorú nám táto štúdia ponúkla, je pre nás jednoznačná. Kľúčom k efektívnemu využitiu AI-generovaných podcastov je ich didaktické nasadenie, ktoré rešpektuje individuálnu jazykovú úroveň študenta a súčasne cielene vytvára kognitívne a jazykové výzvy, ktoré sa nachádzajú tesne nad jeho aktuálnymi schopnosťami, čím systematicky podporuje jeho progres.

Použitá literatúra

1. ALBRECHT-CRANE, Christa. 2025. Thinking smarter, not harder? Google NotebookLM's misalignment problem in education. In: *Proceedings of SIGDOC '25*. New York: ACM. ISBN 979-8-4007-0368-6. https://doi.org/10.1145/3711670.3764628.
2. ANDĚL, Jiří. 1998. *Statistické metody*. 2. vyd. Praha: Matfyzpress. ISBN 80-85863-18-2.
3. COHEN, Jacob. 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. ISBN 978-0-8058-0283-2.
4. FIELD, Andy. 2009. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 6th ed. London: SAGE Publications. ISBN 978-1-84787-907-3.
5. GERLICH, Michael. 2025. *AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking*. Societies, 15(6), s. 1–28. https://doi.org/10.3390/soc1506xxxx.
6. HENDL, Jan. 2006. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál. ISBN 80-7367-196-4.
7. KESTIN, Greg; MILLER, Kelly; KLALES, Alexis et al. 2024. *AI tutoring outperforms active learning*. Research Square [preprint]. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4243877/v1.
8. KRASHEN, Stephen D. 1985. *The input hypothesis: Issues and implications*. London: Longman. ISBN 0-582-55384-0.
9. LEE, Hao-Ping; SARKAR, Advait; TANKELEVITCH, Lev et al. 2025. The impact of generative AI on critical thinking. In: *Proceedings of the CHI '25 Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM. https://doi.org/10.1145/3706598.3713778.
10. LEHMACHER, Wolfgang. 1978. *A more general approach to the analysis of clinical trials*. Biometrical Journal, 20(3), s. 281–289.
11. PENG, Chao-Ying Joanne; CHEN, Li-Ting. 2015. *Beyond Cohen's d: Alternative effect size measures for between-subject designs*. Journal of Experimental Education, 82(1), s. 22–50.
12. POLVERINI, Giulio; GREGORCIC, Bor. 2024. *How understanding large language models can inform the use of ChatGPT in physics education*. European Journal of Physics, 45(2), 025701.
13. REYNA, Jorge. 2025. The potential of Google NotebookLM for teaching and learning. In: *eLearn 2025 Proceedings*. Phoenix, AZ: AACE.
14. RUBLÍK, František. 2011. *Štatistické testy*. Bratislava: VEDA. ISBN 978-80-224-1172-1.
15. TUFINO, Eugenio. 2025. *NotebookLM: An LLM with RAG for active learning and collaborative tutoring*. arXiv preprint. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.09720.

Príspevok bol vytvorený s podporou projektov 031ŽU-4/2026 Inovatívne prístupy k výučbe matematiky 1 pre budúcich inžinierov: koncepcia Blended Learningu a 025ŽU-4/2024 Implementácia nových didaktických prostriedkov pre zvýšenie kvality výučby matematiky v inžinierskom stupni štúdia na technických VŠ.

Kontakt
Mgr. Daniela Sršníková, Ph.D.
Žilinská Univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
Tel: +421 41 513 4969
email: daniela.srsnikova@fstroj.uniza.sk

Mgr. Ivana Pobočíková, PhD.
Žilinská Univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
Tel: +421 41 513 4967
email: ivana.pobocikova@fstroj.uniza.sk

THE COLOUR THEORIES OF ITTEN AND LE CORBUSIER AS A DIDACTIC TOOL IN ARCHITECTURAL EDUCATION

Marie Bajnarová

Abstract

This study explores colour in architectural design through the lens of Itten and Le Corbusier. It lays the foundations for developing the visual and artistic sensitivity of first-year students within the Architecture and Urbanism programme by introducing colour harmony within practical and spatial contexts. Methodologically, the text relies on a comparative and content analysis of Itten's work, originating from Kunst der Farbe (1961) and its abridged edition The Elements of Color (1970), and Le Corbusier's Polychromie architecturale (1931 and 1959, Architectural Polychromy). This approach systematically connects autonomous colour harmony with spatial Architectural Polychromy. The main objective is to define intersections between these approaches and formulate a comprehensive methodological framework. The resulting framework serves as a didactic tool for developing the spatial and aesthetic thinking of novice designers.

Key words: *colour, didactic tool, comparative analysis*

1 INTRODUCTION

The phenomenon of colour represents one of the most immediate and systematically grasped elements in architectural and urban design, fundamentally co-creating the psychology of space, transforming the perception of architectural volume, and defining the visual identity of the urban environment. For this reason, understanding colour requires an awareness that a colour hue is not an isolated aesthetic element, but a constituent part of the architectural whole, lighting conditions, and spatial relationships of the built environment.

When first-year students enter the Architecture and Urban degree programme, educators encounter a heterogeneous group whose perception of colour is largely influenced by personal intuition, subjective taste, or individually perceived cultural symbols. The task of artistic preparation in courses focused on fine art techniques is therefore to guide this spontaneous approach to colour from the very beginning of their studies. The goal of instruction is not to suppress the creative sensitivity of novice designers, but rather to provide it with a solid rational and analytical foundation. Students should learn to perceive colour not as a surface to be coloured or decorated, but as an active spatial tool that can alter scale, optically advance or recede structural elements, and radically modulate incident light. This initial educational phase is crucial for the development of their future autonomous aesthetic thinking and creative approach to colour.

This study responds to this pedagogical challenge through a critical comparison and synthesis of two pillars of colour theory that fundamentally shaped the visual culture of the twentieth century. The first source is the theoretical work by Johannes Itten, represented by the seminal The Art of Colour (1961, cited here in the 1973 edition) and its condensed manual The Elements of Color (1970), which reflects the pedagogical intent and artistic education of the German Bauhaus. In this work, Itten defines the laws of autonomous colour harmony based on types of colour contrasts. The second pillar is the visionary manifesto the Architectural Polychromy (1931 and 1959) by Le Corbusier, which conversely liberates colour from the pure painterly canvas and integrates it directly into the clean architectural structure using specific colour keyboards. The blending of these two distinct yet internally interconnected

concepts opens up possibilities for formulating new didactic procedures for this specific course.
The main objective of this academic article is to analytically define the intersections between Itten's two-dimensional understanding of colour contrasts and Le Corbusier's spatial concept of Architectural Polychromy. The result of this comparative analysis is the formulation of a comprehensive methodological framework, which aims to serve as a practical didactic tool for educators and students both in the given course and in studio design itself. This framework systematically connects pure art theory with practical design application. The text thus lays the elementary foundations for a deeper development of the visual sensitivity of novice designers at the intersection of fine art and urban thinking, thereby creating a functional bridge between theory and specific studio outputs.

1.1 Theoretical Foundations and Literature Review

The first theoretical pillar supporting this study is the lifelong pedagogical and artistic work of Johannes Itten, specifically his seminal monograph The Art of Colour (1961, cited here in the 1973 edition) and its subsequent edition, The Elements of Color (1970). Itten's thinking was deeply shaped by his tenure at the early Bauhaus, where, as the head of the preliminary course (Vorkurs), he created a comprehensive system of art education. Under Itten's leadership, this one-year preliminary course functioned as an introductory phase intended to cleanse students of traditional academic education. Instead of copying historical models, he motivated novice creators to work with raw materials and to uncover their natural properties through tactile exploration or compositional abstraction. This methodology strictly required that a deep awareness of colour, form, and rhythm precede any professional specialisation. Itten thus gave the early phase of the course a strongly expressive, even mystical character built on the inner development of individuality. The main purpose was to break down established thought patterns in students and clear the way for their own experiences and the discovery of hidden possibilities. He introduced highly distinctive methods into his classes, beginning lessons with physical exercises, concentration, and vocal vibrations designed to relax students both physically and mentally (Raleigh, 1968). Itten's spiritual anchoring stemmed significantly from his study of Eastern philosophy and Persian Mazdaznan, topics he later analysed in detail in his textbook Design and Form. However, this strong emphasis on mysticism and the isolation of the school from the outside world culminated in a deep institutional crisis in 1922, as there was a risk that the Bauhaus would become completely detached from the real needs of contemporary society (King, 1998). The emphasis on the spiritual dimension of creation came into direct conflict with the vision of Walter Gropius, who required designers capable of rational cooperation with industry (Pure Bauhaus, 2026).
This fundamental disagreement regarding the direction of the school ultimately led to Itten's departure in the spring of 1923 and to a shift at the Bauhaus towards strict rationalism (Pure Bauhaus, 2026). Despite this ideological break, the school retained Itten's systematic framework for colour theory, which he had originally developed specifically for the needs of the preliminary course. At its core were the 1921 colour star and the introduction of seven colour contrasts: the contrast of hue, light-dark, cold-warm, complementary contrast, simultaneous contrast involving the mutual influence of adjacent colours, contrast of saturation, and contrast of quantity or area proportion (Itten, 1970). These groups did not arise randomly as an expression of the artist's intuition. On the contrary, they served as a reliable and rational guide on how to observe and control the behaviour of colours in a composition. The entire model endured at the school for so long mainly because, instead of personal aesthetic preferences, it described objective laws of human vision and perception (Pure Bauhaus, 2026; Bauhaus Cooperation, 2026). For a novice architecture student, Itten's contribution is crucial because it teaches them to perceive colour in its absolute values and

structural relationships. Colour ceases to be a mere description of an object and becomes an independent force that generates visual tension, rhythm, and balance through contrasts. This system, although originally conceived predominantly for the picture plane, carries a hidden spatial potential, since different wavelengths of colour naturally evoke a human impression of advancing or receding into depth. In practice, this means that colours can optically alter or, conversely, structure the perception of distance, where warm and saturated tones tend to come to the foreground, while cold and muted hues recede into the background. This phenomenon, often referred to as colour perspective, shows that Itten's contrasts were not just tools for two-dimensional decoration, but offered a direct guide to modelling three-dimensional space. It was thus possible for creators to generate the illusion of depth even on a completely flat medium without the need to use classical linear perspective.

The second, explicitly architectural counterpoint and complement to Itten's theory is the visionary concept of Le Corbusier, embodied in his Architectural Polychromy. Le Corbusier refused to understand colour as a mere decorative addition applied to a building only after its completion. His system of Architectural Polychromy represents a complex tool for colour design in architecture, containing a total of 63 harmonious and mutually combinable shades. The author divided these colours into two collections from 1931 and 1959, with each shade having a specific influence on human perception and space. The first, purist palette from 1931 includes 43 tones divided into 14 series, each consisting of solid colours as well as gently graded nuances. For their designation, a coding starting with "32xxx" is used, where the last three digits determine the specific series, as is the case with ultramarine blue, coded 020 to 024. To facilitate the selection of colours according to individual preferences, the author designed the colour keyboards (Les Claviers de couleurs), which group shades according to specific moods and functions. The second collection from 1959 then supplemented the system with 20 more saturated and dynamic colours labelled "4320x" from 4320A to 4320W. This entire palette combines chromatic and achromatic tones with different brightness values, reflecting Le Corbusier's deep experience in both architecture and painting (Lescouleurs, 2026). In his 1936 lecture, he promoted the view that Architectural Polychromy is a part of the composition that carries the same weight as the floor plan and section of a building. According to his theory, the combination of stable earthy tones with intense colour accents gives the architect the opportunity to optically model space, hierarchise structural elements, and directly influence human perception. At the same time, he viewed the development of modern wallpapers at that time as a purification of architecture from inauthentic decor, opening the way to the full utilization of colours in timeless creation (Foundation Le Corbusier, 2026).

Le Corbusier's understanding of colour in architecture was closely linked to his purist ideals. Initially, he gave clear preference to purely white walls, which he himself described as the X-ray of beauty. It was only after the exhibition of projects by the De Stijl group in 1923 that he began to incorporate other colour shades into his buildings and applied a specific colour palette known as the 'great scale' from painting to architecture. He focused particularly on how colours affect everyday human perception and the experience of space, based on the assumption that the physiological and psychological effects of colours are universal and constant across different observers. He implemented his first practical experiments with colours as early as the Pessac project (Sarkis, 2002). In his conception, blue optically pushes back and dissolves the wall, red fixes and brings it closer, while grey and earthy tones keep the space calm and neutral. He materialised these findings precisely in the colour keyboards for the Salubra wallpaper company. This sophisticated tool organises colours into specific harmonic series based on their spatial, psychological, and functional effects. For an architect or student, this system allows for the selection of colour combinations not on the basis of

random feelings, but with a precise awareness of how a given constellation will transform the internal volume, the luminous atmosphere, and the human scale (Braham, 2001).

2 METHODOLOGY

The present study is based on a qualitative research design that combines tools from art theory and art education. The fundamental methodological procedure involves a synchronous comparative analysis and critical interpretation of two seminal texts: Itten's theory, represented by the monograph The Art of Colour (1961, cited here in the 1973 edition) and its manual The Elements of Color (1970), and Le Corbusier's manifesto Architectural Polychromy. This approach makes it possible to view both historical sources not as closed, dogmatic systems, but as dynamic structures whose intersections and synthesis can generate new impulses for contemporary architectural education. The aim of the analysis is not a mere historical comparison of the authors' ideas and theories, but rather a systematic uncovering of the internal logic of their thinking regarding colour space and harmony.

To ensure the objectivity of the comparison, three main analytical levels are established to serve as comparative criteria:

- **Spatial effect of colour:** Tracking how both authors articulate the ability of colour to optically model, distort, or stabilise three-dimensional space and its volume.
- **Harmonious systems and rules of order:** Examining how Itten and Le Corbusier objectify colour relationships, whether through contrasts or through architectural keyboards and typological patterns.
- **Didactic potential for studio design:** Investigating how these theoretical concepts can be transformed into practically transferable tasks and exercises that are accessible to students at the very beginning of their academic path.

2.1 Comparative Analysis: Itten vs. Le Corbusier

When confronting the theoretical legacies of Itten and Le Corbusier, a profound pedagogical vision immediately emerges, linking both authors. Neither Itten's seminal theory (codified in The Art of Colour and The Elements of Color) nor Le Corbusier's Architectural Polychromy was conceived as an isolated aesthetic manifesto for a narrow circle of theorists; instead, both were created as pragmatic manuals designed to shape the next generation of creators. Both authors share a radical aversion to randomness, conceptless decorativism, and the so-called bourgeois academicism of their time. They are united by an intense desire to find an objective colour order firmly anchored in the human psyche and the physiology of perception. In their conception, colour ceases to be a subjective act of the artist and becomes a targeted tool for communication, composition, and spatial organisation. This common denominator, namely the belief in the existence of universal laws of colour harmony, creates an ideal foundation for their pedagogical integration.

However, the fundamental difference between the two authors lies in their distinct understanding of space and the primary medium they work with. Itten, deeply influenced by Eastern philosophy and spiritualism, views colour through its autonomous existence. His system of seven colour contrasts is primarily derived from the dynamics of the canvas surface, where colour generates its own internal spiritual space. For Itten, colour harmony is a psychophysical reality; he emphasises the student's subjective experience and explores how the human eye naturally demands balance, for instance, through the phenomenon of simultaneous contrast and the inclination towards neutral grey. The essence of colour, according to Itten (1973), is inseparable from life and light. It emerges as a metaphysical idea from the tension between light and darkness, impacting human emotions on a deep level. While light remains the source, colour is the visible form that can quieten the mind and uplift the soul. For Itten's pedagogy, it was crucial to simultaneously prepare and connect the

physical, sensory, and spiritual faculties of each student. He based his foundational theory on direct experimentation with materials, which manifested in the creation of collages that strongly resembled Cubist techniques. Alongside this free work with materials, however, Itten was highly interested in mathematical proportions, rules of composition, the golden ratio, and the harmonic triangle, which was reflected in his detailed analyses of old master art. In his work, Itten (1973) built upon the theory of Philipp Otto Runge, transforming Runge's colour sphere model into a twelve-pointed star. This star was created by imaginarily slitting and unfolding the spherical surface into a plane, allowing the entire colour system to be observed in a single view. The structure of the star is strictly hierarchical: at its centre lies white, from which zones of tints develop towards the edges. These lead into a central band of twelve pure colours, followed by zones of shades. The entire system culminates at the points of the star. Itten thus created a comprehensive model that clearly illustrates the relationships between colours and their transitions towards white and black (see Fig. 1).



Fig. 1 Johannes Itten. Color Sphere in 7 Light Values and 12 Tones (Farbenkugel in 7 Lichtstufen und 12 Tönen, 1921). Source: MOMA © 2026 Johannes Itten / Artists Rights Society (ARS), New York / PROLITTERIS, Switzerland.

His entire method aimed to cleanse students of the accumulation of external information and help them find their distinctive creative character. In doing so, he distinguished three basic human types, ranging from the intellectually constructive to the spiritually expressive and the naturally perceptive, helping each to develop their innate sense of form (Raleigh, 1968). Although colour in Itten's conception models space, it does so based on its own absolute physical and mystical laws, which are independent of structural elements. A significant feature of Itten's system was the search for fixed links between primary colours and geometric shapes. According to his theory, red belonged to the square, yellow to the triangle, and blue to the circle. Nevertheless, Itten was also deeply interested in subjective colour sensations and individual preferences. He believed that the same colour evokes different psychological reactions in different human types. For this reason, he promoted exercises in his teaching focused on breathing, relaxation, and concentration, during which students had to focus deeply on individual colours of the spectrum, letting themselves be permeated and internally moved by them, which was intended to develop their inner sensitivity to colour (Cage, 1982).
Le Corbusier, conversely, liberates colour from the limits of the easel and integrates it directly into the three-dimensional structure of architecture. Where Itten seeks the absolute harmony of the colour wheel, Le Corbusier applies the relative harmony of architectural space, determined by function, light, and the wall. In his Purist concept, colour serves as a spatial corrective. Le Corbusier analyses in detail how certain pigments can optically deny the weight of masonry, demonstrating how blue appears to dissolve a wall into the distance, whereas saturated ochre or red brings it closer and stabilises it. His colour keyboards (Les Claviers de couleurs) are not tools for expressing the author's inner spiritual state, but a sophisticated, almost engineered apparatus designed to guarantee the flawless functioning of the human scale within an interior. In the 1931 version of the system, comprising 43 shades, he organizes these possibilities into 13 distinct atmospheric moods. Each keyboard is defined by horizontal bands that dictate the character of the wall effect, while accent shades in the center allow the designer to refine the spatial hierarchy. As demonstrated in the contemporary digital interpretation hosted by the Les Couleurs® Le Corbusier platform (2020), this methodology utilizes a specific tool to isolate combinations of up to three colours against a background, ensuring a technically precise harmony (see Fig. 2).

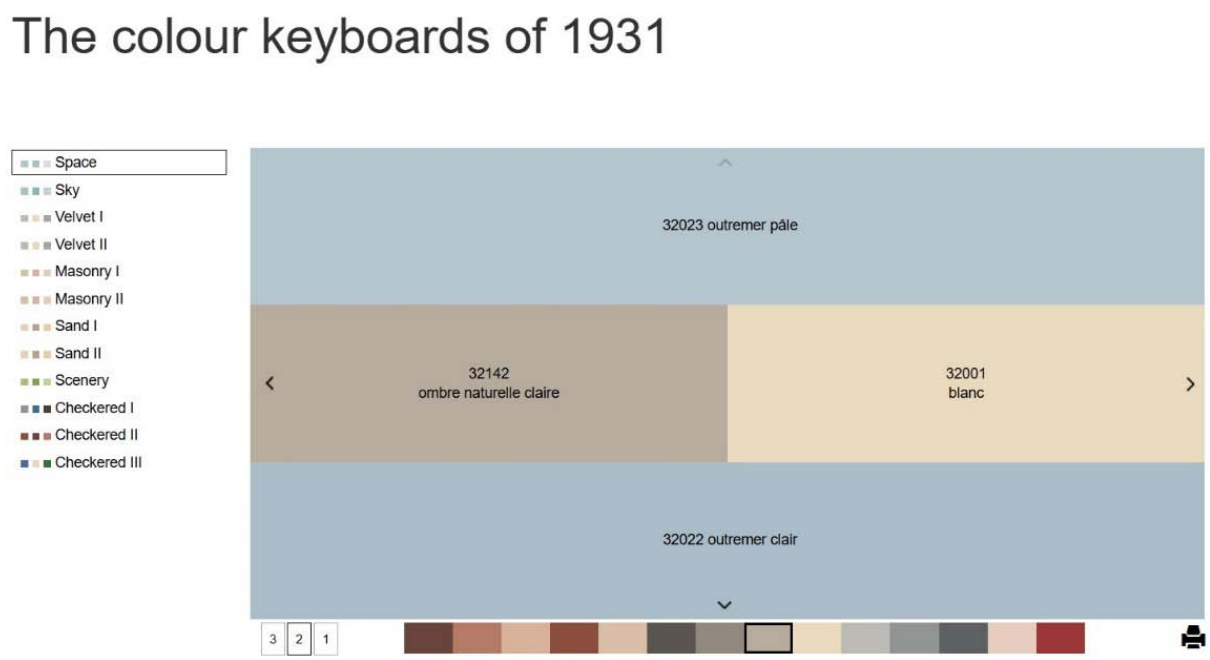


Fig. 2 Le Corbusier's Colour Keyboard 1931. Source: Les Couleurs Suisse AG (2020).

This systematic approach reached further maturity in 1959 (see Fig. 3), when Le Corbusier expanded the Architectural Polychromy with 20 more vibrant colours and an additional keyboard. The digital interpretation of this later phase allows for even more complex harmonies involving up to four combination colours. By blending intense chromatic tones with achromatic hues and varied brightness, this expansion reflects Le Corbusier's dual mastery as both a painter and an architect, forming the definitive foundation of his entire polychromatic system. While Itten cultivates the student's inner eye and sensitivity to colour as such, Le Corbusier provides them with a tool for Architectural Polychromy that organises external reality.

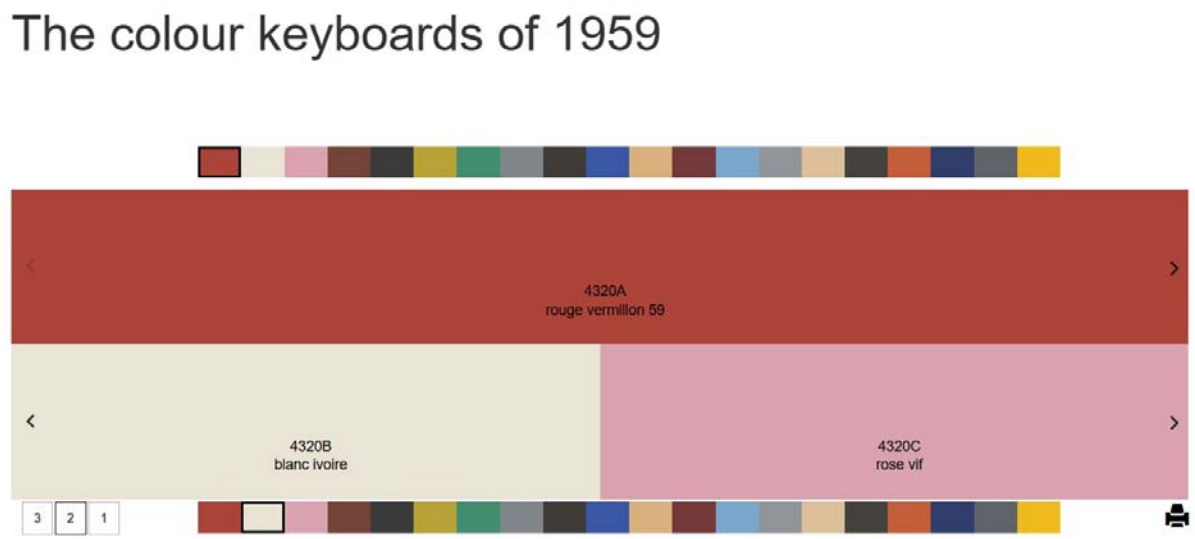


Fig. 3 Le Corbusier's Colour Keyboard 1959. Source: Les Couleurs Suisse AG (2020).

The synthesis of these two seemingly contradictory approaches offers extraordinary intellectual and creative potential for novice architecture students. It is precisely at the intersection of Itten's two-dimensional, contrast-based thinking and Le Corbusier's spatial tectonics that a comprehensive view of colour in architecture is born. Thanks to Itten, students first learn to understand the inner energy of colours, their mutual forces, weight, and radiance at an elementary level. They then transform this purely artistic sensitivity through Le Corbusier's methodology, projecting the same colour energy into real spatial relationships. The result is not a compromise, but a synergistic effect; Itten's theory adds the missing dynamics and emotional depth to Le Corbusier's system of polychromy, while Le Corbusier's architectural order protects Itten's contrasts from degenerating into chaotic and conceptless visual smog in real space.

2.2 Didactic Application and Methodological Framework for the First Year

The formulation of a coherent methodological framework at the intersection of Itten's and Le Corbusier's theories represents a concrete didactic tool that can be immediately implemented in studio and visual arts design courses. In practice, this framework was applied as a process of transforming student thinking, in which pure colour is first isolated, then integrated into spatial relationships, and, in the final step, fully subordinated to architecture itself. For first-year students, this structured approach can be crucial; it prevents them from viewing colour as mere decoration and motivates them to think of colouration as a primary spatial substance from the very first sketch. The objective is to teach them to manipulate colour hues with the same precision they apply when choosing construction materials or dimensioning load-bearing elements.

A key aspect of this didactic model is its continuity across the entire summer semester. Itten's and Le Corbusier's theories were not introduced as an isolated lecture topic; instead, they functioned as a permanent theoretical accompaniment and a critical mirror for a series of practical exercises. This long-term pedagogical intent allowed students to return to both authors across various scales and creative contexts, leading to a gradual, deep sedimentation of theoretical knowledge into their subconscious creative apparatus. The outcomes of the implemented activities can be divided into six core, methodically graduated exercises:

1. Topic: Study of a Found Still Life (Itten's Analytical Phase)

- **Assignment:** Drawing and painting a composition of a found still life that stands on the boundary between pure abstraction and material reality. Supported by Itten's system of seven colour contrasts, students are tasked with analysing volumes, the impact of light, and shadows.
- **Didactic Goal:** To suppress the descriptiveness of objects in favour of pure colour relationships and spatial depth. Students learn to perceive colour not as a property of an object, such as a red apple, but as an autonomous force generating visual tension, weight, and rhythm.

2. Topic: Scale of Grey Shades (Phase of Isolating Light and Form)

- **Assignment:** Analysing industrial elements from photographic sources using a strictly limited scale of grey shades. Students work without incorporating chromatic colours.
- **Didactic Goal:** Understanding Itten's contrast of light and dark in its purest form. Cleansing perception of colouration guides students to focus fully on structure, rhythm, composition, and the modelling of volume through light and shadow, which is a key prerequisite for understanding architectural form.

3. Topic: Modulation of the Colour Field and Expression (Phase of Conceptual Abstraction)

- **Assignment:** A series of exercises where students work with colour as an independent vehicle for structure and emotion. Tasks are divided into creating strictly orthogonal, geometric compositions, working with large-scale meditative surfaces of colour fields, and exploring expressive figural deformation and brutal, raw texture.
- **Didactic Goal:** To explore the psychological and expressive limits of colour at the intersection of modern artistic approaches. The student discovers how radically the spatial and emotional impact of a work changes when colour is subordinated to a strict geometric grid or, conversely, released into pure material expression.

4. Topic: Collective Harmonic Chord (Phase of Objective Order)

- **Assignment:** Teamwork on the design of socially and culturally prominent interiors, such as public libraries or waiting rooms. Student teams are structured for this task directly on the basis of Itten's twelve-part colour wheel.
- **Didactic Goal:** To compel students to abandon individual taste and subjective preferences. The task teaches them to think in terms of objective harmonic chords and to realise that the colour scheme of a public space is subject to a strict order that directly affects the psychology and behaviour of users.

5. Topic: Interior Collage (Le Corbusier's Spatial Phase)

- **Assignment:** Creating an interior collage in which the pure colour contrasts from the previous exercises confront concrete elements, textures, and furnishings of the architectural space.
- **Didactic Goal:** Activating Le Corbusier's legacy in practice. Students must confront abstract colour theory with real human scale and the functional reality of the interior. Here, colour begins to function as a spatial corrective that can optically alter proportions and model internal volume.

6. Topic: Urban Plein Air (Phase of Urban Synthesis)

- **Assignment:** Analysing colour directly within the live reality of urbanism. The students' task is to observe and record how theoretical models of colour harmony behave when interacting with historical or contemporary facades in the urban environment.
- **Didactic Goal:** Taking the acquired knowledge out of the controlled conditions of the studio. Students learn to perceive the influence of changing daylight on Architectural Polychromy and to understand colour as a socially responsible tool that defines the visual identity of the entire urban environment.

The outcomes of all these activities, logically linked from colour still-life studies through interior collages to plein-air analyses, demonstrated that the systematic application of both theories successfully transformed student thinking. By the end of the educational cycle, these novice designers were able to perceive colour not as an afterthought or decoration, but as an integral, consciously controlled, and socially responsible tool of architectural and urban design.

3 CONCLUSION

The presented study has fulfilled its primary objective, which was to define analytically the intersections between the distinct approaches of Itten and Le Corbusier and, from these insights, formulate a coherent didactic tool for first-year students of architecture and urban design. The confrontation of these two pivotal twentieth-century historical sources has yielded concrete conclusions across three pre-determined analytical levels, which formed the methodological backbone of the entire work.

Regarding the tracking of the spatial effect of colour, it has been demonstrated that colour possesses an autonomous ability to fundamentally model, optically distort, or, conversely, stabilise three-dimensional space. While Itten's approach reveals the wavelengths and psychophysical properties of colours that naturally evoke the impression of advancing or receding into depth on a two-dimensional surface, Le Corbusier transfers these findings directly into architectural practice. A proper didactic synthesis of both approaches thus enables future architects to utilise colour hues as an active tool for spatial modelling that can optically alter the proportions of both interior spaces and the external urban environment.

The comparative analysis of harmonic systems and rules of order has shown how both authors managed to systematically describe and anchor colour relationships, lifting them out of the realm of mere artistic intuition. Itten achieves this order through a mathematically sophisticated system of seven colour contrasts and a twelve-part colour wheel, which describe the universal laws of human vision. Le Corbusier materialised this order in the form of his colour keyboards, which constitute an engineered, precise apparatus for regulating the human scale. In pedagogical practice, both of these systems have proven to be effective tools for overcoming randomness and the subjective taste of novice designers.

In evaluating the didactic potential for studio design, the theoretical concepts within this research were successfully transformed into six practically transferable assignments that are comprehensible to creators at the very beginning of their academic path. The course of the entire summer semester confirmed that the systematic connection of pure art theory with real design, ranging from exercises with a black-and-white scale through conceptual abstractions and interior collages to analyses in the urban plein air, leads to the gradual fixation of theoretical knowledge within the students' subconscious creative thinking.

In conclusion, it can be stated that the entire study represents an effective link between art theory and concrete studio outputs. The systematic application of this framework adequately transformed the thinking of novice creators. By the end of the educational cycle, students

were thus able to perceive colour not as an afterthought or surface decoration, but as an inseparable component and a consciously utilised tool of architectural and urban design.

Sources

1. *Bauhaus Kooperation*, © 2026 [online]. [viewed 2026-06-10]. Available from: https://bauhauskooperation.de/en/
2. BRAHAM, W. W. Solidity of the Mask: Color Contrasts in Modern Architecture. *RES: Anthropology and Aesthetics*. 2001, (39), 192–214. ISSN 0277-1322. Available from: http://www.jstor.org/stable/20167529.
3. COLOUR KEYBOARD 1931. *Les Couleurs Suisse AG*. [online]. Zürich: Les Couleurs Suisse AG, © 2020 [viewed 2026-06-15]. Available from: https://dz.lescouleurs.ch/en/the-colours/colour-keyboards/colour-keyboard-1931/
4. COLOUR KEYBOARD 1959. *Les Couleurs Suisse AG*. [online]. Zürich: Les Couleurs Suisse AG, © 2020 [viewed 2026-06-15]. Available from: https://dz.lescouleurs.ch/en/the-colours/colour-keyboards/colour-keyboard-1959/
5. GAGE, J. Colour at the Bauhaus. *AA Files*. 1982, (2), 50–54. ISSN 0261-6823. Available from: http://www.jstor.org/stable/29543325.
6. ITTEN, J. *The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1973. ISBN 0-442-24037-6.1973
7. ITTEN, J. *The elements of color*. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 1970. ISBN 978-0471289296.
8. KING, M. Concerning the Spiritual in Twentieth-Century Art and Science. *Leonardo*. 1998, 31(1), 21–31. ISSN 0024-094X. Available from: https://doi.org/10.2307/1576543Y.
9. LE CORBUSIER. *Fondation Le Corbusier* [online]. [viewed 2026-06-16]. Available from: https://www.fondationlecorbusier.fr/en/le-corbusier/.
10. MOMA: Johannes Itten. Color Sphere in 7 Light Values and 12 Tones (Farbenkugel in 7 Lichtstufen und 12 Tönen) [graphic]. 1921. *The Museum of Modern Art*, © 2026 [viewed 2026-06-25]. Available from: https://www.moma.org/collection/works/143828?artist_id=2843&page=1&sov_referrer=artist
11. POLYCHROMY. *Fondation Le Corbusier* [online]. [viewed 2026-06-15]. Available from: https://www.fondationlecorbusier.fr/en/le-corbusier/works/architecture/polychromie-architecturale/.
12. RALEIGH, H. P. Johannes Itten and the Background of Modern Art Education. *Art Journal*. 1968, 27(3), 284–302. ISSN 0004-3249. Available from: https://doi.org/10.2307/775089
13. SARKIS, H. Constants in Motion: Le Corbusier's 'Rule of Movement' at the Carpenter Center. *Perspecta: The Yale Architectural Journal*. vol. 33, 2002, 114–25. Available from: https://doi.org/10.2307/1567304.
14. THE COLOUR SYSTEM. *Les Couleurs Le Corbusier* [online]. [viewed 2026-06-10]. Available from: https://www.lescouleurs.ch/the-colour-system.
15. VORKURS. *Pure Bauhaus*, © 2026 [online]. [viewed 2026-06-05]. Available from: https://purebauhaus.com/articles/vorkurs/.

Contact

Mgr. et Mgr. BcA. Marie Bajnarová, Ph.D., MBA.
Faculty of Architecture, Brno University of Technology
Poříčí 273/5, Brno, Czech Republic
email: marie.bajnarova@gmail.com

ANALÝZA TRAUMATICKÝCH SYMPTOMŮ U DÍVEK VE ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍCH PRO VÝKON ÚSTAVNÍ A OCHRANNÉ VÝCHOVY

ANALYSIS OF TRAUMATIC SYMPTOMS IN GIRLS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF INSTITUTIONAL AND PROTECTIVE CARE

Jan Tirpák, Miriam Uhrinová, Miroslava Šimůnková

Abstrakt

Článek se zabývá analýzou traumatických symptomů u dívek ve věku od 8–17 let ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy. Výzkum vychází z výsledků standardizovaného šetření provedeného pomocí české adaptace dotazníku Trauma Symptom Checklist for Children (TSCC) (Briere, 1996; Hrdličková, 2022) na souboru 126 respondentek. Text reflektuje klíčové aspekty související s tímto výzkumem.

Klíčová slova: *traumatické symptomy, dívky, školská zařízení pro výkon ústavní a ochranné výchovy, dušení zdraví, standardizovaný dotazník*

Abstract

This article examines traumatic *symptoms* in girls aged 8–17 years residing in educational institutions providing institutional and protective care. The study is based on the results of a standardized assessment conducted using the Czech adaptation of the Trauma Symptom Checklist for Children (TSCC) (Briere, 1996; Hrdličková, 2022) in a sample of 126 female participants. The article discusses the key findings and implications of this research.

Key words: *Traumatic Symptoms, Girls, Educational Institutions for Institutional and Protective Care, Mental Health, Standardized Questionnaire*

1 ÚVOD

Trauma představuje významný faktor ovlivňující psychický, emocionální i sociální vývoj dítěte. Závažné nebo dlouhodobě působící traumatické zkušenosti mohou narušit adaptační mechanismy, regulaci emocí i vytváření bezpečných vztahových vazeb. U dětí se následky traumatu často manifestují zvýšenou úzkostí, depresivním prožíváním, poruchami regulace emocí, disociativními projevy nebo symptomy posttraumatického stresu. (Matoušek, 2017; Lewis et al., 2019; Jochmanová, 2021 Conti et al., 2023)

Mezi zvláště rizikové skupiny patří děti vyrůstající mimo vlastní biologickou rodinu. Umístění do zařízení náhradní výchovné péče je zpravidla důsledkem dlouhodobě nepříznivých rodinných podmínek, které mohou zahrnovat zanedbávání, fyzické nebo psychické týrání, sexuální zneužívání, závislosti rodičů či závažné narušení rodinného prostředí. Mnohé děti tak vstupují do institucionální péče již s kumulací traumatických zkušeností, které významně ovlivňují jejich další psychosociální vývoj. (Porterfiel, 1997; Dozier et al., 2012; Matoušek, 2017; van IJzendoorn et al., 2020)

Včasná identifikace psychických obtíží a projevů souvisejících s traumatickou zkušeností představuje důležitý předpoklad pro poskytnutí odpovídající podpory a plánování účinných speciálněpedagogických intervencí. Umožňuje včas reagovat na potřeby dítěte, předcházet

prohlubování obtíží a vytvářet podmínky pro příznivý psychický i sociální vývoj. (Whitt-Woosley, 2020; Akin et al., 2021)
Problematika traumatu a jeho dopadů na vývoj dítěte představuje významné téma současné speciální pedagogiky. Domníváme se, že přínos našeho výzkumu spočívá v rozšíření poznatků o traumatických symptomech specifické skupiny dětí (dívek) ve věku 8–17 let umístěných ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy a v rozšíření poznatků využitelných při plánování a realizaci podpůrných opatření v systému náhradní výchovné péče.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Závažný psychologický stav, který vzniká v důsledku extrémně závažných stresujících nebo ohrožujících událostí, nazýváme trauma. (Porter, 1997)
Trauma představuje závažnou psychickou reakci na mimořádně stresující nebo ohrožující událost, která přesahuje adaptační možnosti jedince a narušuje jeho schopnost účinně se s danou situací vyrovnat. Charakteristickými znaky traumatické zkušenosti jsou intenzivní prožívání strachu, bezmoci a ztráty kontroly, přičemž výsledná míra psychického zatížení závisí nejen na povaze samotné události, ale také na individuálních charakteristikách dítěte, jeho vývojové úrovni a dostupnosti podpůrného sociálního prostředí (Matoušek, 2017).
V dětském věku má trauma specifický charakter, neboť zasahuje organismus v období intenzivního biologického, psychického i sociálního vývoje. Na rozdíl od dospělých může významně ovlivnit utváření bezpečné citové vazby, rozvoj emoční regulace, sebepojetí i schopnost navazovat a udržovat mezilidské vztahy. Závažné nebo opakovaně působící traumatické zkušenosti mohou narušit přirozený vývoj dítěte a podílet se na vzniku dlouhodobých psychických obtíží. (Dvir et al., 2014; Jochmanová, 2021; Cushing et al., 2023)
Děti vyrůstající ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy představují bezesporu skupinu se zvýšeným rizikem traumatických zkušeností. Důvody umístění totiž zpravidla souvisejí se závažným narušením rodinného prostředí, zahrnující dlouhodobé zanedbávání péče, fyzické či psychické týrání, sexuální zneužívání, závislosti rodičů, domácí násilí nebo neschopnost rodiny zajistit dítěti bezpečné a podnětné prostředí. Výše uvedené zkušenosti významně zvyšují riziko rozvoje psychických obtíží ještě před samotným umístěním dítěte do institucionální péče. (Matoušek, 2017)
Trauma je následek situace (události), kterou jedinci neočekávali a její existenci a proces nemohli jakýmkoli způsobem ovlivnit. Mezi obvyklé pojmy vystihující traumatickou událost patří kupříkladu náhlost, neočekávanost a s tím související zahlcení organismu. Dále bezmoc či nemožnost obětí ovlivnit situaci, která zpravidla přesahuje jejich dosavadní zvládací mechanismy, s následnou závažnou fyzickou nebo psychickou újmou způsobující intenzivní emoční stres s dlouhodobými negativními dopady na jedince. (Jochmanová, 2021)
Jednou z nejzávažnějších forem traumatických zkušeností v dětském věku je sexuální zneužívání, které má potenciál způsobit vážné problémy duševního zdraví po celý život člověka. (Guerra & Pereda, 2015) Nicméně nejrozšířenější formou nevhodného zacházení s dítětem je jeho zanedbávání (Matoušek & Pazlarová, 2016). Uvedený fenomén zahrnuje širokou škálu nevhodného chování od nedostatečné péče až po úplné opuštění, přičemž mnoho dětí v důsledku toho trpí a nemají možnost uspokojování základních fyzických i psychických potřeb. Zanedbávání je druh ohrožení, který často zůstává nepovšimnut veřejností i úřady. Přestože se o něm mluví méně než o jiných formách zneužívání (fyzickém nebo sexuálním), jeho důsledky mohou být stejně devastující. (Norman et al., 2012; Hughes et al., 2017)
Traumatické zkušenosti se u dětí neprojevují jednotným způsobem a jejich následky mohou být velmi individuální. Vedle charakteru a závažnosti traumatické události ovlivňuje výslednou podobu psychických obtíží také věk dítěte, délka působení zátěže,

opakování traumatických zkušeností i dostupnost podpůrného sociálního prostředí. Významnou roli sehrává rovněž schopnost dítěte vytvářet bezpečné vztahové vazby a přítomnost ochranných faktorů, které mohou negativní dopady traumatu částečně zmírňovat. (Dvir et al., 2014; Briere, 1996) Je však nutné na tomto místě zdůraznit, že dlouhodobé nebo opakované traumatické zkušenosti mohou narušit zdravý vývoj dítěte a podílet se na vzniku psychických obtíží přetrvávajících až do dospělosti. (Brockie et al., 2015; Auslander et al., 2016)

Pobyt v institucionální sice představuje pro dítě možnost zajištění bezpečí, stability a odborné podpory. Současně však znamená další významnou životní změnu spojenou se ztrátou přirozeného rodinného prostředí, ztrátu sociálních vazeb a nutnost adaptace na nové podmínky. Průběh adaptace je přitom ovlivněn nejen předchozími traumatickými zkušenostmi dítěte, ale bezesporu i jeho věkem a kvalitou poskytované odborné péče.

Je však zarážející, že do současné doby není v českém právním řádu k dispozici přesné, striktní a všeobecně přijímané vymezení pojmu ohrožené dítě. Zastáváme názor, že kvalifikované posouzení podmínek špatného zacházení s dítětem musí brát v úvahu vždy individuální závažnost situace, četnost projevů, bytové a materiální podmínky, zdravotní a psychický stav dítěte či všechny možnosti případných náhradních řešení (adopci, pěstounskou péči, svěření dítěte do péče jiné fyzické osoby, ústavní výchovu). Nelze však vymezit absolutní kritéria, která by jednoznačně definovala hranici ohroženého dítěte. (Tirpák, 2022) Při určitém zobecnění definice můžeme u ohroženého dítěte poukazovat na jeho znevýhodněnou situaci ve zdravotním, sociálním či právním prostředí. (Pemová & Ptáček, 2022)

Pokud nelze zajistit ochranu dítěte v jeho přirozeném rodinném prostředí ani prostřednictvím některé z forem náhradní rodinné péče, může být dítě umístěno do institucionální péče. Jedná se o praxi celosvětovou v situacích, kdy rodiče nechtějí, neumějí či nezvládají zajistit vhodnou výchovu a péči. Její globální výskyt je přisuzován do značné míry chudobě, opuštění, ztrátě, zneužívání či chronickému duševnímu onemocnění rodičů (Højlund, 2011; Berens & Nelson, 2015).

Oblast institucionální péče o děti je v České republice realizována v rámci poskytování takzvané náhradní výchovné péče (zákon č. 109/2002 Sb.). Probíhá zpravidla u nezletilé osoby ve věku od tří do osmnácti let (popřípadě zletilé osoby do devatenácti let) z rozhodnutí soudu o předběžném opatření nebo nařízením ústavní či uložením ochranné výchovy. Následnou realizaci a výkon zajišťují především školská zařízení Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT), mezi která patří diagnostický ústav, dětský domov, dětský domov se školou a výchovný ústav. Jejich cílem je zajistit základní právo každého dítěte na výchovu a vzdělávání.

3 METODOLOGIE

Předkládaná studie má kvantitativní, průřezový charakter a zaměřuje se na analýzu traumatických symptomů u dívek ve věku 8–17 let umístěných ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy na území České republiky. Výzkumný soubor tvořilo celkem 126 respondentek, přičemž průměrný věk činil 15 let. Podle typu školského zařízení pro výkon ústavní a ochranné výchovy největší část výzkumného souboru tvořilo 65 (52 %) dívek z výchovných ústavů. Z dětských domovů bylo zařazeno 38 (30 %) probandů a z dětských domovů se školou 23 (18 %) respondentek.

Pro hodnocení traumatických symptomů byla použita konkrétně české adaptace dotazníku Trauma Symptom Checklist for Children – TSCC-A (Briere, 1996; Hrdličková, 2022).

TSCC-A je sebeposuzovací nástroj obsahující 44 položek hodnocených na čtyřbodové Likertově škále (0 = nikdy, 1 = občas, 2 = často, 3 = velmi často), které zachycují frekvenci výskytu jednotlivých psychických obtíží během posledních dvou měsíců. Dotazník se dělí

do dvou validizačních škál: Podhodnocení (UND) a Nadhodnocení (HYP), a pěti klinických škál: Úzkost (ANX), Deprese (DEP), Vztek (ANG), Posttraumatický stres (PTS), Disociace (DIS). Výsledky jednotlivých škál jsou interpretovány prostřednictvím standardizovaných T-skórů, které umožňují porovnání výsledků s normativní populací a identifikaci klinicky významných hodnot. Hodnoty T≥ 65 lze považovat za klinicky zvýšené, přičemž hodnoty T ≥ 70 již indikují výraznou klinickou úroveň traumatických obtíží. (Briere, 1996; Hrdličková, 2022)

Škály	**Popis**
Validazační škály	
Podhodnocení (UND)	Tvoří ji odpovědi se skórem 0 u těch položek, které jsou nejméně pravděpodobně hodnoceny odpovědí „*nikdy*“ u normativního vzorku. Odráží tendenci popírání, obecné podhodnocování odpovědí nebo potřebu jevit se netypicky bez symptomů.
Nadhodnocení (HYP)	Skládá se z odpovědí hodnocených skórem 3 u různých položek, které byly v normativním vzorku zřídka hodnoceny odpovědí „*velmi často*“. Naznačuje obecné nadhodnocování u položek TSCC, zvláštní potřebu prezentovat se zvláště symptomaticky nebo to, že je daná osoba přetížena následkem traumatického stresu.
Klinické škály	
Úzkost (ANX)	Generalizovaná úzkost, vznětlivost a obavy; specifické strachy (např. z mužů, z žen nebo z obou, ze tmy, ze zabití); epizody přechodné úzkosti; pocit hrozícího nebezpečí.
Deprese (DEP)	Pocity smutku, neštěstí a osamělosti; epizody uplakanosti; depresivní vnímání (např. pocity viny a sebeočerňování); sebepoškozování a sebevražednost.
Vztek (ANG)	Agresivní myšlenky, pocity a chování včetně pocitů zuřivosti, podlosti a nenávisti vůči druhým; obtíže se zmírněním vzteku; potřeba křičet nebo zraňovat druhé; hádání a praní.
Posttraumatický stres (PTS)	Posttraumatické symptomy včetně vtíravých myšlenek, pocitů a vzpomínek na bolestivé události v minulosti; noční můry; strachy; vědomé vyhýbání se bolestivým pocitům.
Disociace (DIS)	Disociativní symptomatika včetně derealizace; pocit prázdna v hlavě; emoční znecitlivělost; předstírá, že je někdo jiný; denní snění; potíže s pamětí; disociativní vyhýbání se. Obsahuje dvě subškály: DIS-O (Zjevná disociace) a DIS-F (Fantazie).

Tabulka 1: Stručný popis validizačních a klinických škál dotazníku TSCC-A (Hrdličková, 2022, s. 7)

V rámci jednotlivých etap výzkumu jsme se ve všech případech snažili o výběr vhodných deskriptivních a induktivních metod statistické analýzy pro vyhodnocení získaných dat. Zpracování a analýza dat byla provedena za pomoci statistického softwaru Statgraphics Centurion XV. Využité statistické veličiny u deskriptivní a induktivní části tohoto textu jsou ve shodě s odbornou literaturou (Hendl, 2012). Jedná se o následující značení: Ø = aritmetický průměr, Mod. = modus, Med. = medián, Max. = maximum, Min. = minimum, N = počet respondentů, p = pozorovaná hladina významnosti (p-level), r = Spearmanův korelační koeficient, r^2 = koeficient determinace, SD = směrodatná odchylka, HS = hrubé skóre. Z pohledu testovaného standardizovaného nástroje bylo k dispozici T-skóre klinických škál TSCC-A. Normalita dat byla ověřena pomocí Shapiro-Wilkova testu. Volba parametrických nebo neparametrických metod byla provedena s ohledem na charakter dat. Výsledky těchto analýz jsou prezentovány a interpretovány v následující kapitole. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými klinickými škálami byly posouzeny pomocí Spearmanova

korelačního koeficientu (*r*) vzhledem k nenormálnímu rozdělení dat. Hodnoty r^2 vyjadřují procento společně sdílené variability mezi sledovanými proměnnými. Síla korelačního vztahu byla interpretována podle Hendla (2012), kdy korelace v rozmezí 0,1 až 0,3 jsou hodnoceny jako malé až nízké. Rozmezí 0,3 až 0,7 označuje střední sílu asociace. Korelační koeficienty v rozmezí 0,7 až 1,0 pak vyjadřují vysokou asociaci.

4 VÝSLEDKY ŠETŘENÍ A JEJICH DISKUSE

Výsledková část je zaměřena na vyhodnocení prostřednictvím standardizovaných T-skórů jednotlivých škál TSCC-A. Nejprve byly zpracovány základní deskriptivní charakteristiky jednotlivých klinických škál (tab. 2).

Škála	*N*	Ø T-skór	SD	Med.	Min.	Max.
Úzkost (ANX)	126	56,36	12,69	56	35	91
Deprese (DEP)	126	59,85	13,60	58	39	102
Vztek (ANG)	126	60,79	14,63	59	37	97
Posttraumatický stres (PTS)	126	58,11	11,71	58	35	80
Disociace (DIS)	126	57,74	13,21	56	37	102
Zjevná disociace (DIS-O)	126	58,63	13,42	58	38	103
Fantazijní disociace (DIS-F)	126	53,24	12,38	51	40	89

Tabulka 2: Deskriptivní statistika klinických škál TSCC-A

Z výsledků vyplývá, že nejvyšší průměrné hodnoty byly zjištěny u škály vzteku (ANG; Ø = 60,79), deprese (DEP; Ø = 59,85), zjevné disociace (DIS-O; Ø = 58,63) a posttraumatického stresu (PTS; Ø = 58,11). Hodnoty naznačují zvýšenou míru psychické zátěže zejména v oblasti emoční regulace, depresivního prožívání a posttraumatických obtíží. Naopak nejnižší průměrná hodnota byla zaznamenána u škály fantazijní disociace (DIS-F; Ø = 53,24).

Analýza klinicky významných hodnot ukázala (tab. 3), že nejvyšší podíl dívek s hodnotami T ≥ 65 byl zjištěn ve škále vzteku (37,6 %), následované depresí (35,2 %) a posttraumatickým stresem (33,6 %). Výrazně klinické hodnoty (T ≥ 70) byly nejčastěji zaznamenány rovněž ve škále vzteku (28,0 %), dále deprese (24,8 %) a posttraumatického stresu (21,6 %). Naopak nejnižší zastoupení probandů bylo zjištěno opět ve škále fantazijní disociace (DIS-F).

Škála	T ≥ 65 (n)	T ≥ 65 (%)	T ≥ 70 (n)	T ≥ 70 (%)
Úzkost (ANX)	30	23,8	21	16,7
Deprese (DEP)	44	34,9	31	24,6
Vztek (ANG)	47	37,3	35	27,8
Posttraumatický stres (PTS)	42	33,3	27	21,4
Disociace (DIS)	35	27,8	22	17,5
Zjevná disociace (DIS-O)	41	32,5	23	18,3
Fantazijní disociace (DIS-F)	18	14,3	13	10,3

Tabulka 3: Respondenti s klinicky zvýšenými hodnotami TSCC-A

Pro posouzení vztahů mezi jednotlivými klinickými škálami TSCC-A byla následně vzhledem k nenormálnímu rozdělení dat použita Spearmanova korelační analýza (tab. 4). Výsledky prokázaly statisticky významné pozitivní vztahy mezi všemi sledovanými škálami ($p < 0{,}001$).

Nejvyšší korelační koeficient byl zjištěn mezi škálou disociace (DIS) a subškálou zjevné disociace (DIS-O), kde byla prokázána velmi silná pozitivní souvislost ($r = 0{,}965$). Výsledek odpovídá konstrukci dotazníku TSCC-A, neboť subškála DIS-O tvoří součást

celkové škály disociace. Za pozornost proto stojí především vztahy mezi ostatními klinickými škálami.

Nejvyšší korelace byla zjištěna mezi úzkostí (ANX) a posttraumatickým stresem (PTS; $r = 0{,}782$), což naznačuje, že dívky ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy s vyššími hodnotami ve škále úzkosti současně dosahují i vyšších hodnot ve škále posttraumatického stresu (PTS). Výrazně pozitivní vztah byl prokázán rovněž mezi depresí (DEP) a úzkostí (ANX; $r = 0{,}746$), dále mezi posttraumatickým stresem (PTS) a zjevnou disociací (DIS-O; $r = 0{,}744$), depresí (DEP) a posttraumatickým stresem (PTS; $r = 0{,}724$) a mezi vztekem (ANG) a posttraumatickým stresem (PTS; $r = 0{,}724$).

Středně silné korelace byly zjištěny také mezi vztekem (ANG) a disociací (DIS; $r = 0{,}677$), vztekem (ANG) a zjevnou disociací (DIS-O; $r = 0{,}683$), depresí (DEP) a disociací (DIS; $r = 0{,}619$) i mezi úzkostí (ANX) a disociací (DIS; $r = 0{,}559$).

Naopak nejslabší (přesto statisticky významný) vztah byl zjištěn mezi úzkostí (ANX) a fantazijní disociací (DIS-F; $r = 0{,}313$).

Námi získané výsledky ukazují, že nejvyšší hodnoty byly opakovaně zaznamenány ve škálách vzteku (ANG), deprese (DEP) a posttraumatického stresu (PTS), a to jak z hlediska průměrných T-skórů, tak z hlediska podílu jednotlivých dívek dosahujících klinicky zvýšených hodnot. Lze tedy konstatovat, že právě uvedené oblasti představují u sledovaného souboru nejvýraznější psychickou zátěž.

Současně lze z deskriptivních charakteristik jednotlivých klinických škál pozorovat poměrně široké rozpětí dosažených T-skórů. Rozdíly mezi minimálními a maximálními hodnotami i velikost směrodatných odchylek poukazují na značnou variabilitu intenzity traumatických symptomů v rámci sledovaného souboru. Zatímco část dívek výzkumného souboru dosahovala hodnot odpovídajících běžné populaci, u jiných byly zaznamenány klinicky významně zvýšené hodnoty svědčící o výrazné psychické zátěži. Z pohledu speciální pedagogiky mají uvedená zjištění význam zejména pro plánování individuální podpory i efektivnější spolupráci dalších odborných pracovníků podílejících se na péči o děti s traumatickou zkušeností.

Škála	ANX	DEP	ANG	PTS	DIS	DIS-O	DIS-F
ANX	–	<0,001 r = 0,746**** r^2 = 55,64 %	<0,001 r = 0,633*** r^2 = 40,10 %	<0,001 r = 0,782**** r^2 = 61,09 %	<0,001 r = 0,559*** r^2 = 31,28 %	<0,001 r = 0,596*** r^2 = 35,57 %	<0,001 r = 0,313** r^2 = 9,77 %
DEP	<0,001 r = 0,746**** r^2 = 55,64 %	–	<0,001 r = 0,689*** r^2 = 47,42 %	<0,001 r = 0,724**** r^2 = 52,46 %	<0,001 r = 0,619*** r^2 = 38,34 %	<0,001 r = 0,611*** r^2 = 37,33 %	<0,001 r = 0,438** r^2 = 19,15 %
ANG	<0,001 r = 0,633*** r^2 = 40,10 %	<0,001 r = 0,689*** r^2 = 47,42 %	–	<0,001 r = 0,724**** r^2 = 52,37 %	<0,001 r = 0,677*** r^2 = 45,80 %	<0,001 r = 0,683*** r^2 = 46,64 %	<0,001 r = 0,509*** r^2 = 25,91 %
PTS	<0,001 r = 0,782**** r^2 = 61,09 %	<0,001 r = 0,724**** r^2 = 52,46 %	<0,001 r = 0,724**** r^2 = 52,37 %	–	<0,001 r = 0,723**** r^2 = 52,23 %	<0,001 r = 0,744**** r^2 = 55,39 %	<0,001 r = 0,445** r^2 = 19,83 %
DIS	<0,001 r = 0,559*** r^2 = 31,28 %	<0,001 r = 0,619*** r^2 = 38,34 %	<0,001 r = 0,677*** r^2 = 45,80 %	<0,001 r = 0,723**** r^2 = 52,23 %	–	<0,001 r = 0,965**** r^2 = 93,20 %	<0,001 r = 0,794**** r^2 = 63,01 %
DIS-O	<0,001 r = 0,596*** r^2 = 35,57 %	<0,001 r = 0,611*** r^2 = 37,33 %	<0,001 r = 0,683*** r^2 = 46,64 %	<0,001 r = 0,744**** r^2 = 55,39 %	<0,001 r = 0,965**** r^2 = 93,20 %	–	<0,001 r = 0,645*** r^2 = 41,66 %
DIS-F	<0,001 r = 0,313** r^2 = 9,77 %	<0,001 r = 0,438** r^2 = 19,15 %	<0,001 r = 0,509*** r^2 = 25,91 %	<0,001 r = 0,445** r^2 = 19,83 %	<0,001 r = 0,794**** r^2 = 63,01 %	<0,001 r = 0,645*** r^2 = 41,66 %	–

Vysvětlivky: * Nulová až velmi nízká, ** Malá, nízká, *** Střední, **** Velká, vysoká (Hendl, 2012)

Tabulka 4: Korelační analýza mezi klinickými škálami TSCC-A

5 ZÁVĚR

Cílem našeho výzkumu bylo analyzovat traumatické obtíže dívek umístěných ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy prostřednictvím české adaptace dotazníku Trauma Symptom Checklist for Children – TSCC-A (Briere, 1996; Hrdličková, 2022) na vzorku 126 vybraných dívek ve věku 8–17 let.

Na začátku obecné polemiky a diskurzu je nutné zmínit, že námi zjištěné výsledky jsou v souladu s teoretickými poznatky, podle nichž trauma v dětském věku zasahuje současně emoční, kognitivní i behaviorální oblast vývoje. Děti vystavené dlouhodobému nebo opakovanému traumatu často nevykazují pouze jeden dominantní problém, ale souběh úzkostných, depresivních, posttraumatických i disociativních obtíží (Dvir et al., 2014; Brockie et al., 2015; Guerra et al., 2018; Mall et al., 2018)

Za významné lze považovat především vysoké hodnoty zaznamenané ve škále vzteku. Přestože bývá trauma tradičně spojováno zejména s úzkostí nebo posttraumatickými symptomy, stále více výzkumů upozorňuje na skutečnost, že u dětí se traumatická zkušenost často manifestuje zvýšenou podrážděností, impulzivitou, emoční dysregulací nebo agresivními projevy. Vztek tak nemusí představovat pouze problémové chování, ale může být jedním z projevů dlouhodobé psychické zátěže a narušené schopnosti regulovat emoce. (White & King, 2011; Fairchild et al., 2013; Raine, 2013; Souverein et al., 2013)

V podmínkách školských zařízení pro výkon ústavní a ochranné výchovy proto nelze agresivní nebo konfliktní projevy interpretovat pouze jako porušování pravidel, ale je vhodné je vnímat také jako možný důsledek předchozích traumatických zkušeností. Jedná se o nutnost porozumění příčinám chování dítěte namísto zaměření pouze na jeho důsledky. V tomto procesu hrají klíčovou roli kvalitně připravení vychovatelé ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy, kteří jsou díky každodennímu kontaktu s dítětem schopni rozpoznat souvislosti mezi jeho traumatickou zkušeností a projevy chování a adekvátně na ně reagovat.

Jsme přesvědčeni, že současný systém profesních i osobnostních požadavků na vychovatele neodpovídá náročnosti a významu pedagogické práce. Jedná se o několik zásadních omezení, která považujeme za nutné zmínit. První se dotýká přijímání (v praxi realizované pouze na základě splnění kvalifikačních kritérií a formálního psychologického vyšetření) nebo následné eliminace potencionálně nevhodných pedagogů (vychovatelů). Pokud je na pozici vychovatele v zařízeních náhradní výchovné péče akceptovatelné středoškolské vzdělání (často doplňované pouze kurzem speciální pedagogiky a vychovatelství v rámci kurzů celoživotního vzdělávání), nelze očekávat odbornou připravenost a kvalifikovanost takového pracovníka. Z našeho pohledu by měli pracovníci absolvovat pravidelný a kontinuální profesní rozvoj, který by zahrnoval školení zaměřená na nové přístupy a metody práce. Z těchto důvodů by bylo vhodné zavést komplexnější systém výběru a přípravy vychovatelů formou souhrnných zkoušek odborné způsobilosti. Domníváme se, že důležitý je i přístup k pravidelné supervizi a podpoře ze strany zkušených odborníků.

Celkově lze říci, že zlepšení kvalifikačních kritérií a kompetencí vychovatelů je nezbytné pro dosažení vyšší efektivity systému náhradní výchovné péče. Tím by se zvýšila kvalita péče o děti, podpořila jejich psychická stabilizace, zdravý socioemoční vývoj a schopnost adaptace na běžný život. Současně by se posílila schopnost vychovatelů poskytovat dětem bezpečné, podporující a podnětné prostředí zohledňující traumatické zkušenosti dětí.

Významným zjištěním našeho výzkumu je rovněž vysoké zastoupení depresivních symptomů. Dlouhodobé traumatické zkušenosti mohou negativně ovlivňovat sebepojetí dítěte, pocit vlastní hodnoty i schopnost navazovat bezpečné vztahy s okolím. Opakované selhávání pečujících osob při naplňování základních potřeb dítěte bývá spojováno s rozvojem bezmoci, beznaděje a dlouhodobého depresivního prožívání. Výše uvedené obtíže se přitom nemusí

projevovat pouze smutnou náladou, ale také sociálním stažením, ztrátou motivace, poruchami spánku nebo omezenou schopností zvládat běžné každodenní situace. V prostředí institucionální péče mohou depresivní symptomy negativně ovlivňovat školní výkon, vztahy s vrstevníky i zapojení dítěte do výchovně vzdělávacích aktivit, a proto je jejich včasná identifikace důležitým předpokladem pro plánování účinné podpory.

Vysoké hodnoty zjištěné ve škále posttraumatického stresu současně potvrzují, že významná část sledovaných dívek nadále vykazuje symptomy související s předchozí traumatickou zkušeností. Přítomnost vtíravých vzpomínek, zvýšené ostražitosti, vyhýbavého chování nebo emočního napětí může výrazně narušovat každodenní fungování dítěte i jeho schopnost adaptace na prostředí školského zařízení. Z pohledu speciálně pedagogické praxe je proto nezbytné vytvářet v rámci školských zařízení pro výkon ústavní a ochranné výchovy takové podmínky, které kromě zajištění základních životních potřeb (tzv. plného přímého zaopatření) podporují pocit bezpečí, předvídatelnosti a důvěry.

Avšak je nutné si uvědomit složitost a náročnost výchovy především u takto zranitelné skupiny dětí. Z pohledu speciálně pedagogické praxe je nezbytné propojit diagnostiku s cílenými intervencemi a úzkou spoluprací všech odborných pracovníků podílejících se na péči o dítě. Pouze komplexní a individuálně zaměřený přístup může napomoci zmírnění dopadů traumatických zkušeností a podpořit příznivý vývoj dítěte. Avšak jednotlivé děti mohou mít různé potřeby v závislosti na jejich osobnosti, vývojovém stádiu a dalších faktorech. Respektování těchto individuálních rozdílů a poskytování péče přizpůsobené každému jednotlivému dítěti jsou naprosto podstatné pro účinnou podporu jeho osobního růstu a rozvoje. (Chor et al., 2012)

Použitá literatura

1. Akin, B. A., Collins-Camargo, C., Strolin-Goltzman, J., Antle, B., Verbist, A. N., Palmer, A. N., & Krompf, A. (2021). *Screening for trauma and behavioral health needs in child welfare: Practice implications for promoting placement stability*. Child Abuse & Neglect, 122. https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2021.105323
2. Auslander, W., Sterzing, P., Threlfall, J., Gerke, D., & Edmond, T. (2016). Childhood Abuse and Aggression in Adolescent Girls Involved in Child Welfare: The Role of Depression and Posttraumatic Stress. *Journal of Child & Adolescent Trauma*, *9*(4), 359–368. https://doi.org/10.1007/s40653-016-0090-3
3. Berens, A. E., & Nelson, C. A. (2015). The science of early adversity: Is there a role for large institutions in the care of vulnerable children? *The Lancet*, 386(9991), 388–398.
4. Briere, J. (1996). *Trauma Symptom Checklist for Children (TSCC): Professional manual*. Psychological Assessment Resources.
5. Brockie, T. N., Dana-Sacco, G., Wallen, G. R., Wilcox, H. C., & Campbell, J. C. (2015). The relationship of adverse childhood experiences to PTSD, depression, poly-drug use and suicide attempt in reservation-based Native American adolescents and young adults. *American Journal of Community Psychology*, 55(3–4), 411–421. https://doi.org/10.1007/s10464-015-9721-3
6. Conti, L., Fantasia, S., Violi, M., Dell'Oste, V., Pedrinelli, V., & Carmassi, C. (2023). *Emotional dysregulation and post-traumatic stress symptoms: Which interaction in adolescents and young adults? A systematic review*. Brain Sciences, 13(12). https://doi.org/10.3390/brainsci13121730
7. Cushing, T., Robertson, S., Mannes, J., Marshall, N., Carey, M. J., Duschinsky, R., & Meiser-Stedman, R. (2024). The relationship between attachment and posttraumatic stress in children and adolescents: A meta-analytic review.

Development and Psychopathology, *36*(5), 1055–1069. https://doi.org/10.1017/S0954579423000299
8. Dozier, M., Zeanah, C. H., Wallin, A. R., & Shauffer, C. (2012). *Institutional care for young children: Review of literature and policy implications*. Social Issues and Policy Review, 6(1), 1–25. https://doi.org/10.1111/j.1751-2409.2011.01033.x
9. Dvir, Y., Ford, J. D., Hill, M., & Frazier, J. A. (2014). *Childhood maltreatment, emotional dysregulation, and psychiatric comorbidities*. *Harvard Review of Psychiatry*, *22*(3), 149–161. https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000014
10. Fairchild, G., Hagan, C. C., Walsh, N. D., Passamonti, L., Calder, A. J., & Goodyer, I. M. (2013). Brain structure abnormalities in adolescent girls with conduct disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54, 86–95. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02617.x
11. Guerra, C., & Pereda, N. (2015). Research with adolescent victims of child sexual abuse: Evaluation of emotional impact on participants, *Journal of Child Sexual Abuse*, 24(8), 943–958. http://dx.doi.org/10.1080/10538712.2015.1092006
12. Hendl, J. (2012). *Přehled statistických metod.* Portál.
13. Højlund, S. (2011). Home as a Model for Sociality in Danish Children's Homes: A Question of Authenticity. *Social Analysis*. 55(2), 106–120
14. Hrdličková, M. (2022). *TSCC: Hodnocení traumatických symptomů u dětí. Česká adaptace dotazníku Trauma Symptom Checklist for Children (TSCC)*. Hogrefe Testcentrum.
15. Hughes, K., Bellis, M. A., Hardcastle, K. A., Sethi, D., Butchart, A., Mikton, C., Jones, L., & Dunne, M. P. (2017). The effect of multiple adverse childhood experiences on health: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Public Health*, 2(8), 356–366. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(17)30118-4
16. Chor, K. H. B., McClelland, G. M., Weiner, D. A., Jordan, N., & Lyons, J. S. (2012). Predicting outcomes of children in residential treatment: A comparison of a decision support algorithm and a multidisciplinary team decision model. *Children and Youth Services Review*, 34, 2345–2352.
17. Jochmannová, L. (2019). *Psychická a vývojová traumata u dětí: Shody se syndromem ADHD, rozdíly a diagnostická rozlišení.* [Disertační práce]. Univerzita Palackého v Olomouci.
18. Jochmannová, L. (2021). *Trauma u dětí: Kategorie, projevy a specifika odborné péče*. Grada.
19. Lewis, S. J., Arseneault, L., Caspi, A., Fisher, H. L., Matthews, T., Moffitt, T. E., Odgers, C. L., Stahl, D., Teng, J. Y., & Danese, A. (2019). *The epidemiology of trauma and post-traumatic stress disorder in a representative cohort of young people in England and Wales*. The Lancet Psychiatry, 6(3), 247–256. https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30031-8
20. Mall, S., Mortier, P., Taljaard, L., Roos, J., Stein, D. J., & Lochner, C. (2018). The relationship between childhood adversity, recent stressors, and depression in college students attending a South African university, *BMC Psychiatry*, 18, 1–10. https://doi.org/10.1186/s12888-017-1583-9
21. Matoušek, O. (2017). *Dítě traumatizované v blízkých vztazích: Manuál pro profesionály a rodiny*. Portál.
22. Matoušek, O., & Pazlarová, H. (2016). *Státní orgány sociálněprávní ochrany dětí. Dobrá praxe z pohledu rodin a pracovníků.* Karolinum.
23. Norman, R. E., Byambaa, M., De, R., Butchart, A., Scott, J., & Vos, T. (2012). The long-term health consequences of child physical abuse, emotional abuse, and neglect: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Medicine*, 9(11). https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001349

24. Pemová, T., & Ptáček, R. (2012). *Sociálně-právní ochrana dětí pro praxi.* Praha: Grada.
25. Porter, K. M. (1997). *Straight talk about post-traumatic stress: Coping with the aftermath of trauma* (České vydání: *Jak se vyrovnat s následky traumatu*). Nakladatelství Lidové noviny.
26. Raine, A. (2013). The anatomy of violence: The biological roots of crime. New York: Vintage Books.
27. Souverein, F. A., Van der Helm, G. H. P., & Stams, G. J. J. M. (2013). Nothing works in secure residential youth care? *Children and Youth Services Review*, 35, 1941–1945. https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2013.09.010
28. Tirpák, J. (2022). *Zkoumání profesních charakteristik pracovníků sociálně právní ochrany dětí.* [Diplomová práce]. Univerzita Karlova v Praze.
29. van IJzendoorn, M. H., Bakermans-Kranenburg, M. J., Duschinsky, R., Fox, N. A., Goldman, P. S., Gunnar, M. R., Johnson, D. E., Nelson, C. A., Reijman, S., Skinner, G. C. M., Zeanah, C. H., & Sonuga-Barke, E. J. S. (2020). *Institutionalisation and deinstitutionalisation of children 1: A systematic and integrative review of evidence regarding effects on development*. The Lancet Psychiatry, 7(8), 703–720. https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30399-2
30. Vizinová, D., & Preiss, M. (1999). *Psychické trauma a jeho terapie (PTSD): Psychologická pomoc obětem válek a katastrof*. Portál.
31. White, C. P., & King, K. (2011). Is maternal fatigue mediating the relationship between maternal depression and child outcomes? *Journal of Child and Family Studies*, 20, 844–853. https://doi.org/10.1007/s10826-011-9452-5
32. Whitt-Woosley, A. (2020). *Trauma screening and assessment outcomes in child welfare: A systematic review. Journal of Public Child Welfare, 14*(4), 412–434. https://doi.org/10.1080/15548732.2019.1623965
33. Zákon č. 109/2002 Sb., o výkonu ústavní výchovy nebo ochranné výchovy ve školských zařízeních a o preventivně výchovné péči ve školských zařízeních a o změně dalších zákonů.

Článek je výstupem projektu UJEP-SGS-2024-43-007-2 „*Problematika sebepoškozování u dětí ve školských zařízeních pro výkon ústavní a ochranné výchovy*“, který byl podpořen v rámci Studentské grantové soutěže na PF UJEP v Ústí nad Labem.

Kontaktní údaje

PhDr. PaedDr. Jan Tirpák, Ph.D., MBA
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Pedagogická fakulta
České mládeže 8, 400 96 Ústí nad Labem
Tel.: 723 021 946
E-mail: JanTirpak@seznam.cz

PaedDr. Miriam Uhrinová PhD.
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
E-mail: miriam.uhrinova@ku.sk

Mgr. Miroslava Šimůnková
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Pedagogická fakulta
E-mail: simunkovaMiroslava@seznam.cz

NATURALIZÁCIA SPRAVODAJSTVA V ONLINE PROSTREDÍ: AKO FUNGUJE 30 ROKOV PO PRIPOJENÍ TRADIČNÝCH MÉDIÍ NA INTERNET? PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

THE NATURALIZATION OF NEWS IN THE ONLINE ENVIRONMENT: HOW DOES IT FUNCTION 30 YEARS AFTER TRADITIONAL MEDIA WENT ONLINE? A CASE STUDY

Ľuboš Greguš, Adrián Glett

Abstrakt

Príspevok sa venuje spravodajstvu tradičných médií v online priestore a využitiu potenciálu webových portálov pri tvorbe spravodajských obsahov s prihliadnutím na fakt, že mnohé médiá, ako napríklad tlač, prešli do digitálneho prostredia pred viac ako 30 rokmi. Cieľom výskumu bolo prostredníctvom prípadovej štúdie porovnať produkciu spravodajského portálu denníka SME a spravodajského portálu denníka Le Monde so zameraním sa na zahraničné spravodajstvo z hľadiska identifikácie využívania prvkov online spravodajstva. Výskumný materiál tvorilo celkovo 1074 spravodajských obsahov publikovaných v období od 3.2.2026 do 16.3.2026. Výsledky poukazujú na nedostatočné využívanie online prvkov skúmanými spravodajskými portálmi napriek tomu, že im to webové prostredie umožňuje, pričom by vyššia miera využívania týchto prvkov zvýšila prehľadnosť a jasnosť publikovaných informácií.

Kľúčová slova: *digitalizácia, internet, online spravodajstvo, spravodajstvo, tradičné médiá*

Abstract

The paper examines news coverage by traditional media in the online environment and the utilization of web portals' potential for news creation, considering that many media – such as the print – transitioned to the digital environment over 30 years ago. The research aim has been to compare the production of the news portal of journal SME and the news portal of journal Le Monde through a case study, focusing on foreign news coverage to identify the use of online-specific reporting elements. The research material comprised a total of 1,074 news items published between February 3, 2026, and March 16, 2026. The results indicate that the examined news portals underutilize online elements – despite the web environment enabling their use – whereas a higher degree of implementation would enhance the clarity and readability of the published information.

Key words: *digitalisation, Internet, news, online news, traditional media*

1 VSTUP DO PROBLEMATIKY

Už pred niekoľkým dekádami prešli tradičné médiá do online prostredia s cieľom udržať si popularitu medzi recipientmi – získať nielen nových čitateľov či divákov, ale aj umožniť jednoduchší prístup k nimi produkovanému obsahu. Spravodajské obsahy boli jedny z prvých, ktoré sa na webových portáloch objavili a rýchlo sa na nich aj etablovali. Krátko na to sa tak začalo hovoriť nielen o online žurnalistike, ale aj o online spravodajstve a o nových možnostiach ako udržať pozornosť recipientov, či ako jasnejšie, presnejšie a objektívnejšie im podať jednotlivé informácie.

Višňovský (2015) označuje online žurnalistiku ako zverejňovanie novinárskych textov aj iných obsahových celkov v rozličných podobách na internete. Práve elektronický spôsob publikovania a sprístupňovania mediálnych produktov prostredníctvom internetu predstavuje základný rozdielový znak medzi tradičnou a online žurnalistikou. Pod online žurnalistikou rozumieme tvorbu a zverejňovanie novinárskych obsahov v digitálnom prostredí. Zahŕňa nielen spravodajstvo, ale aj ďalšie žánre distribuované prostredníctvom webových stránok, sociálnych médií, RSS kanálov, e-mailov, newsletterov či iných foriem webovej komunikácie (Harcup, 2014).

Podľa Salaverríu (2019) digitálna žurnalistika v širšom zmysle označuje všetky formy žurnalistiky, ktoré používajú digitálne technológie na vyhľadávanie, tvorbu a publikovanie správ. V užšom zmysle sa však tento pojem vzťahuje na žurnalistiku, ktorá sa praktizuje na internete a na sociálnych médiách. V dôsledku procesu digitalizácie, ktorým od 90. rokov prešli všetky médiá, je prvá, všeobecnejšia definícia čoraz menej presná. Dnes sa všetky médiá a to nielen internet a sociálne médiá, ale aj televízia, rozhlas či dokonca aj samotná tlač vyvíjajú smerom k úplnej digitalizácii bez ohľadu na platformy, na ktorých novinári publikujú svoj obsah.

Online novinárstvo sa od tradičnej tlače líši tým, že správy nečítame lineárne od A po Z. Obsah je poskladaný do blokov a čitateľ si sám vyberá, kedy a ako ich prečíta. To prirodzene otvára debatu o kvalite. V tradičných médiách nesie zodpovednosť editor, na webe je proces voľnejší a rýchlejší. Ľudia si preto často musia sami určiť, čo je dôležité a čomu veriť. Výsledný obraz si skladajú z viacerých zdrojov a útržkov informácií. Online formát zároveň stavia na multimédiách a interaktivite. Texty dopĺňajú fotky, videá, odkazy, komentáre a obsah sa bežne šíri aj cez sociálne médiá, aby bol publiku prístupnejší (Višňovský, 2017). Ogbonna (2021) hovorí, že online žurnalistiku možno definovať aj ako podávanie faktov, ktoré vznikajú a šíria sa cez internet, ktorý sa ľahko spája s ľuďmi, čo chcú zdieľať informácie a nápady s ostatnými práve vo chvíli, keď udalosť alebo problém prepukne alebo prebieha. Online žurnalistika teda znížila bariéry vstupu a umožnila ľuďom každého veku stať sa reportérmi. Mnohí mladí ľudia tak využívajú platformy na propagáciu básní, textov a digitálnych príbehov v podobe textu, audia či videa. Rýchle šírenie informácií je podmienené existenciou platforiem, ktoré distribúciu významne urýchľujú. Blogy a sociálne médiá (napr. Facebook, X, YouTube a ďalšie) vytvorili infraštruktúru, vďaka ktorej je publikačný cyklus kratší, spätná väzba okamžitá a aktualizačný potenciál správy podstatne vyšší. Online spravodajstvo sa tak profiluje ako mediálny subsystém orientovaný na aktuálnosť, interaktivitu a multimediálnu prezentáciu obsahu. Internet výrazne otvoril prístup k informáciám. Novinári sa ľahšie dostanú k zdrojom, archívom aj kolegom kdekoľvek na svete. Vďaka tomuto „digitálnemu bohatstvu“ môžu ísť vo výskume viac do hĺbky, pokryť širší kontext informácie a odhaliť príbehy, ktoré boli kedysi mimo ich dosah alebo zostávali nepovšimnuté. Zároveň sa rozšírili možnosti ako príbeh vyrozprávať. Moderné digitálne nástroje a multimediálne platformy umožňujú prepájať text s interaktívnou grafikou, videami či podcastmi. Takéto spracovanie nielen viac zaujme publikum, ale novinárom dáva aj účinnejšie spôsoby ako vysvetliť zložité témy (Okpara et al., 2024).

Prechodom do online prostredia sa spravodajstvo slovenských denníkov dostalo do oveľa pestrejšieho a konkurenčnejšieho prostredia. Na jednej strane si tradičné médiá začali budovať vlastné webové stránky s novinárskym obsahom, postupne nielen tlač, ale aj rozhlas a televízia. Na druhej strane sa spolu s rozvojom digitalizácie na Slovensku začali objavovať aj médiá, ktoré zverejňovali novinársky obsah výlučne na internete (Višňovský, 2017). Pre novinárov sa stal internet neodmysliteľným pracovným nástrojom. Slúži ako zdroj informácií aj ako prostriedok komunikácie (Tomandl, 2012). Tvorba online žurnalistického obsahu vzniká podobne ako v tradičných médiách (Čuřík, 2012).

Švecová (2017) hovorí, že publikovanie novinárskeho obsahu na internete a rastúci dopyt čitateľov prinútilo redakcie upraviť zaužívané pracovné postupy. Vyžaduje si to samotná povaha digitálnych médií a zariadení, na ktorých správy čítame: počítače, smartfóny či tablety. Na podobu obsahov výrazne vplýva aj vizualizácia, hypertext a multimedialita online komunikácie. Nejde pritom len o to, ako novinári informácie získavajú, ale aj o spôsob, ako jednotlivé útvary píšu a prezentujú v digitálnom prostredí.

Osobitne sa oplatí spomenúť hypertextualitu, pretože práve preklikávanie cez odkazy je pre online spravodajstvo typické a výrazne ovplyvňuje, ako sú správy na webe napísané a usporiadané. V online spravodajstve sa hypertextové odkazy stali bežnou súčasťou obsahov. Vďaka nim sa čitateľ vie jednoducho prekliknúť na súvisiace témy, doplňujúce materiály, staršie články v rámci toho istého média alebo priamo na pôvodné zdroje, z ktorých informácia vychádza. Správa tak nepôsobí ako uzavretý text, ale skôr ako prepojený bod v širšej sieti informácií a čitateľ si sám vyberá, ako hlboko sa bude téme venovať a ktoré súvislosti si otvorí (Kačincová Predmerská, 2019). Zároveň sa tým mení aj samotné písanie spravodajských obsahov. Bednář (2011) poukazuje na to, že online spravodajstvo sa vyznačuje niekoľkými špecifikami. Prebieha prakticky v reálnom čase s len minimálnym technickým oneskorením a počíta s aktívnou účasťou čitateľa. Umožňuje okamžité porovnávanie konkurenčných zdrojov, keďže používateľ môže paralelne sledovať viac médií. Zároveň sú informácie vzájomne prepojené a dostupné z jedného miesta.

Možno tak konštatovať, že internet zmenil spravodajstvo v celom procese od hľadania zdrojov a získavania informácií až po distribúciu. Výsledkom je model orientovaný na rýchlosť a priebežnú interakciu s publikom, vrátane komunikácie na sociálnych médiách.

1.1 Online spravodajstvo na Slovensku a vo Francúzsku

Pri online spravodajstve na Slovensku si musíme uvedomiť jednu vec – médiá nefungujú všade rovnako a mediálny systém sa odvíja od toho, akú má krajina politickú minulosť. Na Slovensku sme do roku 1989 žili v prostredí, kde médiá boli do veľkej miery pod kontrolou štátu. Po roku 1989 sa situácia začala meniť a smerovala k väčšej pestrosti a slobode, lenže tento posun neprebehol zo dňa na deň, čo vidíme aj na príklade 90. rokov (obdobie vlády Vladimíra Mečiara), a ani dnes sa nedá povedať, že by sme mali úplne ustálený pluralitný mediálny systém, keďže prechod k pluralite je podľa Greguša (2025) stále „na polceste“. A potom prišiel ďalší veľký zlom – internet a neskôr Web 2.0. Zrazu sa do verejnej diskusie mohol zapojiť takmer každý, nielen novinári alebo politici. Tým sa zmenili vzťahy medzi médiami, politikmi a publikom (Greguš, 2025).

Spravodajské portály nám dnes umožňujú dostať sa k informáciám jednoducho a rýchlo cez mobil, počítač alebo tablet. Zároveň predstavujú alternatívu a konkurenciu k tradičným tlačeným novinám a časopisom. Napriek tomu ich však zatiaľ úplne nevytlačili a tlačené médiá si stále udržiavajú hodnotu pre časť čitateľov (Jucha & Čorejová, 2019). V roku 2026 vnímame webové spravodajstvo na Slovensku ako samozrejmú súčasť každodennej orientácie v domácom aj v zahraničnom dianí. Okrem tradičných médií, ktoré sa prispôsobili digitalizácii každodenného života, pôsobia v online priestore aj primárne internetové spravodajské médiá. Typickým príkladom pre Slovensko sú Aktuality.sk, ktoré sa podľa vlastného opisu venujú najmä aktuálnemu dianiu v politike a v spoločnosti, prinášajú okrem iného aj investigatívne témy, obsah z oblasti ekonomiky a dopĺňajú ho o lifestyle rubriky (Aktuality, b. d.). Podľa merania IABmonitora za rok 2024 sa portál Aktuality.sk umiestnil na prvom mieste medzi online médiami z hľadiska návštevnosti (IAB Slovakia, 2025), pričom tento trend možno sledovať dlhodobo. Ďalšie popredné priečky v návštevnosti zastávajú práve médiá, ktoré pôvodne vznikli offline a presunuli svoju produkciu aj na internet. Ako prvý začal v online priestore pôsobiť denník SME na portáli sme.sk. Prvé verzie tlačených vydaní

sa na internete objavili už v roku 1994 a spravodajská doména ako taká funguje od roku 1996 (Petit Press, b.d.). Sme.sk môžeme zaradiť medzi najvýraznejšie spravodajské weby na území Slovenskej republiky a pre mnohých používateľov predstavuje jednu z prvých volieb pri sledovaní aktuálneho diania. Web podľa dostupných údajov mesačne navštevuje vyše 2,3 milióna reálnych používateľov a jeho titulná stránka patrí medzi najnavštevovanejšie mediálne stránky na Slovensku (IAB Slovakia, 2025). Spravodajský obsah je dostupný nielen priamo na webe, ale aj prostredníctvom mobilných aplikácií. Súčasťou digitalizácie denníka SME je aj zavádzanie predplatiteľských modelov. SME bolo medzi prvými slovenskými médiami, ktoré testovali spoplatňovanie online obsahu prostredníctvom systému Piano, pričom po ukončení národného paywallu v roku 2016 prešlo na vlastný model digitálneho predplatného (TASR, 2016). SME sa v posledných rokoch výrazne posilnilo aj v oblasti podcastov. Ich podcasty už v roku 2022 presiahli hranicu 100 miliónov prehratí a medzi najpočúvanejšie patria podcasty Dobré ráno, Piatoček a Dejiny. Pod značkou sme.sk zároveň vychádza viac než 20 rôznych podcastových formátov (Filo, 2023). Medzi ďalšie významné a značne populárne médiá pôsobiace offline aj online s vlastnými spravodajskými portálmi patria pravda.sk, hnonline.sk, topky.sk, TVNoviny.sk či denníkn.sk.

Pri francúzskej mediálnej produkcii vychádzame z toho, že online spravodajstvo je len pokračovaním toho, ako je nastavený domáci mediálny systém. V rámci typológie Hallina a Manciniho (2004) sa Francúzsko spája najmä s polarizovane pluralistickým mediálnym modelom. Na rozdiel od niektorých iných krajín mediteránneho prostredia vo Francúzsku prevládajú skôr inštitucionalizované a právne ukotvené formy regulácie médií. Dôležitým prvkom francúzskeho mediálneho systému je aj skoré vytvorenie nezávislého regulačného orgánu pre audiovizuálne médiá už v roku 1989, ktorý postupne obmedzil priame zásahy vlády do fungovania verejnoprávnych médií. Významnú úlohu v systéme zohrávajú aj verejné dotácie pre tlač a médiá, ktoré predstavujú stabilnú súčasť financovania mediálneho sektora (Fernández-Viso & Fernández-Alonso, 2024).

Médiá zohrávajú vo Francúzsku dôležitú úlohu najmä v politickej komunikácii. I keď niekedy len sprostredkúvajú informácie, väčšinou ich aj aktívne tvoria, vyberajú a komentujú. Médiá nie sú len nástrojom, cez ktorý elity komunikujú medzi sebou alebo s verejnosťou, ale samy o sebe v minulosti predstavovali významných hráčov na politickej scéne (Kuhn, 1995). Digitalizácia ako taká výrazne zmenila, čo všetko majú francúzski recipienti k dispozícii a sprístupnila jednotlivé médiá širším masám.

V roku 2025 bol vo Francúzsku veľmi vysoký potenciál na pravidelné sledovanie online správ, keďže internet používalo približne 63,4 milióna ľudí a prístup k internetu malo okolo 95,2 % populácie (Kemp, 2025). Zároveň však z Digital News Report 2025 vyplýva, že platiť za digitálne správy je vo Francúzsku ochotná len malá časť ľudí, a to približne 11 % populácie. Vo Francúzsku patrí medzi najčastejšie používané spravodajské weby 20minutes.fr. Hneď za ním nasledujú portály lemonde.fr, franceinfo.fr, lefigaro.fr a medzi známe online médiá sa zaraďuje aj Mediapart (Antheaume, 2025).

Portál 20minutes.fr je silné digitálne médium, ktoré kombinuje spravodajstvo so zábavnejším obsahom a snaží sa osloviť čo najširšie publikum. Mesačný dosah tohto portálu je približne 16,5 milióna používateľov (20 Minutes, b. d.), pričom dlhé roky fungoval aj ako bezplatný tlačený denník, no papierová verzia bola ukončená a posledné číslo vyšlo 5. júla 2024. Preto ho môžeme v súčasnosti vnímať už len ako online médium (Binet, 2024).

Portál lemonde.fr z dielne denníka Le Monde môžeme zaradiť medzi významné francúzske spravodajské portály, ktoré pokrývajú medzinárodné aj domáce dianie a venujú sa prierezovým témam. Redakcia pracuje s tímom viac ako 500 novinárov pôsobiacich na rôznych miestach sveta, vďaka čomu sa snaží prinášať čo najširšie a najkomplexnejšie

spravodajstvo. Obsah publikuje na viacerých platformách, teda v tlači, na webovej stránke, v mobilných aplikáciách aj na sociálnych médiách (Le Monde, 2021). Le Monde má v digitálnom prostredí veľmi silnú pozíciu. Z hľadiska zásahu dokáže mesačne osloviť približne 16,7 milióna unikátnych používateľov (M Publicité, 2025). Zároveň vidíme aj vysokú intenzitu používania, keďže web generuje približne 192 miliónov návštev mesačne a aplikácia ďalších približne 50 miliónov. Popri tom má Le Monde okolo 665-tisíc platiacich predplatiteľov, pričom väčšina z nich je v digitálnej forme. V marci 2024 Le Monde uzavrel viacročnú dohodu s OpenAI, ktorá rieši, ako sa môže ich obsah používať v nástrojoch typu ChatGPT a zároveň nastavuje aj finančnú kompenzáciu za tréning modelov a využívanie obsahu v odpovediach. V podobnom duchu potom pridali aj ďalšiu dohodu so spoločnosťou Perplexity (Dreyfus & Fenoglio, 2025).

Keďže sme.sk a lemonde.fr sa dlhodobo radia medzi najnavštevovanejšie spravodajské weby a majú stabilnú pozíciu na domácom trhu aj vo forme tradičných médií v tlačenej podobe, rozhodli sme sa ich zaradiť do našej analýzy. Obe médiá sú výraznými a etablovanými domácimi hráčmi, majú široký dosah na publikum a zároveň sú vhodnými príkladmi médií, ktoré prešli výraznou transformáciou z offline do digitálneho prostredia.

2 VÝSKUMNÝ CIEĽ A METODIKA VÝSKUMU

Cieľom príspevku je porovnať produkciu slovenského spravodajského portálu denníka SME a francúzskeho spravodajského portálu denníka Le Monde so zameraním sa na zahraničné spravodajstvo z hľadiska identifikácie využívania prvkov online spravodajstva, a to najmä hypertextových odkazov, medzititulkov a zdrojov informácií, a identifikovať podiel článkov dostupných pre všetkých čitateľov a článkov určených čisto pre predplatiteľov. Výskumnú otázku možno formulovať nasledovne:

VO: Aké znaky online žurnalistiky sa nachádzajú vo francúzskych a slovenských obsahoch?

2.1 Výskumná metóda a operacionalizácia premenných

Na dosiahnutie stanoveného cieľa sme využili kvantitatívnu obsahovú analýzu. Tento prístup nám umožňuje pozerať sa na skúmaný jav ako na celok a zároveň z neho systematicky vyberať a merať konkrétne údaje (Sedláková, 2014). Trampota a Vojtěchovská (2010) upozorňujú, že kvantitatívna obsahová analýza sa často používa buď samostatne na podrobné preskúmanie obsahu jedného média, alebo pri porovnávaní viacerých médií navzájom, čo je aj náš prípad. Greguš (2024) uvádza, že pri kvantitatívnej obsahovej analýze je dôležité postupovať podľa vopred stanovených pravidiel a rovnaký pracovný postup uplatniť na všetky obsahy, aby bol výsledok systematický a opakovateľný. Taktiež popisuje, že tento typ výskumnej techniky sa dobre hodí najmä na skúmanie práve nami skúmaného spravodajstva, sledovanie dlhodobých trendov v tom, o čom médiá píšu, a na zisťovanie, ako médiá zobrazujú rôzne spoločenské a kultúrne témy.

Práve pre vyššie uvedené dôvody je potrebné správne operacionalizovať jednotlivé premenné. V našom výskume sme stanovili nasledovné analytické premenné:
P1: *Hypertextové odkazy* (nominálna premenná):

- 0 = žiadne odkazy v článku,
- 1 = zahŕňa interné odkazy;
- 2 = zahŕňa externé odkazy;
- 3 = zahŕňa interné aj externé odkazy.

P2: *Medzititulky* (kardinálna premenná) – podľa Greguša (2024) pri kardinálnych premenných zapisujeme konkrétne hodnoty, ktoré reálne vyjadrujú rozdiely medzi mediálnymi obsahmi. Neprirad'ujeme teda vopred vymyslené kategórie, ale zaznamenávame skutočný počet alebo mieru danej vlastnosti, tak ako sa v článku objaví:

- 0 = nie sú prítomné medzititulky;
- 1 = 1 medzititulok;
- 2 = 2 medzititulky;
- 3 = 3 medzititulky (vzor konštruovania kódu premennej).

P3: *Redakčný zdroj/vlastný autor* (nominálna premenná) – zahŕňa všetky informácie, ktoré sú získané priamo redaktorom alebo redakčným kolektívom z miesta, t.j. nie je využitý iný externý zdroj:

- 0 = zdroj nie je použitý;
- 1 = zdroj je použitý.

P4: *Spravodajská agentúra* (nominálna premenná) – zahŕňa všetky informácie, ktoré sú preberané zo spravodajských agentúr bez rozdielu územnej pôsobnosti:

- 0 = zdroj nie je použitý;
- 1 = zdroj je použitý.

P5: *Štátna autorita/oficiálna inštitúcia* (nominálna premenná) – zahŕňa informácie pochádzajúce z oficiálnych zdrojov, napr. bezpečnostné a záchranné zložky, orgány exekutívnej moci, orgány zákonodarnej moci, prokuratúra, centrálne banky, ale aj medzinárodné inštitúcie a spoločenstvá, napr. Organizácia spojených národov (OSN), Európska únia (EÚ), Severoatlantická aliancia (NATO) a pod.:

- 0 = zdroj nie je použitý;
- 1 = zdroj je použitý.

P6: *Výskumy a dáta* (nominálna premenná) – zahŕňa všetky štúdie, vedecké výskumy vrátane štatistík a externých databáz:

- 0 = zdroj nie je použitý;
- 1 = zdroj je použitý.

P7: *Tradičné médiá* (nominálna premenná) – zahŕňa prípady, keď je zdrojom informácie iné spravodajské médium napríklad BBC, The New York Times a pod.:

- 0 = zdroj nie je použitý;
- 1 = zdroj je použitý.

P8: *Sociálne médiá* (nominálna premenná) – premenná sleduje, či článok pracuje so sociálnymi médiami (napr. Facebook, Instagram, TikTok, X a pod.) a akou formou sú v texte použité:

- 0 = sociálne médiá sa v článku nevyskytujú;
- 1 = sociálne médiá sú uvedené textovou formou;
- 2 = sociálne médiá sú prítomné len ako embed (vložený príspevok);
- 3 = sociálne médiá sú prítomné v texte aj ako embed.

P9: *Predplatné* (nominálna premenná) – pri tejto premennej identifikujeme, či je článok voľne dostupný alebo celý článok, resp. jeho časť podlieha uhradeniu poplatku:

- 0 = voľne dostupný článok;
- 1 = článok je čiastočne uzamknutý;
- 2 = článok je len pre predplatiteľov.

P10: *Audiovizuálne obsahy* (kardinálna premenná) – premenná sleduje, či sa v článku nachádza prehrateľný audiovizuálny obsah, ktorý je možné priamo prehrať na stránke článku napr. audio/video podcasty, videá z tlačovej konferencie a pod. Tieto obsahy nesmú byť embedy zo sociálnych médií.

P11: *Fotografie* (kardinálna premenná) – zahŕňa všetky fotografie, ktoré sú v článku dostupné priamo na stránke, teda fotografie vložené v tele textu aj fotografie vo fotogalériách. Do

výsledného počtu nezaraďujeme hlavnú fotografiu pri článku, pretože sa objavuje pri väčšine spravodajských textov a mohla by skresľovať porovnanie medzi portálmi. Fotografie nesmú byť embedy zo sociálnych médií.
P12: *Infografiky* (kardinálna premenná) – táto kardinálna premenná zahŕňa všetky vizuálne prvky pracujúce s informáciami alebo dátami, ktoré sú vložené do článku napr. grafy, tabuľky, časové osi a pod. Infografiky nesmú byť embedy zo sociálnych médií.
P13: *Audiovizuálne obsahy v embede* (kardinálna premenná) – premenná sleduje audiovizuálny obsah, ktorý je možné priamo prehrať v článku bez nutnosti prechodu na inú webovú stránku a obsah bol publikovaný na niektorom zo sociálnych médií.
P14: *Fotografie v embede* (kardinálna premenná) – premenná sleduje, či sa v článku nachádzajú fotografie vložené prostredníctvom embedu a obsah bol publikovaný na niektorom zo sociálnych médií.
P15: *Infografiky v embede* (kardinálna premenná) – premenná sleduje, či sa v článku nachádzajú infografiky vložené prostredníctvom embedu a obsah bol publikovaný na niektorom zo sociálnych médií.

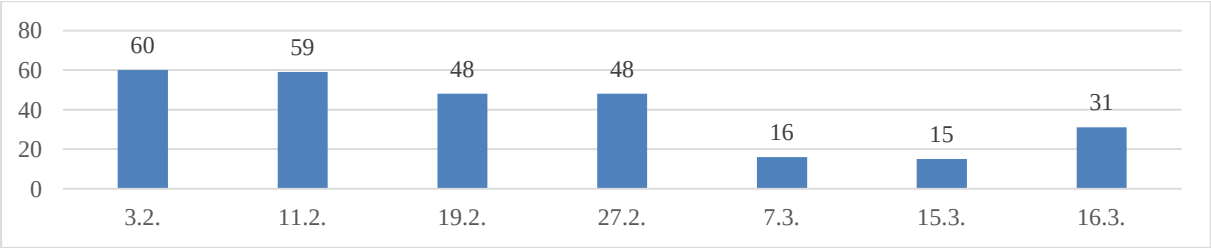
2.2 Výskumný materiál

Na výber výskumného materiálu zo spravodajskej produkcie portálov sme.sk a lemonde.fr sme využili techniku konštruovaného týždňa. Keďže ide o systematický výber na základe náhodného výberu (Greguš, 2024), je možné takýto výskumný súbor považovať za reprezentatívny (Sedláková, 2014). Hester a Dougallová (2007) dokonca tvrdia, že využitie konštruovaného týždňa, napríklad pri analýze online správ, je vhodnejší a efektívnejší výber ako jednoduchý náhodný výber alebo výskumný materiál pozostávajúci z dní po sebe nasledujúcich. Na aplikovanie techniky konštruovaného týždňa sme využili generátor náhodných čísiel, pričom výskumné obdobie sme vymedzili na obdobie od 3.2.2026 do 16.3.2026. Prvý výskumný deň sme určili zo zámerne vybraného 6. týždňa roka a generátor náhodných čísel nám ako prvý vylosoval utorok 3.2.2026. Ďalšie dni sme potom vyberali systematicky v nasledujúcich týždňoch tak, aby boli vo výskumnej vzorke postupne zastúpené všetky dni v týždni. Analyzované články boli teda publikované v nasledovných dátumoch - 3.2.2026 (utorok); 11.2.2026 (streda); 19.2.2026 (štvrtok); 27.2.2026 (piatok); 7.3.2026 (sobota); 15.3.2026 (nedeľa) a 16.3.2026 (pondelok).

Pri oboch spravodajských portáloch sme sa zamerali len na zahraničné správy, konkrétne na rubriky International (Le Monde) a Správy zo sveta (Sme). Vzhľadom na to, že domáce spravodajstvo sa delí na regionálne, celoštátne, kultúrne a pod., sekcia zahraničného spravodajstva je vzájomne najporovnateľnejšia.

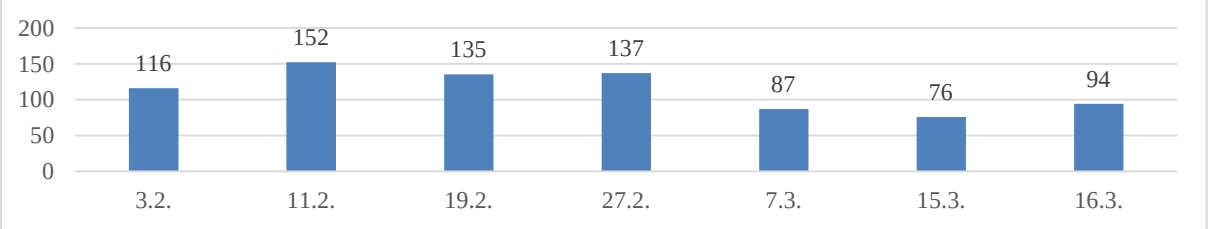
3 VÝSLEDKY

Portál sme.sk v období od 3. februára 2026 do 16. marca 2026 publikoval celkovo 277 článkov. Najviac článkov vyšlo 3. februára 2026 a naopak najmenej článkov sme zaznamenali 15. marca 2026. Viditeľne nižší počet obsahov možno vidieť počas víkendových dní. Priemerný počet článkov na jeden deň bol 39,6.



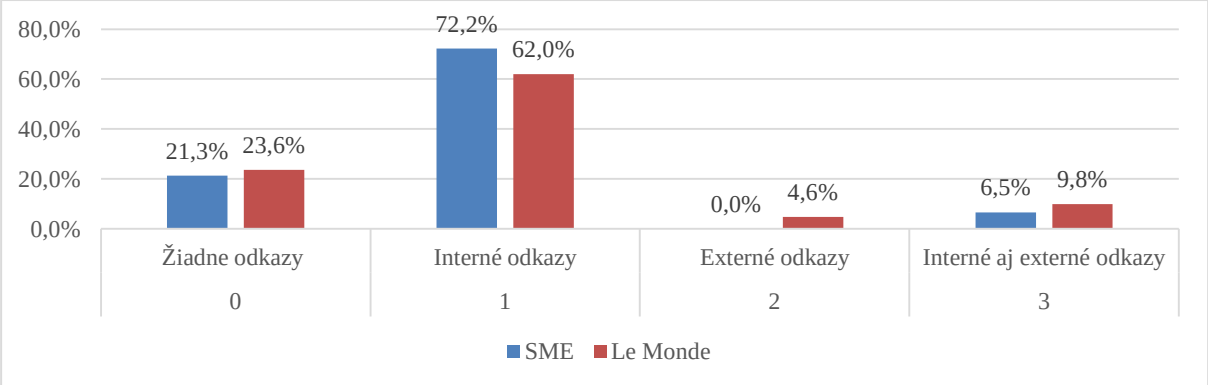
Graf 1 Počet publikovaných obsahov v sledovanom období – SME (vlastné spracovanie, 2026)

Na portáli lemonde.fr sme v rámci konštruovaného týždňa zaznamenali 797 článkov. Najviac článkov vyšlo 11. februára 2026 a najmenej článkov sme zaznamenali 15. marca 2026. Opäť možno vidieť mierny víkendový prepad v počte publikovaných obsahov, ktorý ale nie je tak značný ako pri portáli sme.sk. Priemerný počet článkov na jeden deň bol 113,9.



Graf 2 Počet publikovaných obsahov v sledovanom období – Le Monde (vlastné spracovanie, 2026)

V kontexte využívania hypertextových odkazov sme nezaznamenali výrazné rozdiely a teda obe médiá aplikujú tento prvok online spravodajstva podobne. SME nevyužilo žiadne odkazy v 21,3 % obsahov (59 článkov). Pri Le Monde to bolo 23,6 % obsahov (188 článkov). Rovnako to platí aj pri interných hypertextových odkazoch, keď ich SME využilo v 72,2 % obsahov (200 článkov), zatiaľ čo Le Monde v 62 % komunikátov (494 článkov) – čo je síce rozdiel, ale nie je zásadný ani signifikantný. Externé odkazy boli v oboch médiách zastúpené najmenej. Portál SME nevyužil ani jeden, zatiaľ čo Le Monde ich využil v 4,6 % obsahov (37 článkov). Kombinácia interných a externých odkazov bola viac využívaná v Le Monde, a to v 9,8 % príspevkov (78 článkov), zatiaľ čo v SME len v 6,5 % komunikátov (18 článkov).

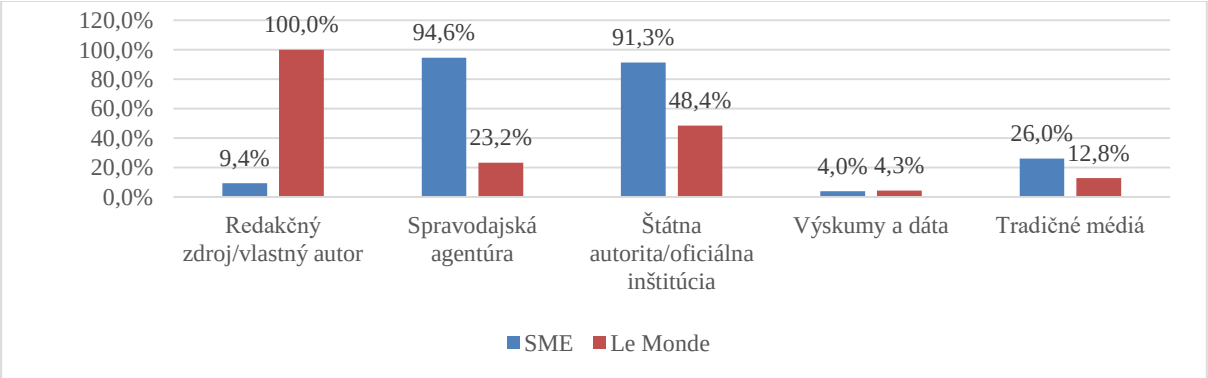


Graf 3 Využívanie hypertextu v spravodajských obsahoch (vlastné spracovanie, 2026)

Výrazný rozdiel nenájdeme ani pri využívaní audiovizuálnych a vizuálnych prvkov, pri ktorých sme zistili, že ani jedno médium ich príliš nepoužíva. Audiovizuálne obsahy portál sme.sk vložil do článkov len v 2 % prípadov (6 článkov) a lemonde.fr taktiež v 2 % prípadov (13 článkov). Naopak pri audiovizuálnych obsahoch v embede miera zastúpenia mierne

vzrástla pri portáli denníka SME (17 %; 46 článkov), zatiaľ čo pri portáli denníka Le Monde sme zaznamenali ešte menšie zastúpenie ako pri predchádzajúcich audiovizuálnych materiáloch – menej ako 1 % (2 články). Z hľadiska typu sociálneho média išlo o platformu X a YouTube. V kontexte zaradenia fotografií do spravodajských obsahov sme zaznamenali pri SME celkovo 60 fotografických materiálov, čo nie je v priemere ani jedna fotografia na článok. Čo sa týka Fotografií v embede, tých sme identifikovali celkovo 80, z čoho môžeme dedukovať, že portál nevyužíva ani fotografie v embede v signifikantne vyššej miere. Ani portál denníka Le Monde nevyužíva fotografie vo väčšej miere, priamo v článkoch sme totiž zaznamenali len 68 fotografických materiálov. Ešte nižší počet sme zaznamenali pri fotografiách v embede, ktoré sa objavili iba v 3 článkoch. Ako poslednú skúmanú premennú takéhoto vizuálneho charakteru sme mali výskyt infografík. Zistili sme, že SME vlastné infografiky nevyužíva vôbec a infografiky v embede sme zaznamenali len 6-krát, čo je opäť veľmi nízky počet výskytu. Vo väčšine prípadov išlo o infografiky zdieľané z platformy X. Z hľadiska infografiky sme v Le Monde zaznamenali 22 výskytov tejto premennej, z čoho vyplýva, že ide len o ojedinelý výskyt. Podobná situácia bola aj pri infografikách v embede, ktoré sme v sledovaných článkoch identifikovali len 4-krát.

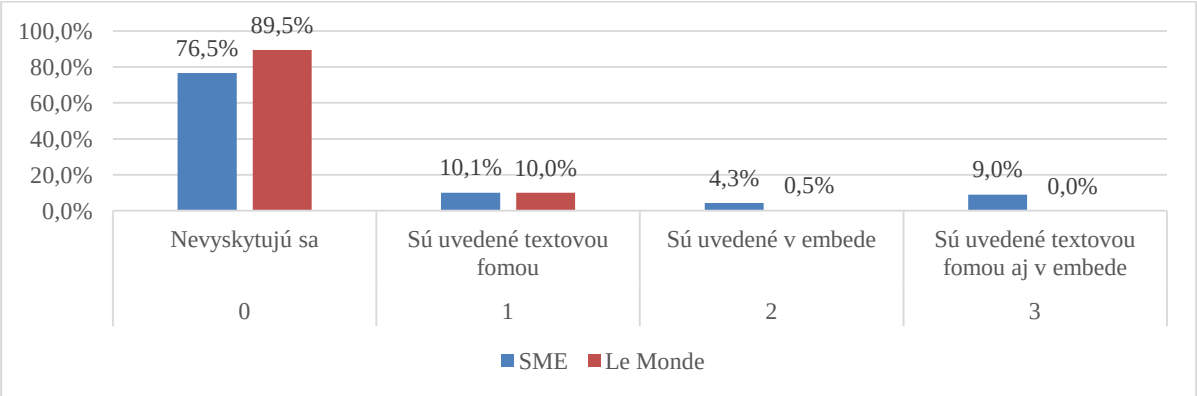
Čo však stojí za zmienku, je fakt, že Le Monde využilo medzititulky v 43,8 % obsahov (349 článkov), čo predstavuje takmer každý druhý článok. Denník SME využil medzititulky v 24,9 % obsahov (69 článkov), čo v priemere vychádza približne na každý štvrtý článok. Veľký rozdiel si môžeme všimnúť aj pri využívaní informačných zdrojov. Redakčný zdroj sa v SME veľmi nevyužíval, keďže sa objavil len v 9,4 % skúmaných obsahov (26 článkov). SME vo veľkej miere preberalo správy najmä zo spravodajských agentúr, ktoré tvorili informačný základ až pre 94,6 % príspevkov (262 článkov). Len v minimálnom počte prípadov sa stalo, že by sa v jednom texte objavil zároveň redakčný zdroj aj spravodajská agentúra, čo bolo napríklad pre Le Monde bežné. V tomto francúzskom médiu zasahovala redakcia do každého článku (100 %), pričom spravodajská agentúra sa popri nej objavila v 23,2 % obsahov (185 článkov). Štátna autorita alebo oficiálna inštitúcia sa ako zdroj v SME vyskytla v 91,3 % obsahov (253 článkov), zatiaľ čo pri Le Monde to bolo len v 48,4 % príspevkov (386 článkov). Výskumy a dáta sa ako zdroj v oboch médiách objavovali len zriedkavo. Naopak pri tradičných médiách išlo o systematickejší výskyt – na portáli sme.sk sme ich zaznamenali v 26 % obsahov (72 článkov), zatiaľ čo pri portáli lemonde.fr v 12,8 % prípadov (102 článkov).



Graf 4 Využívanie tradičných zdrojov informácií v spravodajských obsahoch (vlastné spracovanie, 2026)

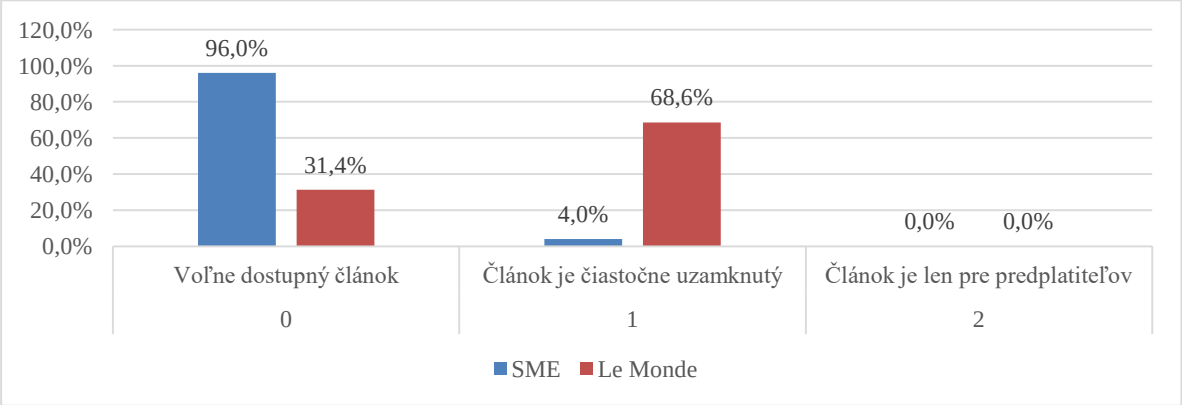
Pri sociálnych médiách taktiež nachádzame v mediálnej produkcii podobnosti. V oboch médiách sa sociálne médiá ako zdroj veľmi nevyužívajú a keď sa už objavia, tak prevažne v textovej forme. Veľká podobnosť sa ukázala aj pri preklikoch na iné médium. Pri SME bol

jediný výraznejší rozdiel v tom, že pomerne častejšie využíva sociálne médiá v embede, a to v akejkoľvek forme, ako môžeme vidieť v Grafe 5.



Graf 5 Využívanie sociálnych médií ako zdroja informácií v spravodajských obsahoch (vlastné spracovanie, 2026)

Najväčší rozdiel v celom našom výskume sme zaznamenali pri predplatnom. V denníku SME bolo voľne dostupných 96 % obsahov (266 článkov). V Le Monde bolo voľne dostupných len 31,4 % obsahov (250 článkov). Články, ktoré by boli dostupné výlučne len pre predplatiteľov, teda bez akéhokoľvek čiastočného prístupu, sme nezaznamenali ani v jednom médiu. Čiastočne uzamknuté články teda dominovali na portáli lemonde.fr. V denníku SME bolo takýchto článkov len 4 % (11 článkov), zatiaľ čo v Le Monde ich bolo až 68,6 % (547 článkov). Možno konštatovať, že kým denník SME ponecháva väčšinu zahraničného spravodajstva voľne prístupnú, francúzsky denník Le Monde výrazne viac stavia na modeli čiastočne uzamknutého obsahu.



Graf 6 Využívanie predplatného v spravodajských obsahoch (vlastné spracovanie, 2026)

4 DISKUSIA

V kontexte využívania online prvkov sme zistili, že obe médiá pracovali s hypertextovými odkazmi pomerne podobne. V oboch prípadoch sa využívali najmä interné odkazy. To potvrdzuje aj samotná teória, podľa ktorej hypertext neslúži len na odkazovanie na pôvodný zdroj, ale aj na udržiavanie čitateľa v rámci jedného média a na prepájanie súvisiacich tém. Inými slovami, odkazy neplnia len informačnú funkciu, ale zároveň môžu viesť čitateľa k ďalším článkom a zvyšovať jeho čas strávený na stránke. Čo sa týka multimediálnych prvkov, očakávali by sme, že online médiá budú výraznejšie pracovať s fotografiami, videami, infografikami a inými vizuálnymi prvkami. Naše výsledky však ukázali, že ani jedno z médií ich príliš intenzívne nevyužívalo. Rozdiel medzi médiami sa ukázal najmä pri štruktúre

článkov, presnejšie pri využívaní medzititulkov, ktoré Le Monde využíval častejšie. Môže to súvisieť okrem iného s tým, že Le Monde pracuje vo väčšej miere s textami vlastnej redakcie, texty sú dlhšie a prirodzene si vyžadujú väčšie členenie. Naopak, pri kratšom alebo agentúrnom štýle písania, ktorý bol výraznejší v SME, nie je taká potreba využívať medzititulky. Zaujímavosťou bolo aj to, že SME malo v článkoch vložené vlastné podcasty, zatiaľ čo Le Monde publikovalo podcast ako samostatný článok bez iného textu. V ojedinelých prípadoch sme si pri Le Monde všimli aj to, že namiesto titulnej fotografie bolo na začiatku článku vložené vlastné video.

Azda jeden z najväčších rozdielov sme našli pri informačných zdrojoch. SME sa vo veľkej miere opieralo o spravodajské agentúry, a to takým spôsobom, že texty ostávali bez výraznejšej úpravy. V prípade Le Monde bola situácia opačná. Všetky texty prešli cez redakciu a aj keď bola ako zdroj označená spravodajská agentúra, pri článku sa uvádzalo označenie napr. „Le Monde s AFP“. Môžeme polemizovať o tom, či to nesúvisí aj s väčším počtom redaktorov, keďže v tomto francúzskom médiu ich pôsobí viac než 500. Na druhú stranu sa ale ukazuje, že nie všetky médiá pristupujú k preberaniu obsahu rovnako. Pri SME môžeme dať do pozornosti jav zvaný churnalizmus, teda publikovanie článkov z agentúr alebo iných zdrojov bez výraznejšej redakčnej pridanej hodnoty. V tomto bode teda naše výsledky potvrdzujú, že tlak na rýchlosť a produkciu obsahu môže viesť k rozdielnemu prístupu k zdrojom. Pri sociálnych médiách sme zistili, že v oboch médiách neboli príliš dominantným zdrojom. Ak sa už objavili, tak väčšinou len v textovej podobe. To znamená, že aj napriek tomu, že sociálne médiá sú dnes výraznou súčasťou online prostredia a majú silný informačný potenciál, v analyzovanom zahraničnom spravodajstve nepredstavovali primárny zdroj informácií.

Najvýraznejší rozdiel sa ukázal pri predplatnom. SME ponechávalo väčšinu zahraničného spravodajstva voľne dostupnú, zatiaľ čo Le Monde výraznejšie pracovalo s modelom čiastočne uzamknutého obsahu. Zároveň sme si všimli, že ak SME už vlastný obsah spoplatnilo, zanechávalo voľne dostupnú väčšiu časť textu než Le Monde. Môže to súvisieť s tým, že SME preberalo veľkú časť informácií z agentúr, a preto by nebolo logické, aby takýto obsah uzamykalo vo väčšej miere. Le Monde naopak pracovalo viac s vlastnými textami, a preto je pochopiteľné, že ich častejšie spájali s modelom predplatného. V tomto bode teda možno poukázať na predplatné ako na jeden z dôležitých nástrojov financovania redakčnej práce. Zároveň môžeme povedať, že práve toto bol jeden z najvýraznejších rozdielov medzi slovenským a francúzskym online spravodajstvom v našom výskume.

Za dôležité považujeme upozorniť aj na limity nášho výskumu. V prvom rade išlo o pomerne krátke výskumné obdobie, ktoré zachytávalo len konkrétny konštruovaný týždeň. Výsledky preto ukazujú obraz daného obdobia, nie nevyhnutne dlhodobý stav oboch médií. Rovnako treba podotknúť, že Le Monde publikovalo takmer trikrát viac textov ako SME.

Na záver považujeme za vhodné uviesť aj niekoľko odporúčaní pre samotné médiá. Pri denníku SME by sme odporúčali, aby viac článkov vznikalo vo vlastnej redakcii. Väčší priestor pre vlastnú redakčnú prácu by mohol priniesť širší kontext informácií, pestrejší výber tém aj originálnejší pohľad na zahraničné dianie. Pre obe médiá by bolo zároveň prínosné častejšie využívanie infografík, fotografií, audiovizuálnych prvkov a ďalších online nástrojov, pretože práve tieto prvky môžu zlepšiť prehľadnosť textu a uľahčiť čitateľovi orientáciu v téme. Na základe nášho výskumu teda môžeme konštatovať, že slovenské a francúzske online spravodajstvo síce fungujú v rovnakom digitálnom prostredí, no k spracovaniu obsahu pristupujú odlišne a nevyužívajú potenciál online prostredia v plnej miere.

Poďakovanie
Príspevok vznikol v rámci výskumného projektu podporovaného Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied (VEGA) č. 1/0014/25 s názvom „Digitálna transformácia tradičných odvetví mediálneho priemyslu: Ekonomické, sociálno-kultúrne a právne konzekvencie platformovej ekonomiky médií“.

Použitá literatúra

1. 20 Minutes Media. (b. d.). *À propos de 20 Minutes.* https://www.20minutes-media.com/a-propos
2. Aktuality.sk. (b. d.). *O Aktuality.sk.* https://www.aktuality.sk/p/o-nas/
3. Antheaume, A. (2025). France. In N. Newman, A. Ross Arguedas, C. T. Robertson, R. Kleis Nielsen, & R. Fletcher, *Reuters Institute Digital News Report 2025* (pp. 82-83). Reuters Institute for the Study of Journalism.
4. Bednář, V. (2011). *Internetová publicistika*. Grada.
5. Binet, N. (5. júla 2024). *Fin de “20 Minutes“ en version papier : découvrez la dernière Une du quotidien gratuit parue aujourd’hui.* Puremédias. https://www.ozap.com/actu/fin-de-20-minutes-en-version-papier-decouvrez-la-derniere-une-du-quotidien-gratuit-parue-aujourd-hui/644770
6. Čuřík, J. (2012). *Nové trendy v médiích I: Online a tištěná média*. Masarykova univerzita.
7. Dreyfus, L., & Fenoglio, J. (3. júna 2025). *Les comptes de 2024, année historique pour le Groupe Le Monde.* https://www.lemonde.fr/actualite-medias/article/2025/06/03/les-comptes-de-2024-annee-historique-pour-le-groupe-le-monde_6610356_3236.html
8. Fernández-Viso, A., & Fernández-Alonso, I. (2024). The evolution of government intervention in the Mediterranean media system: Spain, France, and Portugal. *Media and Communication, 12,* Article 7738. https://doi.org/10.17645/mac.7738
9. Filo, J. (15. januára 2023). *Akých bolo 30 rokov SME? Turbulentný zápas o slobodu a demokraciu.* https://www.sme.sk/domov/c/sme-dennik-30-rokov
10. Greguš, Ľ. (2024). *Úvod do kvantitatívnej obsahovej analýzy v mediálnych a komunikačných štúdiách*. EQUILIBRIA. https://www.researchgate.net/publication/389094650_Uvod_do_kvantitativnej_obsahovej_analyzy_v_medialnych_a_komunikacnych_studiach_Introduction_to_Quantitative_Content_Analysis_in_Media_and_Communication_Studies
11. Greguš, Ľ. (2025). Rozprava o (ne)pravdivých predstavách o médiách a slobode prejavu v digitalizovanej spoločnosti. In *QUAERE 2025* (pp. 679–688). Magnanimitas.
12. Hallin, D. C., & Mancini, P. (2004). *Comparing media systems: Three models of media and politics.* Cambridge University Press.
13. Harcup, T. (2014). *A dictionary of journalism*. Oxford University Press.
14. Hester, J. B., & Dougall, E. (2007). The efficiency of constructed week sampling for con-tent analysis of online news. *Journalism & Mass Communication Quarterly, 84*(4),811-824. https://doi.org/10.1177/107769900708400410
15. IAB Slovakia. (február, 2025). *Návštevnosť slovenského internetu v roku 2024.* https://www.iabslovakia.sk/wpcontent/uploads/2025/03/IABmonitor_sprava_2024_fullyear_final.pdf
16. Jucha, P., & Čorejová, T. (2019). Tlačené médiá vs. spravodajské portály. *Pošta, telekomunikácie a elektronický obchod, 14*(2), 25-33. https://doi.org/10.26552/pte.C.2019.2.4

17. Kačincová Predmerská, A. (2019). Reflexia smrti Karla Gotta v denníkoch SME a Nový Čas. In Ľ. Čábyová, Z. Bezáková, & D. Mendelová (Eds.), *Marketing Identity 2019: Offline is the new online – aktuálne výzvy onlinovej a offlinovej komunikácie* (pp. 85-112). FMK UCM.
18. Kemp, S. (25. február 2025). *Digital 2025: France*. DataReportal. https://datarepo rtal.com/reports/digital-2025-france
19. Kuhn, R. (1995). *The media in France*. Routledge.
20. Le Monde. (20. januára 2021). *« Le Monde », un média généraliste et indépendant*. https://www.lemonde.fr/le-monde-et-vous/article/2021/01/20/le-monde-un-media-generaliste-et-independant_6066942_6065879.html
21. M Publicité. (2025). *Nos marques.* https://mpublicite.fr/marques/
22. Ogbonna, S. (2021). *News reporting, feature and editorial writing: An academic guide*. Malthouse Press Limited.
23. Okpara, E. C., Okoro, U. P., Uchehara, S. T., & Ofoegbu, I. D. (2024). The internet and journalism: Pros and cons. *IMSU Journal of Communication Studies, 8*(2), 217–228. https://doi.org/10.5281/zenodo.14246528
24. Petit Press. (b. d.). *Ponúkané tituly SME.sk*. https://www.petitpress.sk/ponukane-tituly-smesk
25. Salaverría, R. (2019). Digital journalism: 25 years of research. *El profesional de la información, 28*(1), 1-26. 28(1).
26. Sedláková, R. (2014). *Výzkum médií: Nejužívanejší metody a techniky*. Grada.
27. Švecová, M. (2017). *Webová žurnalistika: Žurnalistické žánre*. UCM.
28. TASR. (14. októbra 2016). *Národný paywall Piano po piatich rokoch končí*. https://www.teraz.sk/ekonomika/narodny-paywall-piano-po-piatich-rokoc/222783-clanok.html
29. Tomandl, J. (2012). *Public relations a zpravodajství: Vliv hluboké proměny žurnalistiky na teorii a praxi vztahů s médii.* VeRBuM.
30. Trampota, T., & Vojtěchovská, M. (2010). *Metody výzkumu médií.* Portál.
31. Višňovský, J. (2015). *Aktuálne otázky teórie a praxe žurnalistiky v ére internetu*. FMK UCM.
32. Višňovský, J. (2017). Paralele digitálneho novinárstva a jeho rozmach v kontexte rozvoja informačných a komunikačných technológií v spoločnosti. In H. Pravdová, J. Radošinská, & J. Višňovský, *Koncepty a praktiky multiplatformovej žurnalistiky: Slovensko v sieťach digitálnych diaľnic* (pp. 138-190). FMK UCM.

Kontaktní údaje

Mgr. Ľuboš Greguš, PhD.
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Fakulta masmediálnej komunikácie
Námestie Jozefa Herdu 2, 917 01 Trnava
Slovenská republika
Tel: +421 915 267 024, email: lubos.gregus@ucm.sk

Bc. Adrián Glett
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Fakulta masmediálnej komunikácie
Námestie Jozefa Herdu 2, 917 01 Trnava
Slovenská republika
Tel: +421 907 227 484, email: glettado10@gmail.com

THE USE OF THE DIGITAL TOOLS IN FORMATIVE AND SUMATIVE ASSESSMENT: TEACHER´S PERSPECTIVE

Silvia Mitterpák Caisová

Abstract

The integration of digital technologies into educational practice has created new opportunities for assessing student learning outcomes. This paper focuses on the use of digital tools in formative and summative assessment from teachers' perspectives. The main objective of the research was to examine how teachers use digital tools in student´s assessment. The paper indicates that digital tools are gradually becoming integrated into assessment practices, with their more frequent use observed in formative assessment. Teachers perceived digital tools positively, highlighting increased student motivation, greater engagement, and opportunities to diversify traditional assessment approaches. This study also emphasise the need for systematic support for teachers and further exploration of the meaningful integration of digital technologies into assessment practices with regard to student development and learning effectiveness.

Keywords: *education, student´s assesment, digital technologies, digital tool*

INTRODUCTION

Twenty-first-century society is characterized by the exceptionally rapid development of information and communication technologies, which fundamentally influence and shape both, our personal and professional lives. Therefore, one of the greatest current challenges and transformations in the field of education is the dynamic and intensive digitalization of education. In recent years, a significant increase has been observed in the implementation of various digital technologies into the school environment and educational process, which presents not only a financial and technological, but also a substantial pedagogical and didactic challenge. Digital tools are increasingly becoming an integral part of the teaching and learning process and aim not only to enhance efficiency and enrich the ways in which students acquire new knowledge and skills, but also to continuously support and develop a set of digital competencies as one of the key competency requirements of the present and future era.

Modern digital technologies provide educators with new opportunities for assessing their students. Assessment, as an important and inseparable component of the educational process, is currently undergoing a transformation toward more flexible, transparent, objective, and increasingly personalized forms (Redecker & Punie, 2017). Digital tools help educators monitor students' progress more effectively, provide immediate feedback, and individualize the learning process. Furthermore, owing to their interactive nature, they contribute to the development of transversal and digital competencies among both teachers and students.

The aim of this paper is to map the use of digital tools in formative and summative assessment from the perspective of primary and secondary school teachers. The research focuses on identifying the most widely used digital tools, the frequency of their use, and the perceived benefits and barriers associated with implementing digital assessment into educational practice.

1. THEORETICAL FOUNDATIONS

Assessment is among the key and indispensable components of the educational process. As such, assessment has a significant impact on the development of students' personalities, their

motivation to learn, and ultimately on the formation of their attitudes toward teachers as well as the content of individual school subjects. Recent reports from the *Programme for International Student Assessment (PISA)* have highlighted a substantial decline in students' scientific and reading literacy, as well as in their critical and creative thinking skills (Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic, 2023). Teachers are therefore faced with the question of how to improve this declining trend. One possible approach is to take a closer look at the methods of student assessment, with increasing emphasis in educational theory being placed on qualitative forms of assessment, particularly formative assessment.

Assessment in education can be understood as a complex process that fulfills key diagnostic, regulatory, and motivational functions. Its purpose is to obtain information about the level of students' acquired knowledge, skills, and competencies, while also providing feedback necessary for further learning and the development of the student's personality (Petlák, 2025). Modern approaches emphasize clear assessment criteria and the integration of assessment with students' self-assessment practices.

In educational theory, two main approaches to educational assessment can be distinguished: formative assessment and summative assessment. As the name suggests, summative assessment may also be referred to as final or cumulative assessment, as it serves to evaluate a student's overall learning progress after the completion of a particular educational unit. It determines the outcomes of the student's learning process and assesses the level of knowledge and skills achieved at the end of a specific educational period. Therefore, it is often associated with the grading or classification of these outcomes.

On the other hand, formative assessment serves as a form of ongoing assessment because it takes place directly during the learning process and its primary objective is to support and stimulate further student learning (Black et al., 2004; Laufková, 2017). It focuses on students' progress throughout the educational process and, by providing immediate feedback, helps students develop and improve. Black and Wiliam (1998) point out that this type of assessment can significantly enhance students' active engagement in the learning process as well as improve their learning outcomes.

Unlike summative assessment, formative assessment does not evaluate learning performance through numerical indicators such as points, grades, or percentages. This stems from the fact that its fundamental objective is to provide information about the current state of students' knowledge and their opportunities for further development within the learning process (Orosová et al., 2019). "The aim of this type of assessment is to highlight the strengths of a student's performance while also identifying shortcomings in order to purposefully influence the course of the assessed activity. It is essential to place primary emphasis on the student's strengths, which significantly increases positive motivation, self-confidence, openness to constructive criticism, and belief in further progress" (Pávova & Vaňová, 2020, p. 16). Kosová (1998) points out that formative assessment positively influences not only the cognitive but also the conative dimension of the student. The application of formative assessment in the teaching process contributes to the development of the student's personality.

Modern approaches to education emphasize the positive impact of actively implementing various methods of formative assessment into educational practice with the intention of supporting a holistic view of student learning (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). "Given that personalized instruction is based on respecting the individual needs of the student, it is necessary for assessment to also be founded on an individual approach and on progress within the capabilities of each student. Therefore, within personalized instruction, formative assessment represents an appropriate form of assessment" (Pávova & Vaňová, 2020, p. 16).

1.1 Digital Tools in Educational Assessment

Digital technologies and tools used in formative and summative assessment play a significant role in the process of educational assessment in twenty-first-century schools. Their importance lies primarily in the fact that they introduce new and innovative ways of collecting, evaluating, and interpreting students' learning outcomes and progress. Compared with traditional forms of assessment, digital assessment platforms offer more engaging, interactive, and objective assessment opportunities, as well as automated evaluation processes.

One of the advantages of digital assessment tools is their visual design and the provision of rapid, personalized feedback. In the context of formative assessment, the online environment offers a wide range of tools that provide immediate feedback, gamification elements, interactive worksheets, online quizzes, and e-portfolios through which teachers can monitor students' progress, identify areas for improvement, and at the same time support active learning.

Digital tools also have an important place in the school environment when applying summative assessment. Digital technologies provide valuable support in electronic testing and online examinations, primarily through the automatic evaluation of results, which enables faster processing of outcomes in larger groups of students. This approach is currently used, for example, in the organization of school competitions and academic olympiads.

In general, it can be stated that the main advantages of digital assessment are time efficiency, objectivity of assessment, and simpler administration of results. On the other hand, experts also point to potential risks, including technical issues, concerns regarding data security, and the risk of reduced objectivity in certain types of online assessment (Petlák, 2025).

2. REASERCH DESIGN AND METHODOLOGY

The main objective of the present study was to examine how teachers in educational practice use various digital tools in formative and summative assessment and to identify the perceived benefits and potential barriers associated with their use. To achieve this objective, the following research questions were formulated: To what extent do teachers use digital tools in student assessment? What barriers do teachers identify in the implementation of digital tools in student assessment?

The research was conducted using a quantitative approach in the form of a questionnaire survey. The primary research instrument was a self-designed online questionnaire created using the Google Forms platform and subsequently distributed to teachers working in primary and secondary schools in Slovakia. The questionnaire consisted of twenty questions of various types, including both closed-ended and open-ended items. The questions focused on the frequency of using digital tools in summative and formative assessment, as well as on the barriers preventing teachers from implementing digital tools in student assessment. Prior to the development and distribution of the anonymous online questionnaire, a pilot study was conducted in the form of focus groups within a non-formal education setting – a teachers' club. The aim was to obtain relevant information and associations related to the researched issue. The pilot study involved ten teachers, including four primary school teachers and six secondary school teachers.

Data were collected during the second semester of the 2025/2026 school year through the distributed anonymous questionnaire. The data were processed using descriptive analysis and interpreted in the form of percentage distributions, taking into account both relative and absolute frequencies of responses for individual questions. Some of the findings are also presented and interpreted using tables. The research sample of the present study consisted of a total of 94 respondents, of whom 57 (60.64 %) were primary school teachers and 37 (39.36 %) were secondary school teachers. The respondents represented teachers with varying

lengths of teaching experience and different subject specialisations, including science, humanities, and language-oriented subjects. Both male and female teachers participated in the study, contributing to a broader perspective on the implementation of digital tools in student assessment within current educational practice.The study sought to adhere to the ethical principles of educational research. Therefore, respondents were informed in advance about the purpose of the research as well as the intended use of the collected data.

3. THE REASEARCH FINDINGS

The research findings indicate that out of the total number of respondents (94 teachers), 64 (68.2 %) reported already using digital tools for student assessment in their educational practice. In contrast, 30 respondents (31.9 %) provided a negative response, indicating that they had no experience with the active use of digital tools in assessment. The findings suggest that digital tools are gradually becoming integrated into everyday educational practice. Regarding the frequency of assessing students' learning progress through digital tools, the largest proportion of respondents (50 %) stated that they use these tools occasionally (once a month). A further 18 % reported using them rarely (once per semester). Additionally, 13.6 % of respondents indicated that they do not use digital tools at all (less than once per semester). Another 11 % reported frequent use of digital assessment tools in their teaching (once every two weeks), while 7.4 % stated that they use them very frequently (weekly).

Although the collected data indicate that digital tools are gradually entering educational practice, they also reveal that their use cannot yet be considered a routine part of the daily practice of most teachers. Rather, the findings point to a gradual implementation process and to efforts to diversify and modernise approaches to assessing students' learning outcomes.

In response to the question focused on the type of assessment, 15.9 % of respondents indicated that they use digital tools in summative assessment. In contrast, 27 % reported using digital tools in formative assessment. The largest group of respondents (34.1 %) stated that they use digital tools equally in both summative and formative assessment, while 23 % indicated that they do not use digital tools in either type of assessment.

The collected data suggest a tendency towards more frequent use of digital tools within formative assessment, which may be related to the possibility of providing immediate feedback that digital tools enable.Regarding the purposes of using digital tools in formative assessment, respondents reported various areas of application. The most frequent response indicated that digital tools are primarily used to support students' self-assessment, as reported by 27.5 % of respondents. The second most common purpose identified by teachers was providing students with feedback on their strengths and weaknesses (22.5 %). Within formative assessment, the least frequently selected purpose was the diagnosis of learning deficiencies (10 %).

The findings indicate that teachers primarily use digital tools in formative assessment to support students' learning and development rather than solely to evaluate learning outcomes. A closer examination of the area of summative assessment shows that respondents identified the primary purposes of using digital tools as making assessment more engaging and revitalising assessment practices through a shift from traditional oral and written forms of assessment (31.7 % of respondents). The second most frequently reported purpose was conducting online testing of students.

One of the research questions also focused on identifying the barriers teachers perceive when using digital tools in student assessment. The most common response, reported by 56.8 % of respondents, was a lack of time. This suggests that preparing activities within digital platforms is time-consuming for teachers. On the other hand, an important advantage of these tools lies in automated assessment and the immediate provision of feedback, particularly in the case of online quizzes. Furthermore, 36.4 % of respondents stated that insufficient

technical equipment and infrastructure at schools create difficulties in implementing digital tools in student assessment. A further 25 % identified the lack of training and professional development opportunities related to the use of digital tools in teaching as a significant barrier. Regarding the most frequently used digital tools, respondents most commonly reported platforms such as Kahoot, Canva, and Google Forms, particularly those enabling the creation of interactive quizzes and learning activities. Among the most significant benefits of using digital tools, respondents highlighted their potential to increase students' motivation to learn (47 %) and their ability to provide immediate feedback (33 %).

4. DISCUSSION

The findings of the present study suggest the growing importance of digital technologies within the educational process and indicate that they are gradually becoming an integral part of student assessment in primary and secondary schools. Out of the total sample of 94 respondents, the fact that more than two-thirds had already actively used digital tools in student assessment may be considered an indicator of progress in the ongoing digital transformation of education. Traditional approaches to assessment are being modified and increasingly integrated with more transparent and interactive forms of evaluation. These findings support the view of Redeker and Punie (2017), who emphasise the benefits of digital assessment of student learning outcomes within efforts to promote personalised education.

An interesting finding was that, in teachers' practice, the implementation of digital assessment tools appears to be more prevalent within formative assessment. This finding suggests that ongoing assessment of students' learning processes may be carried out more effectively through digital technologies than through traditional forms of assessment. A positive aspect is that formative assessment extends beyond mere monitoring and categorisation of students based on numerical outcomes; rather, it supports the learning process itself and contributes to the development of key competencies. This conclusion is consistent with the view of Laufková (2017), who argues that one of the key components of formative assessment is the development of competencies among both teachers and students. The findings also indicate a generally positive perception of digital tools among teachers. Respondents identified several advantages of implementing digital tools in assessment, particularly increased student motivation, time efficiency, and the provision of immediate feedback. These findings correspond with scholarly evidence suggesting that digital tools support active learning, enhance student engagement, and enable a more personalised approach to assessment (Redeker & Punie, 2017).

At the same time, respondents emphasised that one of the important aspects of using digital tools in formative assessment is the identification of students' strengths and weaknesses in the learning process. This conclusion is consistent with the views of Sadler (1989) as well as Hattie and Timperley (2007), who argue that targeted feedback represents one of the fundamental factors supporting student development and the effectiveness of learning. Although the conducted research confirms teachers' generally positive attitudes towards the use of digital tools in the assessment process, it also revealed several barriers. Respondents identified inadequate technical infrastructure in schools as one of the most significant obstacles, together with the related lack of teacher preparation and professional development in the effective use of digital tools. These findings highlight the need for systematic and continuous support for teachers in educational practice when implementing digital technologies into the teaching and learning process, both from school leadership and educational institutions. This issue also extends to the preparation of future teachers within higher education institutions. At the same time, the findings of the present study point to the need for further research into the meaningful and effective use of digital technologies in the educational process, particularly with regard to their impact on student development.

5. LIMITATIONS OF THE STUDY

The main limitation of the present study can be considered the relatively modest number of respondents and the predominance of primary school teachers within the research sample, which to some extent limits the generalisability of the findings. Future research should therefore be conducted with a larger sample of respondents in order to strengthen the validity and broader applicability of the results. It may also be beneficial to complement the quantitative design with qualitative research, particularly through interviews with teachers working in educational practice.

CONCLUSION

The integration of innovative forms of assessment with digital tools reflects current educational approaches that emphasise the development of students' comprehensive competencies, including digital competencies necessary for their future professional lives. The findings of the study indicate a positive perception of digital tools in the process of student assessment. Respondents identified the greatest benefit in the opportunity to diversify and enhance assessment practices compared with traditional forms of assessment, which simultaneously increases students' motivation for further learning. At the same time, the study revealed that teachers require improved technical infrastructure to enable reliable and interactive assessment through various digital platforms. In addition, respondents highlighted the need for greater support in developing competencies for the effective implementation of digital tools in teaching. Such support may take the form of innovation-oriented professional development programmes, examples of good practice, and continuous guidance through methodological resources and support materials.

ACKNOWLEDGMENTS

This paper was prepared with the support of the projects APVV-24-0489, *"Teacher Qualities for the 21st Century: Transferable Competencies of Pre-service Teachers for Modern Education"*, and the national project *"Digital Transformation of Education and Schools"* (DiTEdu), which is funded by the European Social Fund Plus through the Slovakia Programme 2021–2027.

Sources

1. Black , P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B. & Wiliam, D. (2004). Working inside theblack box: Assessment for learning in the classroom. Phi Delta Kappan, 86(1), 8-21.: https://doi.org/10.1177/003172170408600105
2. Black, P. & Wiliam, D. (2003). 'In praise of educational research': formative assessment. British Educational Research Journal, 29(5), 623-637. https://www.direktor.sk/sk/casopis/didaktika/sumativne-verzus-formativnehodnotenie.m-1046.html#mag_item_da_eshop
3. Borovská, Z. (2021). Formatívne hodnotenie nástroj na podporu efektívneho učenia sa žiaka. Štátna školská inšpekcia, ŠIC Košice. https://www.ssi.sk/wpcontent/uploads/2021/02/Formativne_hodnotenie.pdf
4. Ganajová, M., Lešková, A. & Sotáková, I. (2021). Sumatívne verzus formatívne hodnotenie. Didaktika, 2021(1). https://www.direktor.sk/sk/casopis/didaktika/stativne-verzus-formativnehodnotenie.m-1046.html#mag_item_da_eshop
5. Hattie, J. Timperley, H. (2007). The power of feedback. In: *Review of Educational Reaserch 77*(1), 81–112. https://doi.org/10.3102/00346543029848.

6. Jančová, A., Jurášková, J., Mátychová, M., Noščáková, Ľ., Maslen, M. (2024). Hodnotenie žiakov a ich vzdelávacích výsledkov. Bratislava Nivam. ISBN 978-80-565-1645-4
7. Laufková, V. (2017). Formativní hodnocení v zahraničí a v České republice. e-Pedagogium, 17(1), 89- 99. https://doi.org/10.5507/epd.2017.008
8. Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. (2023). *Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie*. https://www.minedu.sk/data/files /11811_statny_vzdelavaci_program_pre_zakladne-vzdelavanie.pdf
9. Nicol, D., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative Assessment and Self-Regulated Learning: A Model and Seven Principles of Good Feedback Practice. Studies in Higher Education. http://dx.doi.org/10.1080/03075070600572090
10. Orosová, R., Ganajová, M., Szarka, K., & Babinčáková, M. (2019). Evaluation in natural science subjects in the current context of Slovak education. Scientia in Educatione, 10(1), 17-32. https://doi.org/10.14712/18047106.1320
11. Pávová A. – Vaňová D. (2020). Metódy a techniky personalizovaného vyučovania. Bratislava.https://edu.nivam.sk/pages/ucebne_zdroje/SUZ_PpU_Metody_a_techniky_ personalizovaneho_vyucovania.pdf
12. Petlák, E. 2025. *Didaktika - teória a prax vo vzdelávaní*. Wolters Kluwer.
13. Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators – DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770 Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. Instructional Science, 18(2), 119-144. https://doi.org/10.1007/BF00117714
14. Süzer, E. & Koc, M. Teachers' digital competency level according to various variables: A study based on the European DigCompEdu framework in a large Turkish city. *Educ Inf Technol* 29, 22057–22083 (2024). https://doi.org/10.1007/s10639-024-12711-1
15. Šveda, D. *et al*. (2023). National center for digital transformation of education. In *21st International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)*. 2023. Starý Smokovec, Slovakia. ISBN 979-8-3503-7070-6, p. 507-518. https://doi.org/10.1109/ICETA61311.2023.10344130
16. Tóthová, R. (2014). *Konštruktivistický prístup vo výučbe ako možnosť rozvoja žiakov.* Bratislava: MPC. ISBN 978-80-565-0210-5.

Contact

Mgr. Silvia Mitterpák Caisová, PhD.
Katedra Pedagogiky
Filozofická Fakulta
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Moyzesová 9, Košice 04001, Slovenská republika
Email: silvia.caisova @upjs.sk

MOŽNOSTI A LIMITY MODERNÍCH DIGITÁLNÍCH NÁSTROJŮ U ŽÁKŮ S KOMORBIDITOU SPU A ADHD: PŘEHLED SOUČASNÉHO VÝZKUMU

POSSIBILITIES AND LIMITS OF MODERN DIGITAL TOOLS IN STUDENTS WITH COMORBID SLD AND ADHD: A REVIEW OF CURRENT RESEARCH

Kristýna Chaloupková

Abstrakt

Příspěvek má charakter přehledové studie a analyzuje možnosti a limity moderních digitálních nástrojů u žáků se specifickými poruchami učení v komorbiditě s ADHD. Zaměřuje se na digitální podporu čtení a psaní, nástroje pro řízení času a exekutivní funkce, gamifikovaná digitální terapeutika a rizika digitální distrakce. Syntéza vychází převážně ze studií publikovaných v letech 2019–2026. Výsledky ukazují, že převod textu na řeč, řeči na text a strukturované digitální intervence mohou podpořit přístup k učivu, porozumění textu a vybrané projevy nepozornosti. Jejich efekt je však většinou malý až střední a přenos do každodenní školní autonomie zůstává omezeně doložen. Úspěšné využití proto vyžaduje individualizaci, metodické vedení, omezení rušivých funkcí zařízení a průběžné hodnocení funkčního přínosu.

Klíčová slova: *specifické poruchy učení, ADHD, digitální nástroje, asistenční technologie, exekutivní funkce, řízení času.*

Abstract

This review study analyses the possibilities and limitations of modern digital tools for students with specific learning disabilities comorbid with ADHD. It focuses on digital support for reading and writing, tools for time management and executive functions, gamified digital therapeutics, and the risks of digital distraction. The synthesis is based mainly on studies published between 2019 and 2026. The findings show that text-to-speech, speech-to-text, and structured digital interventions may support access to learning materials, reading comprehension, and selected symptoms of inattention. However, their effects are mostly small to moderate, and transfer to everyday school autonomy remains insufficiently documented. Effective use therefore requires individualisation, methodological guidance, restriction of distracting device functions, and continuous evaluation of functional benefits.

Keywords: *specific learning disabilities, ADHD, digital tools, assistive technology, executive functions, time management.*

1 ÚVOD

Neurovývojové poruchy v dětském a adolescentním věku představují pro současný vzdělávací systém významnou výzvu, zejména v kontextu inkluzivního vzdělávání. Specifické poruchy učení (SPU), mezi něž se tradičně řadí dyslexie, dysgrafie, dysortografie a dyskalkulie, se v klinické i pedagogické praxi často nevyskytují izolovaně, ale v souběhu s poruchou pozornosti s hyperaktivitou (ADHD). ADHD je heterogenní neurovývojová porucha s dopadem na školní výkon, sociální fungování i každodenní organizaci a její diagnostika

musí vycházet z více zdrojů informací a z posouzení funkčního oslabení, nikoli pouze z jednoho testu pozornosti (Musullulu, 2025).
Souběh SPU a ADHD vytváří pro žáka dvojí zátěž. Obtíže při dekódování psaného textu, dysfluence čtení, pravopisné potíže nebo oslabené grafomotorické vyjádření se kombinují s deficity pracovní paměti, inhibice, selektivní pozornosti, plánování a kognitivní flexibility. Ve školní praxi se tato kombinace může projevit pomalým pracovním tempem, nedokončováním úkolů, zapomínáním pomůcek, nepřesným odhadem času a vysokou závislostí na vnější struktuře poskytované dospělými. Výkon žáka pak nemusí odpovídat jeho intelektovému potenciálu ani úrovni znalostí.
Věk přibližně 9–15 let je z hlediska těchto obtíží zvlášť citlivý. Na druhém stupni základní školy rychle rostou požadavky na samostatnou domácí přípravu, dlouhodobé plánování, přechody mezi předměty a vyučujícími a schopnost rozdělit komplexní úkol na zvládnutelné kroky. Intervence zaměřené na zpracování času a každodenní řízení času proto mohou mít přímý vztah k reálné školní autonomii. Wennberg et al. (2021) ukázali, že multimodální intervence kombinující nácvik časových dovedností a časové asistenční pomůcky může u dětí ve věku 9–15 let zlepšit individuálně stanovené cíle každodenního výkonu a spokojenost s jejich zvládáním.
Dalším problémem je časový odstup mezi prvními projevy a formálním stanovením diagnózy. Systematický přehled studií uvádí značnou variabilitu věku nástupu obtíží a věku diagnózy, přičemž diagnostický proces bývá opožděný a jednotlivé země se výrazně liší (Rocco et al., 2021). V běžné škole proto vzniká potřeba podpory, která může být zavedena na základě funkčních potřeb žáka a nemusí čekat na dokončení klinického procesu. Digitální nástroje mohou v takové situaci sloužit jako kompenzační a organizační opora, avšak pouze tehdy, jsou-li voleny cíleně a jejich přínos je průběžně ověřován.

2 METODOLOGIE PŘEHLEDOVÉ REŠERŠE

Příspěvek je koncipován jako teoreticko-přehledová studie kombinující prvky narativní a strukturované rešerše. Cílem je syntetizovat a kriticky zhodnotit poznatky o možnostech, účinnosti a limitech digitálních nástrojů při podpoře žáků se SPU a ADHD, se zvláštním zřetelem k věku 9–15 let a k využitelnosti v inkluzivní škole. Vyhledávání a ověřování bibliografických údajů se zaměřilo na recenzované databázové záznamy.
Kombinována byla anglická a česká klíčová slova: ("specific learning disabilities" OR dyslexia OR "reading difficulties" OR SPU) AND (ADHD OR "attention deficit") AND ("digital tools" OR "assistive technology" OR "text-to-speech" OR "speech-to-text" OR "digital therapeutics" OR "time management" OR "executive functions") AND (children OR adolescents OR students). Hlavní časové ohraničení bylo stanoveno na roky 2019–2026; starší zdroje byly zvažovány pouze tehdy, pokud představovaly zásadní výchozí empirickou práci. Upřednostněny byly randomizované kontrolované studie, intervenční studie s kontrolní skupinou, systematické přehledy a metaanalýzy.
Pro zařazení musel zdroj popisovat konkrétní digitální nebo technologicky podporovanou intervenci, kompenzační nástroj či relevantní digitální riziko a současně se vztahovat k dětem nebo dospívajícím se SPU, ADHD nebo s výraznými obtížemi ve čtení a jazyce. Vzhledem k omezenému počtu studií přímo zaměřených na komorbiditu SPU a ADHD byly zahrnuty také kvalitní studie jedné z obou diagnostických skupin, pokud jejich výsledky byly pro kombinovaný profil pedagogicky relevantní. Tato skutečnost je současně významným limitem syntézy: část závěrů je nutné chápat jako opatrný přenos poznatků mezi příbuznými cílovými skupinami, nikoli jako přímý důkaz účinnosti u všech žáků s duální diagnózou.

3 MOŽNOSTI MODERNÍCH DIGITÁLNÍCH NÁSTROJŮ

3.1 Digitální podpora čtení a psaní u SPU

Vzdělávací technologie pro žáky se SPU se posunuly od statických kompenzačních pomůcek k funkcím, které umožňují flexibilně měnit způsob přístupu k textu. Patří mezi ně převod textu na řeč (text-to-speech, TTS), převod řeči na text (speech-to-text, STT), synchronní zvýrazňování právě čtené části, změna velikosti písma a rozestupů, zobrazení omezeného počtu řádků, elektronické slovníky a možnost poslechu vlastního napsaného textu. Jejich základní přínos nespočívá v automatickém odstranění dyslexie či dysgrafie, ale v omezení bariéry mezi znalostmi žáka a způsobem, kterým má informace přijmout nebo vyjádřit.

Intervenční studie Svensson et al. (2021) sledovala 149 žáků s obtížemi ve čtení a psaní a ověřovala využití tabletových aplikací TTS a STT v rámci 24 strukturovaných setkání. Výsledky podporují význam asistenčních technologií pro přístup k textu a naznačují, že žáci mohou během používání těchto nástrojů dále rozvíjet čtenářský výkon. Autoři však současně upozorňují na variabilitu individuálního přínosu a na potřebu dlouhodobějšího sledování. Pro pedagogickou praxi z toho vyplývá, že samotné poskytnutí aplikace nestačí: žák potřebuje nácvik strategie, jasně vymezené situace použití a podporu při přenosu do jednotlivých předmětů.

Specifičtější důkaz pro TTS přináší studie Keelor et al. (2023) u dětí ve věku 8–12 let s obtížemi ve čtení a jazyce. Porozumění textu bylo při poslechu prostřednictvím TTS vyšší než při tichém čtení, přičemž nejzřetelnější přínos se projevil u dětí s dyslexií bez souběžné vývojové jazykové poruchy. Samotné vizuální zvýrazňování textu nepřineslo jednoznačný dodatečný efekt. Studie tak podporuje individualizaci, funkce, která pomáhá jednomu profilu obtíží, nemusí být stejně účinná u žáka s komplexnější jazykovou či pozornostní zátěží.

Z hlediska přímé relevance ke komorbiditě ADHD je důležitá studie Lorusso et al. (2024), která analyzovala čtyřtýdenní vzdálenou intervenci na platformě Tachidino u 136 dětí s vývojovou dyslexií. Zlepšení čtenářských ukazatelů bylo zaznamenáno také u dětí se souběžnými symptomy ADHD a přítomnost komorbidity sama o sobě neznamenala ztrátu účinnosti programu. Výsledek je povzbudivý, nelze jej však zobecnit na všechny digitální programy ani zaměnit za důkaz, že digitální prostředí automaticky řeší obtíže s pozorností. Významná byla struktura programu, omezený rozsah úkolů, pravidelnost a kontrolované dávkování.

V inkluzivní třídě je proto vhodné rozlišovat kompenzační a reedukační účel. TTS a STT mohou umožnit přístup k věkově přiměřenému obsahu a snížit zátěž dekódování či psaní, reedukační program naproti tomu cíleně procvičuje dílčí čtenářské nebo jazykové dovednosti. Oba přístupy se mohou doplňovat, ale neměly by být zaměňovány. U žáka s ADHD navíc musí být rozhraní co nejjednodušší.

3.2 Digitální podpora exekutivních funkcí a řízení času

Obtíže žáků s ADHD často přesahují samotnou pozornost při vyučování a zasahují každodenní řízení času, zahájení úkolu, udržení pracovního postupu, přechod mezi činnostmi a kontrolu dokončení. Digitální časovače, vizuální harmonogramy, checklisty, kalendáře, připomínky a chytré hodinky mohou část těchto funkcí externalizovat. Pro žáka tak nevytvářejí „lepší paměť“, ale stabilní vnější podnět, který snižuje nároky na pracovní paměť a samostatné monitorování.

Výsledky Wennberg et al. (2021) ukazují, že největší smysl mají časové pomůcky tehdy, když jsou součástí multimodálního, klientsky orientovaného postupu. Děti ve věku 9–15 let si stanovovaly konkrétní cíle spojené s každodenním fungováním a intervence kombinovala časové asistenční pomůcky s nácvikem dovedností. Významným výstupem nebyl izolovaný výkon v laboratorním testu, ale zlepšení reálných aktivit a spokojenosti s jejich zvládáním. Tento přístup je dobře přenositelný do speciálněpedagogické praxe: místo obecného cíle

„zlepšit time management“ lze sledovat například včasné zahájení domácí přípravy, sbalení pomůcek nebo odevzdání dlouhodobého úkolu.
Širší metaanalýza 25 randomizovaných kontrolovaných studií zahrnující 1 780 účastníků zjistila u digitálních intervencí statisticky významné, avšak průměrně malé účinky na celkové symptomy ADHD, nepozornost a hyperaktivitu či impulzivitu (Liu et al., 2024). Výsledek podporuje využití digitálních intervencí jako doplňkové podpory, nikoli jako univerzální náhrady pedagogických, psychologických nebo léčebných postupů. Efekt se navíc liší podle typu nástroje, intenzity, věku a způsobu hodnocení.
Do školní praxe se postupně dostávají také plánovače s prvky umělé inteligence, které mohou rozdělit komplexní úkol na menší kroky, navrhnout časový plán nebo zjednodušit instrukci. Přímé empirické důkazy o jejich dlouhodobé účinnosti a bezpečnosti u žáků s komorbiditou SPU a ADHD jsou však zatím omezené. Generativní systém může vytvořit nepřesný plán, převzít část činnosti za žáka nebo zvýšit závislost na vnější nápovědě. Pedagog by proto měl výstup vždy kontrolovat a používat jej především jako model strukturování, který se žák postupně učí vytvářet samostatně.

3.3 Gamifikace a digitální terapeutika

Gamifikace využívá prvky okamžité zpětné vazby, bodování, postupných úrovní a krátkých opakovaných úkolů. Tyto charakteristiky mohou zvýšit zapojení u žáků, kteří obtížně udržují volní úsilí bez bezprostřední odměny. Současně však platí, že atraktivita hry není sama o sobě důkazem terapeutického účinku. Je třeba odlišovat běžnou komerční hru, edukační aplikaci a digitální terapeutikum ověřené v klinické studii.
Randomizovaná dvojitě zaslepená studie STARS-ADHD hodnotila digitální intervenci AKL-T01 u 348 dětí ve věku 8–12 let. Ve srovnání s kontrolní digitální hrou došlo ke zlepšení objektivně měřené pozornosti a intervence byla spojena s minimem nežádoucích účinků, rozdíly v širších sekundárních ukazatelích však nebyly stejně přesvědčivé (Kollins et al., 2020). Studie je důležitá právě tím, že ukazuje rozdíl mezi zlepšením cíleně trénovaného kognitivního ukazatele a automatickým přenosem do všech projevů ADHD v běžném životě.
Systematický přehled a metaanalýza game-based digitálních terapeutik zjistily malé pozitivní účinky na nepozornost a hyperaktivitu či impulzivitu v hodnocení rodičů a učitelů. Nepřímé srovnání však vyznělo ve prospěch medikace a autoři upozorňují na omezený počet studií a heterogenitu programů (Oh et al., 2024). Pro školu z toho plyne střízlivý závěr, že gamifikovaný nástroj může zvýšit motivaci a doplnit komplexní podporu, ale neměl by být prezentován jako samospásná intervence ani používán bez předem stanoveného cíle a časového rámce.

4 LIMITY A ÚSKALÍ DIGITÁLNÍ INKLUZE

4.1 Digitální distrakce a problematické užívání

Zařízení, které žákovi umožňuje poslouchat text, psát diktováním nebo sledovat vizuální plán, je současně prostředím sociálních sítí, krátkých videí, her a notifikací. U žáka s oslabenou inhibicí a zvýšenou citlivostí na bezprostřední odměnu může být přechod od podpůrné aplikace k rušivému obsahu velmi rychlý. Riziko proto nevychází pouze z „nedostatku vůle“, ale z interakce individuálního neurovývojového profilu s designem digitálního prostředí.
Systematický přehled 28 longitudinálních studií zjistil obousměrný vztah mezi symptomy ADHD a používáním digitálních médií. Děti s vyšší úrovní symptomů se jeví zranitelnější vůči rozvoji vysokého či problematického užívání a současně některé formy používání médií předpovídají pozdější zvýšení symptomů. Vztahy byly konzistentnější pro problematické užívání než pro samotný celkový čas u obrazovky a průměrné efekty byly spíše malé (Thorell et al., 2024). Z pedagogického hlediska je proto vhodnější sledovat ztrátu kontroly, narušení

spánku, konflikt s povinnostmi a neschopnost přerušit činnost než mechanicky hodnotit pouze počet minut před obrazovkou.
Praktickou prevencí je technicky omezené pracovní prostředí: režim jedné aplikace, vypnuté notifikace, oddělený školní profil, blokace rušivých webů a předem určený čas používání. Stejně důležité je transparentní pravidlo, kdy se zařízení používá a kdy se odkládá. Kontrola by měla být nastavena tak, aby chránila pozornost a postupně rozvíjela seberegulaci, nikoli aby žáka veřejně stigmatizovala.

4.2 Kognitivní přetížení, coping a přijetí nástroje

Digitální nástroj může selhat i tehdy, když je jeho funkce teoreticky vhodná. Příliš mnoho ikon, voleb a kroků zvyšuje kognitivní zátěž; opakované přihlašování, složitá synchronizace nebo nestabilní připojení mohou vyvolávat frustraci a vyhýbavé chování. Česká studie zaměřená na plánování, coping a časovou perspektivu u osob s různou mírou symptomů ADHD upozorňuje na souvislosti mezi ADHD symptomatikou, organizací jednání a způsoby zvládání zátěže (Smetáčková et al., 2023). Přestože šlo o výzkum dospělých, jeho závěry podporují potřebu jednoduchých postupů, realistických cílů a doprovázeného nácviku.
Přijetí nástroje je pravděpodobnější, když žák rozumí jeho účelu, podílí se na volbě a rychle zažije funkční úspěch. Naopak aplikace zavedená bez vysvětlení může být vnímána jako další kontrolní mechanismus nebo jako viditelné označení odlišnosti. Zvlášť u dospívajících je vhodné preferovat diskrétní a běžně používané funkce zařízení, například vibraci chytrých hodinek, standardní kalendář nebo systémové TTS, pokud plní stejný účel jako nápadná specializovaná pomůcka.

4.3 Systémové, metodické a etické bariéry

Úspěch digitální inkluze není dán pouze vlastnostmi žáka a aplikace. Závisí také na dostupnosti zařízení, licencí, technické podpory, kvalitním připojení, digitálních kompetencích pedagoga a kontinuitě mezi školou a rodinou. Digitální propast může prohlubovat rozdíly mezi žáky, pokud je účinná podpora dostupná jen rodinám, které si mohou dovolit zařízení, předplatné a individuální nácvik.
Metodickým problémem je rychlé tempo vývoje aplikací. Marketingová tvrzení často předbíhají recenzovaný výzkum a účinnost jedné konkrétní intervence nelze automaticky přenášet na jiný program se stejným označením. U nástrojů využívajících umělou inteligenci je nutné řešit také ochranu osobních údajů, věkovou přiměřenost, transparentnost zpracování dat a riziko nepřesných výstupů. Škola by měla preferovat nástroje s jasně popsaným účelem, dostupnými podmínkami zpracování dat, možností administrátorského nastavení a s empirickou oporou vztahující se k podobné cílové skupině.

5 DISKUSE

Aktualizovaná syntéza potvrzuje, že digitální nástroje mohou u žáků se SPU a ADHD plnit tři rozdílné funkce: kompenzovat bariéru při přístupu k učivu, cíleně trénovat vybranou dovednost a organizovat každodenní činnost. Nejkonzistentnější výsledky se objevují u přesně vymezených funkcí a bezprostředních výstupů. TTS může zlepšit porozumění textu u části dětí s dyslexií (Keelor et al., 2023), strukturované TTS/STT programy podporují přístup ke čtení a psaní (Svensson et al., 2021) a vzdálená intervence Tachidino může být účinná i při souběžných symptomech ADHD (Lorusso et al., 2024). Digitální terapeutika a další digitální intervence vykazují statisticky významné, ale většinou malé průměrné efekty na symptomy ADHD (Kollins et al., 2020; Liu et al., 2024; Oh et al., 2024).
Zlepšení skóru v testu pozornosti, rychlosti reakce nebo porozumění jednomu typu textu nemusí automaticky znamenat, že žák bude samostatněji připraven do školy, dokončí referát nebo odolá rušivým podnětům. Studie zaměřené na každodenní výkon ukazují význam

individuálně stanovených cílů a multimodální podpory (Wennberg et al., 2021). Hodnocení efektivity by proto mělo spojovat standardizované ukazatele s informacemi od žáka, rodiče a učitele a s konkrétními daty z reálných situac

Dalším limitem současného poznání je nedostatek studií, které by přímo pracovaly s přesně vymezenou komorbiditou SPU a ADHD u žáků školního věku. Část dostupných zdrojů se zaměřuje pouze na dyslexii či obtíže ve čtení, jiná část pouze na ADHD. Vztah mezi oběma skupinami výsledků je teoreticky a pedagogicky relevantní, ale nelze jej považovat za plně ověřený. Budoucí výzkum by měl sledovat nejen průměrnou účinnost digitálních nástrojů, ale také faktory, které mohou jejich přínos ovlivňovat: závažnost jazykového oslabení, míru nepozornosti, motivaci žáka, podporu rodiny, digitální gramotnost a způsob zavedení nástroje ve školním prostředí.

Přínos a riziko digitálního prostředí nelze oddělit. Stejné zařízení může snížit bariéru čtení a současně zvýšit dostupnost rušivých podnětů. Longitudinální poznatky o obousměrném vztahu mezi ADHD symptomy a problematickým používáním médií podporují potřebu aktivní prevence a monitorování (Thorell et al., 2024). Optimálním řešením proto není ani bezvýhradná digitalizace, ani plošný zákaz technologií, ale řízené používání konkrétní funkce v konkrétní situaci.

Použitá literatura

1. KEELOR, J. L., et al. Impact of text-to-speech features on the reading comprehension of children with reading and language difficulties. *Annals of Dyslexia* [online]. 2023, roč. 73, č. 3, s. 469–486 [cit. 2026-07-06]. DOI: 10.1007/s11881-023-00281-9.
2. KOLLINS, S. H., et al. A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD): a randomised controlled trial. *The Lancet Digital Health* [online]. 2020, roč. 2, č. 4, s. e168–e178 [cit. 2026-07-06]. DOI: 10.1016/S2589-7500(20)30017-0.
3. LIU, X., et al. The effect of digital interventions on attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Affective Disorders* [online]. 2024, roč. 365, s. 563–577 [cit. 2026-07-06]. DOI: 10.1016/j.jad.2024.08.156.
4. LORUSSO, Maria Luisa, et al. Remote treatment of developmental dyslexia: how ADHD comorbidity, clinical history and treatment repetition may affect its efficacy. *Frontiers in Public Health* [online]. 2024, roč. 11, čl. 1135465 [cit. 2026-07-06]. ISSN 2296-2565. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1135465
5. MUSULLULU, Hande. Evaluating attention deficit and hyperactivity disorder (ADHD): a review of current methods and issues. *Frontiers in Psychology* [online]. 2025, roč. 16, čl. 1466088 [cit. 2026-07-06]. ISSN 1664-1078. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1466088
6. OH, S., et al. Effects of game-based digital therapeutics on attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents as assessed by parents or teachers: a systematic review and meta-analysis. *European Child & Adolescent Psychiatry* [online]. 2024, roč. 33, č. 2, s. 481–493 [cit. 2026-07-06]. DOI: 10.1007/s00787-023-02174-z.
7. ROCCO, Ilaria, et al. Time of onset and/or diagnosis of ADHD in European children: a systematic review. *BMC Psychiatry* [online]. 2021, roč. 21, čl. 575 [cit. 2026-07-06]. ISSN 1471-244X. DOI: 10.1186/s12888-021-03547-x.

8. SMETÁČKOVÁ, Irena, et al. Dopad ADHD na plánování, coping a časovou perspektivu v každodenním životě jedince. *Československá Psychologie* [online]. 2023, roč. 67, č. 1, s. 15–29 [cit. 2026-07-06]. ISSN 1804-6436. DOI: 10.51561/cspsych.67.1.15.
9. SVENSSON, Idor, et al. Effects of assistive technology for students with reading and writing disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* [online]. 2021, roč. 16, č. 2, s. 196–208 [cit. 2026-07-06]. DOI: 10.1080/17483107.2019.164682.
10. THORELL, Lisa B., et al. Longitudinal associations between digital media use and ADHD symptoms in children and adolescents: a systematic literature review. *European Child & Adolescent Psychiatry* [online]. 2024, roč. 33, č. 8, s. 2503–2526 [cit. 2026-07-06]. ISSN 1018-8827. DOI: 10.1007/s00787-022-02130-3.
11. WENNBERG, Bodil, et al. Occupational performance goals and outcomes of time-related interventions for children with ADHD. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* [online]. 2021, roč. 28, č. 2, s. 158–170 [cit. 2026-07-06]. DOI: 10.1080/11038128.2020.1820570

Kontaktní údaje

Mgr. Kristýna Chaloupková
Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
e-mail: kristyna.chaloupkova@upol.cz

DEVELOPING MATHEMATICAL LITERACY THROUGH MUSIC ED UCATION IN PRIMARY EDUCATION: POSSIBILITIES FOR INTERDI SCIPLINARY INTEGRATION OF EDUCATIONAL AREAS

Zuzana Semričová

Abstract

Interdisciplinary education represents one of the major trends of the current curriculum reform, promoting the integration of educational domains to foster students' functional literacies and key competencies. One way of implementing this approach is through the integration of mathematics and music education, which is based on the natural connections between rhythm, meter, tempo, note values, and mathematical concepts such as fractions, sequences, patterns, and measurement. The aim of this paper is to analyse the possibilities of interdisciplinary integration of mathematics and music education in primary education and to propose didactic activities that support the development of students' mathematical literacy.

The paper has a theoretical and application-oriented character. It is based on an analysis of national and international scholarly literature, curriculum documents, and methodological materials related to primary education, mathematical literacy, and music education. Particular attention is devoted to identifying mathematical concepts embedded in musical activities and exploring their didactic potential in classroom instruction. The paper also presents original interdisciplinary activities that integrate mathematical and musical learning objectives in accordance with the principles of competency-based education.

The main contribution of the paper lies in its systematic integration of theoretical foundations with educational practice and in presenting specific opportunities for developing mathematical literacy through musical activities. The proposed activities may serve as methodological inspiration for primary school teachers when planning interdisciplinary teaching and learning.

Key words: *primary education, interdisciplinary education, mathematical literacy, music education, cross-curricular integration, didactic activities.*

1 INTRODUCTION

Contemporary education is increasingly responding to the need to prepare students to solve complex problems that require the integration of knowledge from multiple educational domains. Consequently, the interdisciplinary approach has gained prominence, as it promotes connections among school subjects and supports the development of functional literacies necessary for life in contemporary society (Drake & Burns, 2004; UNESCO, 2021). In primary education, this approach is particularly important because younger school-aged children perceive the world holistically and naturally establish relationships between different phenomena (Průcha, 2017; Turek, 2014).

In Slovakia, the importance of interdisciplinary education is also emphasized in the new State Educational Programme for Basic Education, which promotes the integration of educational areas, the development of literacies, and the creation of authentic learning situations based on students' active engagement (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023). Within this context, opportunities arise to explore effective ways of integrating individual subjects, including mathematics and music education.

Although mathematics and music education are traditionally classified into different educational domains, they share a number of common principles. Musical activities naturally

involve rhythm, regularity, temporal organization, proportions, repetition, and patterns, all of which represent fundamental mathematical concepts. Appropriately designed musical activities can therefore create opportunities for developing mathematical thinking and mathematical literacy through experiential learning and active student participation (An & Capraro, 2011). The importance of music education as an integral component of general education is also emphasized by Martinka (2024), who argues that music education provides opportunities for developing a wide range of competencies while naturally integrating with other educational domains.

Although the relationship between mathematics and music has been widely explored in the international scholarly literature, it remains a relatively underdeveloped area within the Slovak educational context, particularly with regard to concrete didactic approaches applicable in primary education. This creates opportunities to explore ways in which the potential of music education can be more effectively utilized to foster the development of students' mathematical literacy.

The aim of this paper is to analyse the possibilities of interdisciplinary integration of mathematics and music education in primary education and, based on an analysis of scholarly literature and curriculum documents, to propose didactic activities that support the development of students' mathematical literacy. The paper has a theoretical and application-oriented focus, integrating insights from educational theory with practical proposals applicable to educational practice.

2 INTERDISCIPLINARY EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL

Interdisciplinary education is regarded as one of the key pedagogical approaches in contemporary education, aiming to integrate knowledge, skills, and attitudes from different educational domains into meaningful and coherent learning experiences. It is based on the assumption that real-life problems cannot be solved through knowledge acquired in a single school subject alone but require complex thinking and the ability to apply knowledge across different contexts (Drake & Burns, 2004).

In the scholarly literature, interdisciplinary education is defined as a process of integrating the content, methods, and objectives of multiple disciplines in order to develop a more comprehensive understanding of the phenomena under investigation. According to Beane (1997), curriculum integration promotes active learning because students engage in authentic problem-solving based on real-life situations. Such an approach contributes to a deeper understanding of subject matter, fosters critical thinking, and enhances students' ability to transfer acquired knowledge to new situations.

In primary education, the interdisciplinary approach is particularly important due to the developmental characteristics of younger school-aged children. At this stage, children naturally perceive the world as an integrated whole and spontaneously establish connections between different phenomena. From a pedagogical perspective, it is therefore appropriate to design learning situations that integrate the content of several subjects and enable students to discover relationships among concepts (Průcha, 2017; Turek, 2014). This approach not only facilitates more effective knowledge acquisition but also promotes motivation, creativity, and problem-solving skills.

The importance of interdisciplinary education is also emphasized in the new State Educational Programme for Basic Education in Slovakia, which is founded on a competency-based approach. The curriculum places particular emphasis on the development of literacies, the integration of educational domains, and the creation of authentic learning situations in which students actively construct their own knowledge (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023). One of the key principles of the

curriculum is to overcome the isolated teaching of individual subjects and to encourage cross-curricular integration that facilitates the transfer of knowledge and skills.

These developments are consistent with international educational policy. The OECD (2023) highlights the importance of developing mathematical literacy as the ability to apply mathematical knowledge to solve real-world problems, emphasizing the need to connect mathematics with authentic contexts.

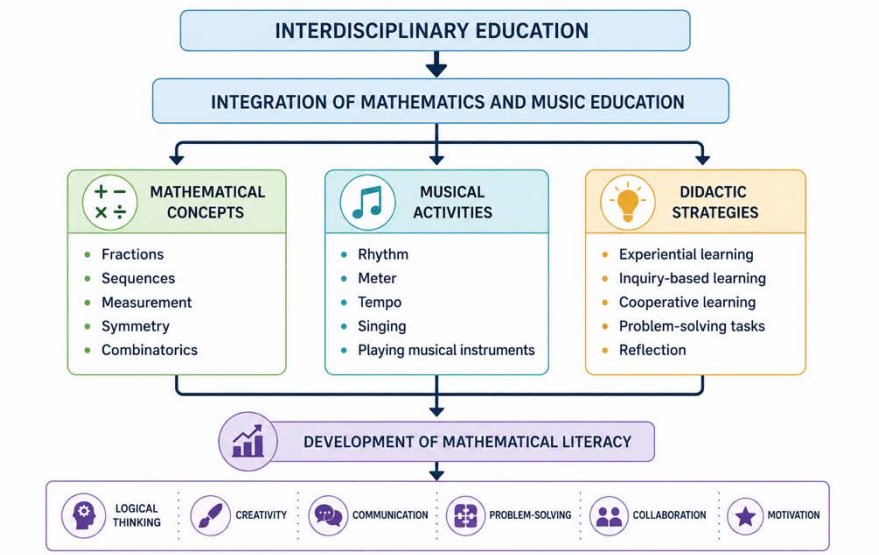
One promising example of interdisciplinary integration in primary education is the combination of mathematics and music education. Although these subjects traditionally belong to different educational domains, they share several fundamental principles, including regularity, structure, temporal relationships, repetition, and proportion. Through rhythmic, movement-based, and creative musical activities, students can naturally develop mathematical concepts, strengthen logical thinking, and build positive attitudes towards mathematics. Consequently, integrating mathematics and music education represents not only an innovative didactic approach but also an effective means of fostering the functional competencies of primary school students.

Martinka (2024) argues that, within the context of the current curriculum reform, music education should no longer be perceived solely as an artistic subject but rather as an integral component of general education. It contributes to the development of artistic literacy while simultaneously creating opportunities to integrate musical activities with other educational domains. Such integration supports the holistic development of learners and enables the creation of authentic learning situations based on cross-curricular relationships.

The ongoing curriculum reform provides greater opportunities for the integration of educational domains and promotes the development of both subject-specific and transversal literacies. Within this context, music education fulfils not only an aesthetic and cultural function but also plays an important role in general education. Martinka (2024) further emphasizes that music education has the potential to develop multiple forms of intelligence while establishing natural connections with other educational domains, thereby supporting the holistic development of students.

The relationships discussed above may be summarized in the conceptual model presented in Figure 1, which illustrates the interdisciplinary integration of mathematics and music education and its contribution to the development of students' mathematical literacy.

Figure 1. Conceptual model of the integration of mathematics and music education in primary education.



Source: Author's own elaboration.

As illustrated in Figure 1, the integration of mathematical concepts, musical activities, and learner-centred didactic strategies creates meaningful opportunities for developing mathematical literacy together with broader competencies such as logical thinking, creativity, communication, collaboration, and problem-solving.

3 MUSIC AS A MEANS OF DEVELOPING MATHEMATICAL THINKING

The relationship between mathematics and music has a long historical tradition. As early as ancient times, philosophers, particularly Pythagoras, recognized the existence of mathematical principles in music by investigating the relationship between string length and pitch. These discoveries laid the foundations for understanding music as a system based on numerical ratios, regularity, and proportion. Although contemporary music education encompasses broader aesthetic, cultural, and pedagogical dimensions, mathematical principles remain an inherent component of musical learning.

Music is fundamentally based on the organization of sounds in time through rhythm, meter, tempo, repetition, symmetry, and regularity. These same principles constitute the foundation of many mathematical concepts that students encounter in primary education. During rhythmic activities, students work with sequences, compare the duration of notes, identify patterns, and create repetitive structures. Such activities foster logical thinking and the ability to analyse relationships among individual elements (Harkleroad, 2006).

One of the most evident intersections between mathematics and music is represented by rhythmic note values. Whole, half, quarter, and eighth notes correspond to parts of a whole and can naturally be interpreted through the concept of fractions. While constructing rhythmic patterns, students compare note values, complete measures, and develop an understanding of part–whole relationships without mathematical concepts being presented in isolation. In this way, musical activities provide an authentic context for the development of mathematical understanding.

The contribution of musical activities to the development of mathematical thinking has been confirmed by several empirical studies. An, Capraro, and Tillman (2013) found that incorporating music-integrated mathematical activities into primary mathematics instruction had a positive impact on students' mathematical performance, particularly in mathematical modelling, strategy selection, and the application of mathematical knowledge. The authors also reported higher levels of student engagement and more positive attitudes towards mathematics when music was used as a natural learning context.

Similarly, further studies conducted by the same research group demonstrated that music-integrated mathematics instruction not only improves mathematical achievement but also enhances students' motivation, self-confidence, and positive attitudes towards mathematics. Musical activities offer multiple representations of mathematical concepts, thereby facilitating the understanding of abstract ideas and supporting the transfer of knowledge to new situations.

From a pedagogical perspective, music can be regarded as a powerful medium for experiential learning. Through singing, movement, playing percussion instruments, and creating original rhythmic patterns, students actively explore mathematical relationships without necessarily being aware of their formal mathematical nature. This form of learning promotes deeper cognitive connections, integrates knowledge across disciplines, and supports the development of functional mathematical literacy.

Within primary education, the integration of mathematics and music education is particularly valuable. Musical activities create an engaging learning environment in which mathematical concepts become embedded in meaningful experiences. Furthermore, this interdisciplinary approach contributes to the development of creativity, communication, collaboration, and critical thinking, all of which are considered key competencies in contemporary education. In

line with the current curriculum reform, music education fulfils not only an aesthetic and artistic function but also contributes to the development of both domain-specific and transversal literacies through the integration of curriculum content and authentic learning situations (Martinka, 2024; Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023).

The methodological guide accompanying the new State Educational Programme emphasizes that music education contributes to the development of artistic literacy while simultaneously fostering other transversal literacies and competencies through singing, playing musical instruments, music-and-movement activities, and creative musical experiences. The current State Educational Programme recommends the use of creative, movement-based and inquiry-oriented activities that promote active student learning and facilitate the integration of different educational domains (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023).

One of the most significant connections between mathematics and music lies in the rhythmic values of musical notes. Whole, half, quarter, and eighth notes represent parts of a whole and can naturally be interpreted through the concept of fractions. When constructing rhythmic patterns, students combine individual note values into measures, thereby applying the principle of composing a whole from its constituent parts. This approach enables abstract mathematical concepts to be linked with concrete experience, promoting a deeper conceptual understanding.

However, mathematical thinking is developed through more than the concept of fractions alone. Musical activities also foster the ability to recognize sequences, recurring patterns, symmetry, and regularity. Creating original rhythms, reproducing rhythmic patterns, and engaging in musical improvisation require students to predict, plan, and logically organize individual elements. From the perspective of cognitive psychology, these processes are closely associated with the development of executive functions, working memory, and abstract reasoning.

Empirical studies suggest that well-designed musical activities can effectively support the development of mathematical competencies in primary education. An and Capraro (2011) reported that integrating musical activities into mathematics instruction improved students' understanding of mathematical concepts while also enhancing their motivation to learn mathematics. More recent review studies further indicate that the effectiveness of this approach depends largely on its pedagogical design; the mere presence of music in the classroom is insufficient. Rather, meaningful and intentional integration of musical and mathematical learning objectives is essential.

These findings suggest that the integration of mathematics and music education represents not only an engaging interdisciplinary topic but also a promising pedagogical approach. When musical activities are designed with clearly defined educational objectives, they can make a substantial contribution to the development of mathematical thinking, mathematical literacy, and students' positive attitudes towards learning.

4 MATHEMATICAL CONCEPTS IN MUSIC EDUCATION

The integration of mathematics and music education can be achieved through a variety of mathematical concepts that naturally emerge in musical activities. Music inherently involves time, rhythm, regularity, repetition, proportions, and spatial organization, all of which correspond to key areas of the mathematics curriculum in primary education. Well-designed learning activities enable students to acquire mathematical knowledge in authentic contexts, thereby fostering conceptual understanding and the ability to apply knowledge in diverse situations (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023).

From a curricular perspective, it is important that teachers perceive music education not only as a means of developing musical competencies but also as an opportunity to enhance mathematical literacy, logical thinking, and students' ability to recognize relationships between different phenomena. As Martinka (2024) argues, music education has become an integral component of the holistic development of learners within the current curriculum, providing opportunities to integrate educational domains through active musical experiences.

Table 1. Mathematical Concepts in Music Education

Mathematical Concept	**Musical Element**	**Implementation in Teaching**	**Competencies Developed**
Fractions	Note values	Constructing measures using different note values	Mathematical literacy, logical thinking
Sequences and patterns	Rhythm	Creating and completing rhythmic sequences	Pattern recognition
Counting	Meter (time signature)	Counting beats while conducting or performing rhythmic activities	Numerical understanding
Measurement	Tempo (BPM)	Comparing the tempo of musical pieces and measuring time	Understanding measurement
Symmetry	Melodic and rhythmic motifs	Creating mirror-symmetrical rhythmic patterns	Analytical thinking
Geometric concepts	Rhythm circle	Dividing a circle into equal parts according to rhythmic values	Spatial reasoning
Combinatorics	Rhythm composition	Exploring different ways of constructing a complete measure	Creativity, problem-solving

Source: Author's own elaboration.

The table illustrates that a wide range of mathematical concepts can be developed through common musical activities without introducing additional mathematical content. A key prerequisite is purposeful instructional planning, in which teachers deliberately identify the shared objectives of both educational domains.

One of the most prominent examples is the use of rhythm. Rhythm represents the regular organization of sounds in time and allows students to work with repetition, sequences, and temporal organization. While creating rhythmic patterns, students analyse their structure, predict subsequent elements, and verify the correctness of their solutions. Such activities foster mathematical thinking in a natural way while simultaneously enhancing musical understanding.

Another important area is the use of note values. When constructing measures, students compare the duration of individual notes and investigate different combinations that produce the required number of beats. In this way, musical situations become concrete models for understanding part–whole relationships, one of the fundamental mathematical concepts developed in primary education.

The current State Educational Programme recommends the use of creative, movement-based, and inquiry-oriented learning activities that promote students' active engagement and support the integration of different educational domains (Ministry of Education, Research,

Development and Youth of the Slovak Republic, 2023). Such activities foster the development of key competencies and create meaningful opportunities for interdisciplinary learning within the contemporary primary curriculum.
These examples further demonstrate that mathematics does not need to be taught as an isolated subject. On the contrary, integrating mathematics with music education enables teachers to create learning situations in which students discover mathematical relationships through personal experience, movement, rhythm, and creativity. This approach is consistent with the principles of constructivist teaching and promotes meaningful learning based on students' active engagement.

5 PROPOSED DIDACTIC ACTIVITIES FOR DEVELOPING MATHEMATICAL LITERACY THROUGH MUSIC EDUCATION

The following didactic activities illustrate examples of interdisciplinary integration between mathematics and music education in primary school. Their purpose is to foster the development of mathematical literacy through musical experiences while respecting the principles of experiential and inquiry-based learning recommended by the current curriculum (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023).

5.1 Activity 1: Build the Correct Measure

Grade level: Grades 2–3
Mathematics topic: Fractions, addition, part–whole relationships
Music topic: Note values, rhythm, meter
Objective:
To develop students' understanding of part–whole relationships by constructing rhythmic values within a 4/4 measure.
Competencies developed:

- Mathematical literacy
- Logical and analytical thinking
- Musical awareness
- Collaboration and cooperative problem-solving

Materials:
Cards displaying whole, half, quarter, and eighth notes; percussion instruments (e.g., rhythm sticks, tambourine); worksheet.
Procedure:

1. The teacher reviews the meaning of individual note values.
2. Students work in pairs and receive a set of note-value cards.
3. Their task is to construct as many different 4/4 measures as possible.
4. Each solution is recorded on the worksheet and then clapped or performed using percussion instruments.
5. Groups compare their solutions and discuss whether additional combinations are possible.

Reflection:
Students discuss the following questions:

- Why are all of the constructed measures correct?
- Which solution was the easiest to find?
- What do note values and fractions have in common?

Educational value:
This activity connects the abstract concept of fractions with authentic musical experience. Students recognize that different combinations can produce the same result, thereby promoting flexibility in mathematical thinking.

5.2 Activity 2: Continue the Rhythm

Grade level: Grades 1–2
Mathematics topic: Sequences and patterns
Music topic: Rhythm
Objective:
To develop the ability to identify and create patterns through rhythmic sequences.
Materials:
Rhythm pattern cards; percussion instruments.
Procedure:

1. The teacher claps the following rhythmic pattern:

♩ ♪ ♪ | ♩ ♪ ♪ | ♩ ...

2. Students:
   - identify the underlying pattern,
   - continue the rhythmic sequence,
   - create their own rhythmic continuation,
   - exchange their rhythm with another group to complete.
3. The class discusses the rules used to generate the patterns.

Reflection:
Students explain how they identified the continuation and whether multiple correct solutions were possible.
Educational value:
The activity develops students' ability to recognize regularities, predict the continuation of sequences, and create original patterns. These are fundamental mathematical skills underlying work with number sequences and early algebraic thinking.

5.3 Activity 3: Which Piece Is Faster?

Grade level: Grade 4
Mathematics topic: Measurement and data handling
Music topic: Tempo
Objective:
To develop students' ability to measure, compare, and interpret data.
Materials:
Stopwatch, audio player, worksheet.
Procedure:

1. The teacher plays two musical pieces with different tempi.
2. Students count the number of beats during a 30-second interval.
3. The results are recorded in a table.
4. Students estimate the tempo in beats per minute (BPM).
5. They present the results using a simple bar chart.
6. The class interprets the collected data.

Reflection:
Discussion questions include:

- Which musical piece was faster?
- How did we determine this?
- Why is accurate measurement important?

Educational value:
Students connect mathematics with an authentic musical context while developing skills in data collection, estimation, measurement, graphical representation, and data interpretation.

5.4 Activity 4: How Many Possibilities Are There?

Grade level: Grade 4
Mathematics topic: Combinatorics
Music topic: Rhythm composition
Objective:
To develop creative mathematical thinking by exploring multiple possible solutions.
Materials:
Note-value cards; worksheet.
Procedure:
Students are challenged to construct as many different 4/4 measures as possible.
Examples include:

- four quarter notes,
- two half notes,
- one half note and two quarter notes,
- eight eighth notes,
- additional original combinations.

Each group presents its solutions and explains its reasoning.
Reflection:
Students discuss whether there is only one correct solution or several possible solutions.
Educational value:
The activity develops combinatorial thinking, creativity, mathematical reasoning, and students' ability to justify and verify solutions. It also highlights that, similar to music composition, mathematical tasks may have multiple correct solutions.

5.5 Pedagogical Rationale for the Proposed Activities

The proposed didactic activities are grounded in the principles of competency-based education and are aligned with the objectives of the new State Educational Programme for Basic Education (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023). Their common feature is the integration of mathematical concepts with musical activities through active learning, inquiry, and practical problem-solving. Rather than acquiring mathematical concepts in isolation, students construct their understanding in authentic situations that are meaningful to them and promote connections across different educational domains.
The activities were designed from a constructivist perspective on learning, according to which students actively build knowledge through personal experience, active participation, and social interaction (Turek, 2014; Průcha, 2017). The teacher's role is to create stimulating learning environments in which students experiment, discuss their solutions, and reflect on their own thinking processes. Such learning not only facilitates knowledge acquisition but also promotes critical thinking, reasoning, and collaborative skills.
The proposed activities also take into account the developmental characteristics of primary school children. At this stage, learners develop a deeper understanding of abstract mathematical concepts when these are presented through concrete manipulation, movement, rhythm, and play. Musical activities provide a natural context for developing concepts such as part–whole relationships, regularity, sequencing, measurement, and combinatorial reasoning.

Mathematical ideas are therefore linked to students' direct experiences, promoting deeper conceptual understanding and longer-lasting retention (An & Capraro, 2011).
An important feature of these activities is their contribution to the development of mathematical literacy. In accordance with the OECD (2023) framework, mathematical literacy extends beyond mastering procedures to include the ability to apply mathematical knowledge in practical situations. Music education offers numerous authentic opportunities for applying mathematical thinking through rhythm, meter, tempo, note values, and rhythm composition. During these activities, students analyse relationships, compare solutions, evaluate the correctness of their reasoning, and search for alternative approaches.
The current State Educational Programme likewise emphasises the importance of creative, inquiry-based and active learning approaches that enable the integration of different educational domains (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023). Martinka (2024) further argues that music education is an essential component of general education whose potential lies in its integration with other educational domains. Within this framework, mathematics and music education can be viewed as complementary disciplines that jointly foster logical thinking, creativity, communication, and problem-solving skills.
From a pedagogical perspective, it is important that teachers regard these activities not as occasional enrichment but as part of a systematic approach to developing mathematical literacy through cross-curricular integration. The regular implementation of interdisciplinary learning tasks may enhance students' motivation, strengthen positive attitudes towards both mathematics and music education, and promote deeper understanding across both subject areas.

6 DISCUSSION

The present paper highlights the potential of integrating mathematics and music education within primary education. The analysis of the scholarly literature, curriculum documents, and the proposed didactic activities suggests that music education can provide a natural context for developing mathematical literacy through rhythm, meter, note values, tempo, and the creation of rhythmic structures.
The findings presented in this paper are consistent with those of international researchers who have demonstrated the positive effects of integrating musical activities into mathematics instruction. An and Capraro (2011) argue that music–mathematics activities not only enhance students' understanding of mathematical concepts but also improve their motivation, active participation in learning, and positive attitudes towards mathematics. They further emphasize that the effectiveness of such integration depends largely on the quality of instructional design and on the meaningful alignment of musical activities with specific educational objectives.
The proposed activities are consistent with the competency-based approach promoted by the State Educational Programme for Basic Education (Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic, 2023). Rather than focusing solely on the acquisition of isolated knowledge, they promote students' ability to apply mathematical concepts in authentic situations, collaborate with peers, communicate their ideas, and reflect on their own learning processes. This approach also aligns with the OECD (2023) conception of mathematical literacy, according to which the primary goal of mathematics education is to prepare learners to apply mathematical knowledge in solving real-life problems.
From the perspective of music pedagogy, the proposed activities reflect the contemporary understanding of music education as extending beyond the development of musical abilities alone. Martinka (2024) emphasizes that music education is an integral component of general education and contributes significantly to the development of creativity, communication, collaboration, and other key competencies. Likewise, the methodological guide

accompanying the music education curriculum recommends the use of creative, movement-based, and inquiry-oriented activities that encourage the integration of musical content with other educational domain. Within this framework, the integration of mathematics and music education can be viewed as a natural means of implementing the objectives of the current curriculum reform.

A major strength of the proposed activities lies in their emphasis on active learning. Rather than acting as passive recipients of information, students discover mathematical relationships through hands-on manipulation of rhythm, note values, and musical structures. Such learning is consistent with constructivist principles, according to which knowledge is actively constructed through personal experience and social interaction (Průcha, 2017; Turek, 2014).

At the same time, several limitations associated with the implementation of interdisciplinary activities in educational practice should be acknowledged. Successful implementation requires careful lesson planning, sufficient knowledge of both subject areas, and the ability to formulate shared learning objectives. Additional challenges may include the limited availability of methodological resources and teachers' limited experience with planning integrated instruction. Therefore, greater emphasis should be placed on professional development in interdisciplinary pedagogy and on the creation of methodological resources that systematically support the integration of mathematics and music education.

Since the present paper has a theoretical and application-oriented focus, it does not empirically evaluate the effectiveness of the proposed activities. Future research should therefore include pedagogical experiments or action research investigating their impact on the development of students' mathematical literacy, musical competencies, and learning motivation. Such studies could provide valuable evidence for the further development of interdisciplinary education in primary schools.

7 CONCLUSION

The interdisciplinary integration of mathematics and music education represents a promising approach that aligns with the contemporary demands of competency-based education and the principles of the new State Educational Programme for Basic Education. The analysis of scholarly literature, curriculum documents, and methodological resources confirms that mathematics and music education share natural conceptual connections that can be effectively utilized to foster the development of mathematical literacy among primary school students.

Musical activities such as working with rhythm, meter, tempo, note values, and the creation of rhythmic patterns provide authentic learning situations in which students acquire mathematical concepts through direct experience. This approach promotes an understanding of part–whole relationships, the recognition of patterns, data handling, logical reasoning, and problem-solving skills. At the same time, it contributes to students' positive attitudes towards both mathematics and music education while encouraging their active engagement in the learning process.

The proposed didactic activities demonstrate how the educational objectives of mathematics and music can be integrated without compromising the distinctive characteristics of either subject. Their value lies not only in fostering mathematical literacy but also in promoting creativity, collaboration, communication, and students' self-reflection. Furthermore, they illustrate that interdisciplinary teaching does not necessarily require the introduction of new curriculum content but rather the purposeful integration of existing learning objectives through carefully designed pedagogical strategies.

Since the present paper has a theoretical and application-oriented focus, its conclusions are based on the analysis of scholarly literature and on the authors' proposed didactic activities.

Although these activities are grounded in current educational research and reflect the principles of the contemporary curriculum, their effectiveness has not been empirically evaluated within the scope of this study. Future research should therefore include pedagogical experiments or action research aimed at examining their impact on the development of mathematical literacy, musical competencies, and students' motivation to learn.

In conclusion, the integration of mathematics and music education represents not only an innovative way of enriching classroom instruction but also an effective means of achieving the goals of contemporary primary education. Establishing cross-curricular connections promotes meaningful learning, enables students to recognize relationships between concepts, and contributes to the development of the competencies required for life in the twenty-first century. Within this context, music education should be regarded not only as an artistic discipline but also as a valuable partner in fostering mathematical thinking and mathematical literacy among primary school learners.

References

1. AN, S., CAPRARO, M. M. *Music-Math Integrated Activities for Elementary School Students*. Journal for Learning through the Arts. 2011, roč. 7, č. 1. DOI: 10.21977/D97110016.
2. AN, S., CAPRARO, M. M., TILLMAN, D. A. *Elementary Teachers Integrate Music Activities into Regular Mathematics Lessons: Effects on Students' Mathematical Abilities*. Journal for Learning through the Arts. 2013, roč. 9, č. 1. DOI: 10.21977/D99112653.
3. BEANE, J. A. *Curriculum Integration: Designing the Core of Democratic Education*. New York: Teachers College Press, 1997. 143 s. ISBN 978-0-8077-3651-4.
4. DRAKE, S. M., BURNS, R. C. *Meeting Standards Through Integrated Curriculum*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 2004. 248 s. ISBN 978-0-87120-903-7.
5. HARKLEROAD, L. *The Math Behind the Music*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 160 s. ISBN 978-0-521-02934-3.
6. MARTINKA, P. Hudobná výchova v kontexte všeobecného vzdelávania. In: HLEBOVÁ, B., PISKURA, V. (eds.). *Transformácia edukácie v predprimárnom, primárnom a špeciálnom vzdelávaní v 21. storočí: zborník príspevkov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou*. 1. vyd. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, 2024, s. 386–391. ISBN 978-80-555-3410-7.
7. MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. *Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie* [online]. Bratislava: Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR, 2023 [cit. 07. 07. 2026]. Dostupné na: https://www.minedu.sk/statny-vzdelavaci-program-pre-zakladne-vzdelavanie/
8. OECD. *PISA 2022 Results. Volume I: The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing, 2023. 466 s. ISBN 978-92-64-95554-7. DOI: 10.1787/53f23881-en.
9. PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. 6. vyd. Praha: Portál, 2017. 483 s. ISBN 978-80-262-1228-4.
10. TUREK, I. *Didaktika*. Bratislava: Wolters Kluwer, 2014. 620 s. ISBN 978-80-8168-004-5.
11. UNESCO. *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris: UNESCO Publishing, 2021. 186 s. ISBN 978-92-3-100478-0.

Kontaktní údaje
PaedDr. Zuzana Semričová, PhD.
Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta
Ružová 13, 974 11 Banská Bystrica
email: zuzana.semricova@umb.sk

PARENTS IN THEIR SPECIFICITIES – COPING STRATEGIES AS PREDICTOR OF EXPERIENCED PARENTAL STRESS

Daniela Mitríková, Viktória Smatanová

Abstract

The research focuses on the relationship between parental stress and coping strategies in parents. It identifies key predictive variables using the Parental Stress Scale (PSS) and the Coping Strategies Inventory (CSI) in a sample of 97 Slovak parents of children aged 2–4 years. The findings indicate that problem-solving and social support are the most frequently used strategies; parental stress correlates most strongly with avoidance strategies (both emotion-focused and problem-focused). A two-step hierarchical linear regression revealed that in the first step (M_1), which analyzed external contextual variables, only the "single parent" variable was statistically significant. After adding coping strategies in the second step (M_2), the model explained 19.7% of the variance in parental stress ($p < 0.05$). Emotion-focused avoidance coping was the strongest predictor of stress. With the inclusion of internal factors (coping), the model achieved statistical significance, and these internal factors accounted for an additional 10.2% of the variance (from 9.5% to 19.7%). The findings highlight the need for targeted interventions aimed at strengthening internal factors such as coping, emotional intelligence, promoting lifelong psychological resilience, and the transgenerational transmission of adaptive self-regulation to the next generation.

Key words: *parenting, parenting competencies, coping strategies, stress, subjective experience*

1 INTRODUCTION

This paper aims to analyse subjectively perceived and experienced parental stress in relation to external and internal factors among Slovak parents of children aged two to four years. As external, contextual factors, we selected sociodemographic variables (age, role, status, etc.) closely related to the daily experience of the parental role. Internal factors are conceptualized as certain relatively stable, typical personality characteristics—specifically, coping strategies in this study. The analysis aims to determine the predictive potential of these factors regarding experienced parental stress, with the objective of identifying potential risk as well as protective elements influencing parental competence and the execution of the parental role. The transmission of these skills to children in their development, as well as to their lifelong quality of life and future parenting competencies, brings a transgenerational overlap and long-term implications for research (Bornstein & Lamb, 2015; Shonkoff & Phillips, 2000).

1.1 Parental Stress

Parenting daily hassles are associated with increased psychological burden and higher levels of perceived parental stress (Acar et al., 2023; Coplan et al., 2003). Experienced parental stress is subjectively perceived depending not only on external circumstances but also on internal factors and personality processes, involving variations in perceiving situations as stressful, differing levels of coping, and diverse ways of managing stress.

Differences in parental stress between mothers and fathers are indicated by several studies, according to which mothers of young children experience higher parental stress than fathers (Skreden et al., 2012; Trumello et al., 2023; Widarsson et al., 2013). Research consistently identifies single parents, particularly single mothers, as perceiving increased parental stress (Berryhill & Durtschi, 2017; Cooper et al., 2009; Sartor et al., 2023).

According to research, parental stress also undergoes changes in the context of the number of children (Qian et al., 2021; Yang et al., 2022), while the changing situation and sources of burden in relation to the age of children are well-documented (Maylott et al., 2023; Schum et al., 2002). The selected period of 2–4 years is specific in terms of developmental milestones: the acquisition and consolidation of adaptive skills regarding personal hygiene, dietary habits, or dressing, as well as other circumstances: e.g., environmental demands for independence, separation, self-regulation, entering a childcare facility, or the arrival of a sibling (Bern, 2013; Langmeier & Krejčířová, 2006; Mirosavljević et al., 2024).
The quality of parenting is a significant factor with a direct impact on child development, particularly within the developmental domains that are subject to monitoring and measurement (motor skills, communication, cognition) (Ulfrerts, 2020); however, the extension of parental care to children's social and emotional skills and their impact on lifelong quality of life is also crucial (OECD, 2024). Recent studies emphasize the quality of childcare, especially in early childhood, as fundamental for further child development (OECD, 2018), which is largely within the competence of parents. Therefore, it is essential to expand the evidence base supporting the need for, as well as the concrete formulation of, targeted support for parenting strategies, which is the aim of this research.

1.2 Coping Strategies

The concept of coping is understood as managing burden or stress—a process of dealing with a situation that is subjectively perceived as threatening, demanding, or exceeding an individual's resources. Subsequent stress management can be conceptualized as a set of cognitive, emotional, and behavioral reactions or efforts aimed at reducing, eliminating, or at least alleviating physical, psychological, or emotional burden (Lazarus, 1993; Vavricová, 2013). While the pioneering authors (Lazarus & Folkman, 1984; Matheny et al., 1986) describe coping as cognitive-behavioral reactions at a given time, newer perspectives (Algorani & Gupta, 2023; Compas et al., 2001 as cited in Compas et al., 2014) expand the understanding of coping to a manner of managing burden based on cognitive, emotional, behavioral, as well as physiological reactions within an active, conscious effort.
At the same time, however, the realization of this effort—meaning specific coping strategies—is shaped by personality characteristics, such as self-confidence or a tendency toward neuroticism, prior experiences with managing burden, and available personal and social resources (Holahan & Moos, 1987); the family environment and prior experiences, including traumatic ones (Bondarchuk et al., 2024); and self-regulatory strategy skills acquired throughout life (Compas et al., 2014). This creates the basis for variability in the preferred strategy across different situations (Barnová, 2020), i.e., coping flexibility—the ability to choose a strategy (Leslie-Miller et al., 2025), whereby the choice of coping strategies is also related to intrapersonal resources, such as self-efficacy and self-regulation (Molińska & Olechowska, 2022).
Based on this, coping can be viewed as a conscious process with the potential for development, emphasizing that the parent's potential for personal growth is grounded in internal temperamental and personality traits, early models and experiences, as well as experiences and skills acquired throughout life.
In accordance with Tobin et al. (1989), coping strategies are understood as hierarchically organized, where eight primary strategies are grouped into four broader secondary coping strategies, and finally into tertiary global coping dimensions (which are not the subject of our research).
Tobin et al. (1989) define primary strategies as **Problem Solving** (behavioral and cognitive efforts to directly alter or eliminate the stressor); **Cognitive Restructuring** (efforts to reframe the meaning of the situation, look for positive aspects, or see the problem from a different

perspective); **Social Support** (seeking emotional support, advice, and help from others); **Express Emotions** (openly experiencing and expressing emotions related to stress); **Problem Avoidance** (suppressing or push away thoughts about the problem); **Wishful Thinking** (fantastical, passive desires for the situation to change on its own without real action); **Self-Criticism** (blaming and criticizing oneself for the occurrence or mismanagement of the situation); and **Social Withdrawal** (isolating oneself from others and limiting social contacts in response to stress).

Secondary strategies are grouped into four secondary coping factors that define two dimensions: problem-focused vs. emotion-focused, and engagement vs. disengagement.

- **Problem-focused engagement (PFE)** encompasses problem solving and cognitive restructuring.
- **Emotion-focused engagement (EFE)** encompasses social support and expressing emotions.
- **Problem-focused disengagement (PFD)** encompasses problem avoidance and wishful thinking.
- **Emotion-focused disengagement (EFD)** encompasses self-criticism and social withdrawal.

1.3 The Relationship Between Stress and Coping Strategies in Parents

Parents of children aged 2–4 years face an increased psychological burden and higher levels of parental stress (Acar et al., 2023; Coplan et al., 2003). In this context, coping is perceived as one of the internal, personality processes related to the diversity of perceiving and responding to burden; it sheds light on why, under comparable demands, some parents experience a higher burden than others. Parental stress depends not only on the objective demands of parenting but also on how the parent cognitively appraises the situation and which coping strategies they subsequently choose (Lazarus & Folkman, 1984). The chosen method of managing burden is crucial, as each situation requires an appropriate method of coping (a strategy) that the parent selects based on the aforementioned personality characteristics, experiences, and skills—ideally in a balanced manner, or by preferring a certain strategy at the expense of another (Tobin, 2001; Tobin et al., 1989).

Empirical evidence of experienced stress and the use of coping strategies in parents primarily concerns parents of children with at-risk development (Nunes et al., 2021), special needs (Arif et al., 2021), ASD (Magor et al., 2021), Down syndrome (Dąbrowska & Pisula, 2010), or hearing impairment (Ishtiaq et al., 2020), among others. For the development of evidence-based targeted supportive interventions aimed at the majority population of parents of typically developing children, research remains insufficiently covered; therefore, we consider this contribution to be significant.

Based on the aforementioned overview of current knowledge, the research examines the profile of stress and coping strategies among Slovak parents of typically developing children aged 2–4 years; verifies the relationships between stress and coping strategies; and identifies predictive variables of stress, specifically in terms of external contextual sociodemographic variables and internal variables represented by coping strategies.

2 METHODS

2.1 Research sample

The research sample consisted of parents of children aged 2–4 years. The mean age of the parents was 32.4 years, including 21% fathers and 79% mothers. Of these, 15 (16%) were single parents and 82 (84%) were non-single parents. The number of children ranged from 1 to 4, with 2 children being the most frequent (Mod = 2). Data collection took place among

parents in Slovakia, Central Europe. It was conducted online in compliance with ethical principles.

2.2 Methods of Data Collection and Analysis

The initial sociodemographic variables included in the research battery comprised age, parental role, family status (single/non-single), and number of children—these served as the baseline for the first step of the multivariate regression analysis. Parental stress was assessed using the Parental Stress Scale (PSS; Berry & Jones, 1995). Participants respond on a 5-point Likert scale to 18 items capturing both positive and negative dimensions of the parenting experience. After reverse-scoring the reverse-worded items, the final result is a summated score of overall subjectively experienced parental stress, with a higher score indicating a higher level of subjectively perceived stress related to the parental role. The psychometric properties of the PSS are established as satisfactory (Berry & Jones, 1995); the internal consistency estimation in our research sample was $c = 0.79$ and $\omega = 0.83$, which can be considered sufficient.

Based on Tobin's (1989) theory, coping strategies are divided into engagement and disengagement (tertiary level). Within both, we distinguish a focus on the problem and a focus on emotions, which gives rise to four primary pathways of coping strategies: problem-focused engagement (PFE); emotion-focused engagement (EFE); problem-focused disengagement (PFD); and emotion-focused disengagement (EFD) (secondary strategy division). The author of the instrument also defines individual specific—subjectively perceived—strategies for managing a stressful situation, known as primary coping strategies (PFE: problem solving, cognitive restructuring; EFE: seeking social support and expressing emotions; PFD: problem avoidance, wishful thinking; and EFD: social withdrawal and self-criticism). The summated indices of the primary strategies are compiled into the secondary level (PFE, EFE, PFD, EFD), which is utilized in the author's regression models (Tobin et al., 1989).

The psychometric properties of the instrument are reported by the author (Tobin, 1989) as sufficient; in our sample, the estimated internal consistency values for the primary strategies ranged from $\alpha = 0.71$ to 0.90 and $\omega = 0.76$ to 0.90.

Data were processed in Excel and analyzed using the JASP statistical software. Reliability was verified by estimating internal consistency using McDonald's ω and Cronbach's α coefficients, where a value above 0.7 can be considered sufficient. Descriptive statistics presented measures of central tendency, shape, and data distribution. To test the normality of data distribution, the Shapiro-Wilk test was utilized (significance level $p > 0.05$), followed by the use of Pearson's (for normal distribution) or Spearman's (for non-normal distribution) correlation coefficient, interpreted using the following thresholds: weak relationship: < 0.3; moderate: 0.3 - 0.5; strong: 0.5 - 0.7; very strong: > 0.7. The statistical significance level was set at $p < 0.05$ (Boleková et al., 2017; Cohen, 1988; Field, 2009). The regression model was constructed as a stepwise regression, where the first step involved verifying the predictive potential of contextual variables (sociodemographic), the second step included the four pathways of the secondary-level analysis of coping strategies, and subsequently, the variance contribution of the most significant predictive factor was examined.

In the regression analysis, assumptions—apart from theoretical collinearity—are verified using VIF (< 5) and Tolerance (> 0.20) values. In addition to statistical significance ($p < 0.05$), the model is described by the standardized (β) and unstandardized (B) coefficients, and the coefficient of determination R^2; the increment in hierarchical linear regression is expressed by the change in the coefficient of determination ΔR^2, where a positive value is the expected outcome. The test statistic for the overall model is the F -statistic with degrees of

freedom (df), where a higher value indicates a decreasing probability of the result occurring by chance (Cohen et al., 2003; Field, 2018; Tabachnick & Fidell, 2019).

3 METHODS

3.1 Descriptive Statistics for the PSS

The measures of central tendency (M = 38.71; Mdn = 38; Mod = 36) were relatively close, with a standard deviation of 8.78. The empirical minimum reached 22 (with a theoretical minimum of 18) and the empirical maximum was 62 (with a theoretical maximum of 90). The Shapiro-Wilk test verified the normality of the distribution, which had been assumed based on the measures of central tendency and graphical indicators (Table 1).

Table 1 *Descriptive Statistics for the PSS*

	M	sd	Mdn	Mod	Emp/theor min	Emp/theor max	p
PSS	38.71	8.78	38	36	22/18	62/90	.098
PSS single (N=15)	44.40	10.51	47	36,52	26/18	62/90	.052
PSS non-single (N=82)	37.67	8.07	37	33,36,39	22/18	60/90	.492

Descriptive statistics for the PSS among single and non-single parents show that the measures of central tendency are closer for non-single parents (M = 37.67; Mdn = 37; Mod = 33, 36, 39), with a normal data distribution. For single parents (M = 44.40; Mdn = 47; Mod = 36, 52), at p = .052, the data indicate a borderline normal distribution (Table 1).

3.2 Descriptive Statistics for the CSI

The distribution of the measures of central tendency and data variance (Table 2) shows the dispersion of median values, with the highest measures of central tendency observed for the problem solving (M = 31.17; SD = 6.08) and social support (M = 30.89; SD = 8.26) strategies, which belong to the engagement strategy category; conversely, participants scored the lowest on the social withdrawal (M = 21.67; SD = 7.45) and self-criticism (M = 22.77; SD = 8.95) strategies.

The variables of the secondary-level coping strategies (PFE, EFE, PFD, EFD) are descriptively analyzed separately to support the explanatory power of the regression model; the most frequently utilized strategy is problem-focused engagement (M = 60.97; SD = 10.98), while the lowest values were reached by emotion-focused disengagement (M = 44.44; SD = 13.86).

Table 2 *Descriptive Statistics for the CSI*

CSI	M	sd	Mdn	Emp/theor min	Emp/theor max	p
EP -Problem solving	31.17	6.08	32	16/9	45/45	.62
EP – Cognitive Restructuring	29.80	6.30	31	12/9	44/45	.12
EE - Social Support	30.89	8.26	32	12/9	45/45	.06
EE - Express Emotions	28.09	6.23	28	9/9	42/45	.33
DP - Problem Avoidance	22.53	6.56	23	9/9	37/45	.02
DP- Wishful Thinking	27.95	7.43	28	13/9	43/45	.17
DE-Self-criticism	22.77	8.95	21	9/9	45/45	**.002**
DE- Social Withdrawal	21.67	7.45	22	9/9	45/45	**.095**

PFE	60.97	10.98	63	29/18	86/90	.45
EFE	58.98	12.53	60	27/18	82/90	**.02**
PFD	50.48	11.25	51	23/18	78/90	.42
EFD	44.44	13.86	42	23/18	90/90	**.005**

3.3 Correlation Analysis

The correlation analysis (Table 3) indicates relationships between primary coping strategies and the level of parental stress, using either Pearson's or Spearman's coefficient depending on the normality of data distribution. The relations with stress that proved to be statistically significant and most pronounced were found for self-criticism (r_s = 0.308; $p < 0.01$) and social withdrawal (r_s = 0.284; $p < 0.01$). The problem solving and social support strategies are weak and lacked statistical significance, yet they show a negative correlation with parental stress.

Table 3 *Correlations Between the Primary Level of CSI Coping Strategies and the PSS*

Csi →	EP - Problem solving	EP – Cognitive Restructuring	EE - Social Support	EE - Express Emotions	DP - Problem Avoidance	DP- Wishful Thinking	DE- Self-criticism	DE- Social Withdrawal
	r	r	r	r	r_s	r	r_s	r
PSS	-.115	.022	-.137	.141	.192	**.210***	**.308****	**.284****

3.4 Hierarchical Regression Analysis

After verifying the regression model assumptions (linearity, multicollinearity: VIF and tolerance, and residuals), sociodemographic variables—parental age, parental role, family status, single vs. non-single parent, and number of children—were entered into the regression model in the first step. The model revealed that only 9.5% of the stress variance was explained by the sociodemographic context (external factors). The overall model M_1 was not statistically significant ($F(5, 91) = 1.90$, $p = .102$), with single/non-single status being the only statistically significant predictor ($p = .032$). In the second step, after adding the coping strategy variables, the overall model M_2 explained 19.5% of the variance in parental stress. Coping strategies contributed a significant explanation of an additional 10.2% of the stress variance ($\Delta R^2 = .102$, $F(4, 97) = 2.772$, $p = .032$), and the model became statistically significant (Table 5). The 10.2% increase from the original 9.5% represents a growth of more than 100%, which demonstrates the appropriateness of the chosen predictive model M_2.

An analysis of the partial contributions of individual variables in the final model M_2 revealed that after introducing coping strategies, the single parent factor lost its previously statistically significant effect ($B = 3.031$, $p = .093$). Out of the four monitored coping strategies, emotion-focused disengagement emerged as the only statistically significant predictor of perceived stress ($B = 0.179$, $\beta = .284$, $t = 2.043$, $p = .044$) (Table 4). The positive value indicates that a higher rate of using the emotion-focused disengagement strategy is associated with a higher level of perceived stress. The remaining coping strategies—problem-focused engagement ($p = .504$), emotion-focused engagement ($p = .24$), and problem-focused disengagement ($p = .462$)—as well as the remaining sociodemographic variables, did not reach statistical significance.

Table 4 *Coefficients*

Model	*Coefficient*	B	β	Sig.	Collinearity	
					VIF	Tolerance
M_1	Single parent	3.932	0.325	**.032**	2.228	0.449

M_2	PFE	-0.066	-0.083	.504	1.653	0.605
	EFE	0.115	0.164	.240	2.106	0.475
	PFD	0.074	0.095	.462	1.782	0.561
	EFD	0.179	0.284	**.044**	2.086	0.479

Table 5 *Regression Analysis Summary*

Model	R	R^2	Adjusted R^2	R^2 Change ΔR^2	F	df1	df2	Sig.
M_1	.307	.095	.045	.095	1.90	5	91	.102
M_2	.444	.197	.114	.102	2.37	4	87	.032

M_1: Contextual variables: parental age, parental role, family status, single parenthood, number of children
M_2: Contextual variables + coping strategies PFE, EFE, PFD, EFD

4 DISCUSSION

In our research, we focus on subjectively experienced parental stress in parents of typically developing children without any identified health or developmental burden. While the source of tension and reduced subjective well-being is often obvious when identifying such a burden, research on the parental population of typically developing children has the potential to demonstrate—in addition to risk factors that increase stress—protective elements, not only in terms of external variables but primarily within internal, personality-based, more stable, and resilient traits, as we have verified, for instance, with coping strategies.

Our findings suggest a relatively even distribution of individual coping strategies, as well as a normal distribution of perceived stress. The most frequently utilized strategies were problem solving (from the problem-focused engagement category) and social support (from the emotion-focused engagement category), while the least utilized was social withdrawal (from the emotion-focused disengagement category); self-criticism (emotion-focused disengagement) and problem avoidance (problem-focused disengagement) were also less frequently used. In an overall view, this indicates a higher presence of engaged parents within the research sample, which may also be related to their willingness to participate in the study (we perceive a high need for research on a sample established through non-probability sampling to create a basis for practical recommendations for targeted parental interventions). Nevertheless, the findings revealed the strongest relationship between parental stress and the utilization of coping within both emotion-focused disengagement strategies (self-criticism and social withdrawal). This invites a consideration of a link with the attachment construct, which suggests that in individuals with a higher degree of attachment avoidance, the internal experience of stress is higher since it represents an insecure attachment style (Ainsworth et al., 2015), even though the manifestations and subjective evaluation of the situation are mild to inhibited. Just as attachment avoidance (within the attachment concept) is a risk factor for internal discomfort (Ainsworth et al., 2015; Hašto, 2005), our findings indicate that in individuals who use emotion-focused disengagement strategies as a preference, a higher level of experienced stress in the parental role is present.
We identified the relationships between stress and the individual dimensions of coping strategies as weak, with the exception of one moderately strong relationship (self-criticism), which also indicates that parental stress is a parameter formed by a synthesis of multiple

internal and external inputs. We pursued the objective of examining these aspects in closer detail through regression analysis.

The hypothesized predictors from the group of contextual variables included the parent's age, their role (father or mother), family status (married, divorced, widowed, single parent), a specific focus on raising a child either together with a partner or as a single parent, and the number of children. Among Slovak parents of typically developing children, the individual contextual variables show statistically non-significant relationships; thus, on their own, there is no significant difference between the stress perceived by mothers and fathers of Slovak children, nor is there a difference regarding parental age or family status. Similarly, the number of children as a standalone indicator is not statistically significant for perceived parental stress among Slovak parents. What did emerge as statistically significant was the difference between single parents and parents living with a partner, to the disadvantage of single parents—with high statistical significance, the difference in stress between the single and non-single parent groups is 10 points in the median score, which, considering the empirical range, represents a 25% increase in stress for single parents.

The regression model likewise revealed that among the contextual variables, the status of being a single parent has the most pronounced effect. Overall, however, the first step of the model (contextual variables) explains only 9.5% of experienced parental stress.

In the regression model, these contextual variables proved to be insufficient in explaining the variance of experienced parental stress. Accordingly, coping strategies were added as internal factors in the second step, and they indeed demonstrated a significant change in the predictive model. The model thus explains nearly 20% of experienced parental stress, with the unique contribution of coping strategy utilization accounting for more than 10%, while the model remains statistically significant. The increase in explained variance from 9.5% to 19.7% highlights the contribution of internal factors to the predictive explanation as highly substantial.

This demonstrates that skills in utilizing coping strategies for managing stressful situations are a significant predictor of experienced stress, thereby providing an evidence-based foundation for parenting support programs aimed at personal growth.

5 CONCLUSION

Our findings indicate that subjectively experienced parental stress, including both its negative and positive components, is not a simple construct that can be explained by a single input factor, nor by factors from a single type of input—such as external contextual variables, which parents frequently report as sources of stress.

Among Slovak parents, sharing the parenting role with a partner (a non-single lifestyle) serves as a protective factor. Furthermore, among Slovak parents, the problem-solving strategy (utilizing problem-focused engagement) and social support (utilizing emotion-focused engagement) emerged as the most protective against subjectively experienced parental stress.

Based on our findings, it can be concluded that the prediction of stress must be viewed as a combination of both contextual and personality-based inputs. Our findings among Slovak parents highlight an increased likelihood of experiencing stress among single parents. Likewise, the findings emphasize emotion-focused disengagement strategies as a risk factor for experiencing parental stress.

The findings suggest a high need for targeted, long-term interventions aimed at supporting deeper personality characteristics, which serve as a foundation for the mature and situationally appropriate utilization of coping strategies to help manage the stress and burden that the parental role inevitably entails.

Sources

1. AINSWORTH, M. D. S., BLEHAR, M. C., WATERS, E., & WALL, S. N. *Patterns of attachment: A psychological study of the Strange Situation (Classic edition).* (2nd ed.). Psychology Press, 2015
2. ACAR, İ. H., SEZER, S. N., UCULAS, İ., & UNSAL, F. O. Examining the contributions of parents' daily hassles and parenting approaches to children's behavior problems during the COVID-19 pandemic. *Children*, 2023, *10*(2), 312, https://doi.org/10.3390/children10020312
3. ALGORANI, E. B., & GUPTA, V. Coping mechanisms. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing, 2023 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559031/
4. ARIF, A., ASHRAF, F., & NUSRAT, A. Stress and coping strategies in parents of children with special needs. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 2021, *71*(5), ISSN 20231369-1372. https://doi.org/10.47391/JPMA.1069
5. BARNOVÁ, S. *Zvládanie záťažových situácií.* Vysoká škola DTI, 2020
6. BERK, L. E. *Child development (9th ed.).* Pearson, 2013
7. BERRY, J. O., & JONES, W. H. The Parental Stress Scale: Initial psychometric evidence. *Journal of Social and Personal Relationships*, 1995, *12*(3), 463-472, https://doi.org/10.1177/0265407595123009
8. BERRYHILL, M. B., & DURTSCHI, J. A. Understanding Single Mothers' Parenting Stress Trajectories. *Marriage & Family Review*, 2017, 53(3), 227–245. https://doi.org/10.1080/01494929.2016.1204406
9. BOLEKOVÁ, V., CHLEBCOVÁ, V., & ČEREŠNÍK, M. *Sprievodca tvorbou záverečných prác* (2. revidované vyd.). Paneurópska vysoká škola v Bratislave, Fakulta psychológie, 2023
10. BONDARCHUK, O., BALAKHTAR, V., PINCHUK, N., PUSTOVALOV, I., & PAVLENOK, K. Coping with stressful situations using coping strategies and their impact on mental health. *Multidisciplinary Reviews*, 2024, *7*, 2024spe034., https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe034
11. BORNSTEIN, M. H., & LAMB, M. E. (Eds.). *Developmental science: An advanced textbook* (7th ed.). Psychology Press, 2015
12. COHEN, J., COHEN, P., WEST, S.G., & AIKEN, L.S. *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences (3rd ed.).* Routledge, 2003 doi.org/10.4324/9780203774441
13. COMPAS, B. E., JASER, S. S., DUNBAR, J. P., WATSON, K. H., BETTIS, A. H., GRUHN, M. A., & WILLIAMS, E. K. Coping and emotion regulation from childhood to early adulthood: Points of convergence and divergence. *Australian Journal of Psychology*, 2014, *66*(2), 71-81, https://doi.org/10.1111/ajpy.12043
14. COOPER, C. E., MCLANAHAN, S. S., MEADOWS, S. O., & BROOKS-GUNN, J. Family structure transitions and maternal parenting stress. *Journal of Marriage and Family*, 2009, *71*(3), 558-574. https://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2009.00619.x
15. COPLAN, R. J., BOWKER, A., & COOPER, S. M. Parenting daily hassles, child temperament, and social adjustment in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, 2003, *18*(3), 376-395, https://doi.org/10.1016/S0885-2006(03)00045-0
16. DĄBROWSKA, A., & PISULA, E. Parenting stress and coping styles in mothers and fathers of pre-school children with autism and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 2010, *54*(3), 266-280, https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01258.x

17. FIELD, A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5. vyd.). SAGE Publications, 2018
18. HAŠTO, J. *Vzťahová väzba: Ku koreňom lásky a úzkosti* (1st Ed.). Vydavateľstvo F, 2005
19. HOLAHAN, C. J., & MOOS, R. H. Personal and contextual determinants of coping strategies. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1987, *52*(5), 946-955. https://doi.org/10.1037/0022-3514.52.5.946
20. ISHTIAQ, N., MUMTAZ, N., & SAQULAIN, G. Stress and coping strategies for parenting children with hearing impairment and autism. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 2020, *36*(3), 538-543. https://doi.org/10.12669/pjms.36.3.1766
21. LANGMEIER, J., & KREJČÍŘOVÁ, D. *Vývojová Psychologie*. Praha: Grada Publishing, 2006
22. LAZARUS, R. S., & FOLKMAN, S. *Stress, appraisal, and coping.* Springer Publishing Company,1984
23. LAZARUS, R. S. From psychological stress to the emotions: A history of changing outlooks. *Annual Review of Psychology*, 1993, 44, 1-22. https://doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.000245
24. LESLIE-MILLER, C. J., JOORMANN, J., & QUINN, M. E. Coping flexibility: Match between coping strategy and perceived stressor controllability predicts depressed mood. *Affective Science*, 2025, *6*, 94-103. https://doi.org/10.1007/s42761-024-00275-9
25. MAGOR, N. R. E., EL-GHADBAN, F. E.-S. E., ATEA, S. T. H., KHALIL, H. H. S., AHMED, M. G. A. E., & AYED, M. M. A. Effect of parent training regarding coping strategies on reducing stress among parent of children with autism spectrum disorder. *Egyptian Journal of Health Care*, 2021, *12*(4), 47-60. https://doi.org/10.21608/ejhc.2021.194365
26. MATHENY, K. B., AYCOCK, D. W., PUGH, J. L., CURLETTE, W. L., & SILVA CANNELLA, K. A. Stress coping: A qualitative and quantitative synthesis with implications for treatment. *The Counseling Psychologist*, 1986, *14*(4), 499-549. https://doi.org/10.1177/0011000086144001
27. MAYLOTT, S. E., PATEL-SYED, Z., LEBOWITZ, M., LEUNG, T. S., & SIMPSON, E. A. . Maternal stress: The first 14 months postpartum. *Parenting: Science and Practice*, 2023, 23(3-4), 171-196. https://doi.org/10.1080/15295192.2023.2269240
28. MIROSAVLJEVIĆ, A., MARINAC, A. M., & PRŠA, I. Analysing the stress-related factors of parental adaptation during early childhood daycare transition. *Metodički obzori*, 2024, 19(1), 31-53. https://doi.org/10.32728/mo.19.1.2024.02
29. MOLIŃSKA, W., & OLECHOWSKA, A. What is related to the choice of coping strategies? Functional relationship between a sense of self-efficacy, self-regulation and strategies for coping with stress. *Kultura - Społeczeństwo - Edukacja*, 2022, *22*, 161-178. https://doi.org/10.14746/kse.2022.22.11
30. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US) AND INSTITUTE OF MEDICINE (US) Committee on Integrating the Science of Early Childhood Development, Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (Eds.). (). *From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development*. National Academies Press (US), 2000 https://doi.org/10.17226/9824
31. NUNES, C., PÉREZ-PADILLA, J., MARTINS, C., PECHORRO, P., AYALA-NUNES, L., & FERREIRA, L. I. The Brief COPE: Measurement invariance and psychometric properties among community and at-risk Portuguese parents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, *18*(6), 2806. https://doi.org/10.3390/ijerph18062806

32. OECD, *Engaging Young Children: Lessons from Research about Quality in Early Childhood Education and Care, Starting Strong*, OECD Publishing, Paris, 2018 http://dx.doi.org/10.1787/9789264085145-en
33. OECD *Social and Emotional Skills for Better Lives: Findings from the OECD Survey on Social and Emotional Skills 2023*, OECD Publishing, Paris, 2024 https://doi.org/10.1787/35ca7b7c-en.
34. QIAN, G., MEI, J., TIAN, L., & DOU, G. Assessing mothers' parenting stress: Differences between one- and two-child families in China. *Frontiers in Psychology*, 2021, 11, 609715. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.609715
35. SARTOR, T., LANGE, S., & TRÖSTER, H. Cumulative stress of single mothers: An exploration of potential risk factors. *The Family Journal*, 2023, *31*(1), 88-94. https://doi.org/10.1177/10664807221104134
36. SCHUM, T. R., KOLB, T. M., MCAULIFFE, T. L., SIMMS, M. D., UNDERHILL, R. L., & LEWIS, M. Sequential acquisition of toilet-training skills: A descriptive study of gender and age differences in normal children. *Pediatric*s, 2002, 109(3), E48. https://doi.org/10.1542/peds.109.3.e48
37. SKREDEN, M., SKARI, H., MALT, U. F., PRIPP, A. H., BJÖRK, M. D., FAUGLI, A., & EMBLEM, R. Parenting stress and emotional wellbeing in mothers and fathers of preschool children. *Scandinavian Journal of Public Health*, 2012, *40*(7), 596-604. https://doi.org/10.1177/1403494812460347
38. TABACHNICK, B. G., & FIDELL, L. S. *Using multivariate statistics* (7. vyd.). Pearson. 2019
39. TOBIN, D. L. *User manual for the Coping Strategies Inventory*. Author. 2001
40. TOBIN, D. L., HOLROYD, K. A., REYNOLDS, R. V., & WIGAL, J. K. The hierarchical factor structure of the Coping Strategies Inventory. *Cognitive Therapy and Research*, 1989, *13*(4), 343-361. https://doi.org/10.1007/BF01173478
41. TRUMELLO, C., BALLAROTTO, G., RICCIARDI, P., PACIELLO, M., MARINO, V., MORELLI, M., TAMBELLI, R., & BABORE, A. Mothers and fathers of pre-school children: A study on parenting stress and child's emotional-behavioral difficulties. *Current Psychology*, 2023, *42*, 25367-25378. https://doi.org/10.10 07/s12144-022-03599-6
42. ULFERTS, H. "Why parenting matters for children in the 21st century: An evidence-based framework for understanding parenting and its impact on child development", *OECD Education Working Papers*, No. 222, OECD Publishing, Paris, 2020 https://doi.org/10.1787/129a1a59-en.
43. VAVRICOVÁ, M. Súčasné trendy vo výskume zvládania stresu. *Československá psychologie*, *57*(2), 134-143. 2013
44. WIDARSSON, M., ENGSTRÖM, G., ROSENBLAD, A., KERSTIS, B., EDLUND, B., & LUNDBERG, P. Parental stress in early parenthood among mothers and fathers in Sweden. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 2013, *27*(4), 839-847. https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2012.01088.x
45. YANG, J., XIE, W., LIN, X., & LI, H. Parenting stress, parent-child literacy activities, and pre-schoolers' reading interest: The moderation role of child number in Chinese families. *Sustainabili*ty, 2022, 14(23), 15783. https://doi.org/10.3390/su142315783

Contact

Mgr. et Mgr. Daniela Mitríková PhD.
Paneurópska vysoká škola v Bratislave, Fakulta psychológie. Tomášikova 20, 821 02 Bratislava, Slovakia daniela.mitrikova@paneurouni.com; daniela.mitrikova@mi4k.eu

Mgr. Viktória Smatanová
Paneurópska vysoká škola v Bratislave, Fakulta psychológie, Tomášikova 20, 821 02 Bratislava, Slovakia xsmatanova@paneurouni.com

EXPERIENCING MOTHERHOOD IN THE CONTEXT OF DOMESTIC VIOLENCE: A QUALITATIVE INSIGHT INTO COPING STRATEGIES AND SUBSEQUENT GROWTH OF ABUSED MOTHERS

Mária Ignačáková[1,2], Iveta Schusterová[1,2], Andrej Gerhát[2,3]

Abstract

Domestic violence represents a serious social problem, particularly in the context of experiencing motherhood. Current study aimed to clarify the specific experience of mothers in the context of domestic violence, explore their coping strategies, and describe their experiences after leaving an abusive relationship. We adopted a qualitative research method, with seven women between ages 38 and 63 years (M = 46,57; SD = 7,62) participating and taking part in semi-structured interviews. Concerning mother's coping strategies, two main themes emerged: maladaptive defensive mechanisms and an adaptive path toward healing. In relation to mother's experiences after leaving the abusive relationship, two main themes were identified: continuity of violence and its consequences, and post-traumatic growth from victimhood to survivorship. Each main theme also included several specific subthemes.

Keywords*: domestic violence, family violence, intimate partner violence, motherhood, violence against women*

Introduction

Despite increasing attention placed on the topic of domestic violence (DV) over the last decades through movements such as feminism, it still remains largely tabooed and not often discussed in psychological research. At the same time, the gravity of its widespread prevalence cannot be denied. Survey of the World Health Organization (2021) shows that 27% of women aged 15 and more experienced physical and/or sexual violence from their current/ex-husband or male intimate partner.

While it is hard to consensually agree on a singular definition of domestic violence, given its different facets and forms, in this article, we will be adhering to the definition presented by the Istanbul Convention [14], outlining it as all acts of physical, sexual, psychological and economic violence taking place in the context of family or a domicile between previous or current spouses or partners, regardless of whether the perpetrator shares or has previously shared the same residence as the victim. An important aspect of this definition resides in the perception of home and family as representations of safety, with their violent disruption leading to a variety of negative consequences in the victim's personal integrity. In line with this, many authors argue the link between domestic violence experience and various psychopathological phenomena, such as post-traumatic stress disorder [39], dissociative personality disorder [33], depression [5,16], anxiety [2,17], suicidal behaviour [16], self-harm and sleep disorders [17].

Motherhood presents a very specific and rarely discussed aspect of this issue. Yet it should not be overlooked, given that it affects not only the partnership itself, but also the parental role of women and the quality of the mother-child relationship. We can then, as Lapierre (2021) argues, view domestic violence not only as a form of violence between partners, but as a targeted attack on motherhood and their relationships with their children, with the effects of this attack often being persistent until adulthood [21]. Over the years however, abused mothers have become among the most stigmatized, criticized and demonized groups for the suboptimal performing of

their maternal duties due to the living conditions created by domestic violence [27]. This criticism is misplaced, seeing as it does not account for the aforementioned detrimental effects of domestic violence on the mother-child dynamic, especially when support outside the abusive relationship that would bolster their parental competences is not available [25]. Contrary to a lot of people's perception, abused women actively attempt to protect their children using various tactics, albeit influenced by the violent conditions. Mothers withhold exact information about abuse to avoid traumatizing children, attempt to calm their partner and control their behaviour, find help outside of the relationship and use warning signals during imminent danger [18]. They also offered emotional support to their children, induced hope, educated them about recognizing and rejecting violence and allowed them to freely love their fathers in an attempt to bolster their psychological growth and resilience. It is therefore apparent that women show strong commitment towards their maternal role, and even despite the challenges associated with motherhood in the context of domestic violence attempt to provide and care for their children [27].

The end of an abusive relationship is often viewed through the illusory lenses of guaranteed safety. In reality, post-separation abuse is systematically underestimated, and oftentimes present as an intended pattern of intimidation, economic abuse, threats, endangering of children and harassment [34]. Contact with children itself frequently becomes a significant context through which post-separation abuse continues, as intimidation, harassment, repeated legal proceedings, as well as threats directed towards them, may be used as instruments to manipulate the survivor [19,20]. Perpetrators may also deliberately undermine the relationship between the mother and her children [37], which can substantially affect women's confidence in their parental role [25]. Such experiences may further intensify survivors' feelings of entrapment and powerlessness despite having left the abusive relationship. Taken together, these findings suggest that post-separation abuse is not limited to direct physical violence but is often enacted through sophisticated and multilayered mechanisms of control and manipulation.

It is therefore the goal of this study to implement an integrated approach explaining the coping strategies implemented by mothers in the context of domestic violence, as well as outlining their individual experiences post the separation with their abusive partner. In line with this, two research questions were formulated:

Q-1: What coping strategies did the mothers utilize in the context of domestic violence?

Q-2: What is the individual experience of mothers as victims of domestic violence after leaving the abusive relationship?

1 METHOD

Participants

A total of 7 women participated in the study, aged between 38 and 63 years (M = 46,57; SD = 7,62). Participants were chosen purposefully and were required to have experience with the studied phenomena, i.e. abuse from their partners during a period of time when they lived in a shared residence. All of the participants shared at least one child with their partner, with the average number of children per respondent was three (N = 18; M = 2,57; SD = 1,05). Three respondents reported upper secondary vocational school (with a school-leaving examination), one respondent reported attaining undergraduate degree, and the remaining three postgraduate degree as their highest attained level of education. All participating women were of Slovak nationality, with the minimum of three years since the ending of the abusive relationship. All

respondents gave informed consent before participation and agreed to the processing of their personal information and audio-recording of the interviews for the purposes of this study.

Procedure

Potential participants were invited to participate in a study about mother's experience in the context of domestic violence and were recruited through support groups and social networks. Interested persons were then sent a registration formular containing information about the study goals, interview, as well as confirmation about the voluntarism of participation, anonymity of the process and personal information. At the end of the formular, informed consent as well as the conditions of participation were presented. The criteria for participation were as follows: a) experience with domestic abuse; b) minimum of one child during the time of experienced abuse; c) minimum age of 18 years; d) minimum one year since the ending of the abusive relationship. Data were collected through individual, in-person (3) and telephone (4) semi-structured interviews. Interviews were conducted by the first author. Both the first and the second author had previous experience with qualitative research interviews. The duration of the interviews varied between approximately 81 to 160 minutes, with the average duration of one interview being 110 minutes. Prior to data analysis, participants' names and any other confidential information were deleted, and each participant was given a code number. Respondents consented to audio recording of the interviews, which the first author then transcribed.

Data analysis

For the purpose of data analysis, we used the reflexive thematic analysis (RTA) [9], designed for identification, analysis, and presentation of patterns (themes) across the data [7,23]. It allows researchers to systematically approach qualitative data while understanding its analysis as subjective, placing emphasis on the reflexivity of the researcher, viewing coding as inherently interpretive [9]. RTA interprets themes as stories concerning specific patterns of shared meaning across the whole dataset [8], aligning greatly with our research problem. Triangulation was then utilized during data analysis, where the first author consulted the analysis of the transcribed anonymized interviews with two external consultants. As suggested by Braun and Clarke (2006), the process of thematic analysis followed six main steps: (1) familiarization with the data; (2) generating initial codes; (3) generating initial themes; (4) reviewing themes; (5) defining and naming themes; (6) producing the report.

2 RESULTS

In the domain of general experience of mothers in the context of DV, we identified 3 main themes, that being *Inner exhaustion*, *Existential stability collapse*, and *Structural neglect*. Further subthemes and representative statements are presented in Tables A1-A3 in Appendix A (https://osf.io/k6b4j/files/osfstorage).

As the part of the first research question, we identified 2 main themes: *Maladaptive defence mechanisms as threat responses* and *Adaptive path to recovery*. Together with their respective subthemes, the representative statements are presented in Tables B1 and B2 in Appendix B (https://osf.io/k6b4j/files/osfstorage). When it comes to *maladaptive defence mechanismsas threat responses*, it has to be noted that while maladaptive in the overall sense, mechanism such as *dissociation* or *derealization* might have seemed adaptive and helpful in that period of time. Another prominent aspect of this theme was participants' switch to a *survival mode*. Mothers described functioning on "autopilot," focusing solely on satisfying basic needs, and functioning

on a day-to-day basis. Together with the subtheme of *self-transformation*, these accounts suggest that prolonged abuse reshaped the behavioural patterns of abused mothers, likely reflecting an defensive response to chronic threat aimed and an attempt at protecting their psychological stability and maximizing survival.

The second theme in this domain, *Adaptive path to recovery,* represented a possible path to regaining control and breaking free from the abusive environment. A key aspect of this journey was represented by *psychoeducation about abuse*, representing the first step towards leaving their abusive partners. Psychoeducation took the form of different posts, articles, as well as searching up stories of women who escaped their abusive relationships, functioning as a source of inspiration and strength for the participants. This, through *seeking help*, either professional or utilizing their available social networks, lead to *regaining control,* where mothers defied their situations, set boundaries and didn't allow the abuse to further destroy their value and identity, strategies reportedly used to this day.

As for the specific experiences of mothers as victims of DV after leaving the abusive relationship (Q-2), we likewise identified two main themes: *Continuity of abuse and its consequences* and *Posttraumatic growth from victim to survivor*. All (sub)themes and representative items related to Q-2 are reported in Tables C1 and C2 in Appendix C (https://osf.io/k6b4j/files/osfstorage). The respondents' statements showed that despite leaving the relationship, *post-separation abuse*, most often in the form of stalking or intimidation shortly after separation, played a direct role in their lives post separation. Furthermore, regardless of the time passed, *institutional abuse* in the form of court subpoenas or *manipulation of children*in order to affect their relationship with their mother, constantly affected respondents' emotional experience.

On the other hand, the second theme, *Posttraumatic growth from victim to survivor* shows respondents' resilience and refusal to be defined by their experiences with DV. Mothers, through the *reconstruction of the lived experiences*, transformed their experiences with abuse into a source of inner strength, personal growth, and a point of new beginning. This related closely to *claiming responsibility for the future*, in line with regaining control over their own lives and future direction, representing posttraumatic growth from the status of victim towards an identity of a survivor.

3 DISCUSSION

This study examined experiences of motherhood in the context of domestic violence, with a particular focus on coping strategies during exposure to abuse and on mothers' experiences following separation from the violent partner. The analysis concentrated on understanding how mothers managed ongoing threat situations and how these adaptive processes evolved over time, including the transition towards recovery and post-separation adjustment.

In the context of the experiences of motherhood while being abused, three main themes were identified – Inner exhaustion, Existential stability collapse, and Structural neglect, which together constitute the context within which mothers developed coping strategies for dealing with DV. Participants' accounts indicated a substantial psychological burden characterised by frustration, feelings of guilt, somatic difficulties, and suicidal ideation. These findings are consistent with evidence on the negative impact of intimate partner violence on parenting functioning, mental health, and increased suicidality risk [1,3,32]. At the same time, respondents described disruptions to maternal identity, the use of children as a means of control by the abusive partner, and experiences of inadequate institutional support, which aligns with research on the psychological consequences of domestic violence, secondary victimisation, and systemic

barriers in the protection of victims [12,28,40]. These findings provide an important foundation for interpreting the coping strategies employed by mothers in managing abuse and gradually moving towards recovery.

We identified two main themes within the mothers' coping strategies – Maladaptive defence mechanisms as threat responses and an Adaptive path to recovery. Maladaptive strategies represented short-term functional mechanisms enabling psychological survival under conditions of chronic threat. Participants primarily described dissociation and derealisation, which are considered natural defensive responses to traumatic events and interpersonal violence [4]. Their protective function in trauma processing is also described by Costa (2016), while the relevance of dissociation among survivors of intimate partner violence is further supported by additional studies [29]. At the same time, dissociation has been identified as a significant predictor of post-traumatic stress disorder development [15]. Another characteristic mechanism was the so-called survival mode, oriented towards managing immediate needs without future-oriented planning, which is typical for individuals exposed to prolonged life-threatening conditions [24,35]. The process also involved a gradual transformation of identity, as mothers' sense of self became increasingly shaped by the demands of the abusive environment, consistent with findings on identity deconstruction among survivors of intimate partner violence [26,30].

In contrast, the theme of Adaptive path to recovery describes a process leading to the termination of the abusive relationship and the restoration of control over one's life. A key factor was psychoeducation regarding the dynamics of domestic violence, which enabled participants to recognise abusive patterns, understand their situation, and identify available sources of support. The importance of awareness in decision-making regarding leaving an abusive relationship is also supported by Paphitis et al. (2022). Subsequently, mothers began to actively seek both professional and social support, which represents an important protective factor in the recovery process [6]. The culmination of this process was the regaining of control over one's life, the establishment of personal boundaries, and the restoration of self-efficacy, which aligns with empowerment principles and the significance of strengthening personal resources in the recovery of women with experiences of domestic violence [22].

Within the specific experience of mothers as victims of domestic violence after leaving an abusive relationship, we identified another theme, which is characterized by the gradual processing of traumatic events. The victim may benefit from adopting a more accepting attitude and perspective towards the unpleasant experience in order to adapt to the new reality of life in a healthy way and achieve a new life balance. We have designated this second theme as Post-traumatic growth from victim to survivor. Through the first subtheme, it pointed out the importance of transforming what our respondents had experienced. The mothers found the strength within themselves to transform the difficult, acute traumatic experience of domestic violence into protective aspects without forgetting what the trauma of domestic violence took from them. Specifically, this transformation manifested itself as the discovery of meaning in one's traumatic experience, inner strength, and deepening of personal growth, which can be interpreted as key features of posttraumatic growth [36]. The second subtheme within the theme of Posttraumatic growth from victim to survivor was taking responsibility for one's future, which depends on many circumstances and is very individual. For mothers, taking responsibility for one's future represented an important moment, especially after years of violence associated with feelings of helplessness and loss of control. This claiming of responsibility is also associated with signs of post-traumatic growth, as shown in the study by Bryngeirsdottir and Halldorsdottir (2022), where, similar to our study, women after surviving a violent relationship used a positive

approach and their strengths to achieve post-traumatic growth, forgive and believe in themselves, take responsibility for their health and well-being, seek knowledge about violence and its processing, sett boundaries with perpetrators, and choose the company of supportive and non-controlling people and situations, thereby transforming their experience into personal strength and growth. From the outside, we conclude that these experiences within the framework of post-traumatic growth can support mothers' transformation from a victim narrative, often associated with negative feelings, to a survivor narrative, recalling the strength of individual survival. This is also supported by Čírtková and Vitoušová (2007), who state that care for victims of violence should follow the path from the feeling that a person is a victim to the feeling that they are a survivor, which broadly describes our last topic.

Conclusion

In our work, we focused on a thorough examination of the specific experience of motherhood in the context of the domestic violence, which can disrupt the mental and physical health of victims – mothers and their children – in the long term, and lead to serious social impacts. The chosen qualitative research design made it possible to prioritize the depth and quality of the obtained data over their quantity, which represents both its main advantage and a certain limitation, in terms of the limited possibility of greater generalization of the results. Through semi-structured interviews, we were able to clarify specific coping strategies of abused mothers and motherhood experiences after leaving the abusive environment. We also pointed out the interconnectedness of the processes of accepting negative experiences and at the same time the need to adapt to a "normal" way of life. A particularly valuable finding is the recognition of the positive opportunities for post-traumatic growth in the trauma associated with domestic violence in the context of motherhood, although as Velikovská (2016) writes, detecting post-traumatic growth in some areas of victims' lives can often occur together with negative impacts in other areas.

Sources

1. ALIMORADI, Zainab, ARABLOO, Jalal, JANDAGHIAN-BIDGOLI, Mohammadamin, ALIZADEH, Shiva, GRIFFITHS, Mark D., GORJI, Hasan Abolghasem, ABDI, Fatemeh and SHALBAFAN, Mohammadreza, 2025. The association between intimate partner violence and suicide ideation and attempts among women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. Online. 27 October 2025. Vol. 394, no. Pt A, p. 120511. DOI 10.1016/j.jad.2025.120511.
2. ALMİŞ, Behice Han, GÜMÜŞTAŞ, Funda and KÜTÜK, Emel Koyuncu, 2020. KadınaYönelik Aile İçiŞiddetinKadınveÇocukların Ruh SağlığınaEtkileri. *PsikiyatrideGuncelYaklasimlar - Current Approaches in Psychiatry*. Online. 24 April 2020. Vol. 12, no. 2, p. 232–242. DOI 10.18863/pgy.567635.
3. AVDIBEGOVIC, Elma, BRKIC, Mersiha and SINANOVIC, Osman, 2017. Emotional profile of women victims of domestic violence. *Materia Socio-Medica*. Online. Vol. 29, no. 2, p. 109–113. DOI 10.5455/msm.2017.29.109-113.
4. BAHRAMI, Zeinab, NAGHSH, Ali and SAGHEBI, Ali, 2026. The frequency of dissociative disorders among women who experienced physical domestic violence and were referred to the Mashhad Department of Forensic Medicine in 2024. *Journal of Family & Reproductive Health*. Online. 18 February 2026. Vol. 19, no. 4, p. 286–292. DOI 10.18502/jfrh.v19i4.21076.

5. BEYDOUN, Hind A., BEYDOUN, May A., KAUFMAN, Jay S., LO, Bruce and ZONDERMAN, Alan B., 2012b. Intimate partner violence against adult women and its association with major depressive disorder, depressive symptoms and postpartum depression: A systematic review and meta-analysis. *Social Science & Medicine*. Online. 22 May 2012. Vol. 75, no. 6, p. 959–975. DOI 10.1016/j.socscimed.2012.04.025.
6. BIRD, Karen L. Schucan, STOKES, Nicola and RIVAS, Carol, 2025. Interventions for Improving Informal Social Support for Victim-Survivors of Domestic Violence and Abuse: An Evidence and Gap map. *Campbell Systematic Reviews*. Online. 16 April 2025. Vol. 21, no. 2, p. e70026. DOI 10.1002/cl2.70026.
7. BRAUN, Virginia and CLARKE, Victoria, 2006. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*. Online. 1 January 2006. Vol. 3, no. 2, p. 77–101. DOI 10.1191/1478088706qp063oa.
8. BRAUN, Virginia and CLARKE, Victoria, 2019. Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport Exercise and Health*. Online. 13 June 2019. Vol. 11, no. 4, p. 589–597. DOI 10.1080/2159676x.2019.1628806.
9. BRAUN, Virginia and CLARKE, Victoria, 2022. *Thematic analysis: A Practical Guide*. Sage Publications Limited.
10. BRYNGEIRSDOTTIR, Hulda S. and HALLDORSDOTTIR, Sigridur, 2022. "I'm a Winner, Not a Victim": The Facilitating Factors of Post-Traumatic Growth among Women Who Have Suffered Intimate Partner Violence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Online. 25 January 2022. Vol. 19, no. 3, p. 1342. DOI 10.3390/ijerph19031342.
11. ČÍRTKOVÁ, Ludmila and VITOUŠOVÁ, Petra et al. 2007. *Pomoc obětem (a svědkům) trestných činů - Příručka pro pomáhající profese*. Praha: Grada Publishing a.s., 190s. ISBN 978-80-247-2014-2
12. CLEMENTS, Kathryn a. V., SPRECHER, Mackenzie, MODICA, Sydney, TERRONES, Michelle, GREGORY, Katie and SULLIVAN, Cris M., 2021. The Use of Children as a Tactic of Intimate Partner Violence and its Relationship to Survivors' Mental Health. *Journal of Family Violence*. Online. 7 October 2021. Vol. 37, no. 7, p. 1049–1055. DOI 10.1007/s10896-021-00330-0.
13. COSTA, Rui M., 2016. Dissociation (defense mechanism). In: VIRGIL ZEIGLER-HILL and TODD K. SHACKELFORD, eds. *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Online. Cham: Springer. DOI 10.1007/978-3-319-28099-8_1921-1.
14. COUNCIL OF EUROPE, 2011.*Council of Europe Convention on Preventing and Combating Violence against Women and Domestic Violence (Istanbul Convencion)*. Online. Strasbourg: Council of Europe. COUNCIL OF EUROPE, 2011.
15. DECOU, Christopher R., LYNCH, Shannon M., COLE, Trevor T. and KAPLAN, Stephanie P., 2016. Dissociation mediates the association between intimate partner violence and posttraumatic stress among treatment-seeking incarcerated women. *Journal of Trauma & Dissociation*. Online. 2 February 2016. Vol. 17, no. 4, p. 480–493. DOI 10.1080/15299732.2016.1141148.
16. DEVRIES, Karen M., MAK, Joelle Y., BACCHUS, Loraine J., CHILD, Jennifer C., FALDER, Gail, PETZOLD, Max, ASTBURY, Jill and WATTS, Charlotte H., 2013. Intimate Partner Violence and Incident Depressive Symptoms and Suicide Attempts: A Systematic Review of Longitudinal studies. *PLoS Medicine*. Online. 7 May 2013. Vol. 10, no. 5, p. e1001439. DOI 10.1371/journal.pmed.1001439.

17. DILLON, Gina, HUSSAIN, Rafat, LOXTON, Deborah and RAHMAN, Saifur, 2013. Mental and Physical Health and Intimate Partner Violence against Women: A Review of the Literature. *International Journal of Family Medicine*. Online. 23 January 2013. Vol. 2013, p. 1–15. DOI 10.1155/2013/313909.
18. HAIGHT, Wendy L., SHIM, Woochan S., LINN, Linda M. and SWINFORD, Laura, 2007. Mothers' strategies for protecting children from batterers: The perspectives of battered women involved in child protective services. *Child Welfare*. Online. Vol. 86, no. 4, p. 41–62.
19. HARRISON, Christine, 2008. Implacably hostile or appropriately protective? *Violence Against Women*. Online. 21 March 2008. Vol. 14, no. 4, p. 381–405. DOI 10.1177/1077801208314833.
20. HAYES, Brittany E., 2015. Indirect abuse involving children during the separation process. *Journal of Interpersonal Violence*. Online. 27 July 2015. Vol. 32, no. 19, p. 2975–2997. DOI 10.1177/0886260515596533.
21. HUMPHREYS, Cathy, MULLENDER, Audrey, THIARA, Ravi and SKAMBALLIS, Agnes, 2006. 'Talking to my mum.' *Journal of Social Work*. Online. 1 April 2006. Vol. 6, no. 1, p. 53–63. DOI 10.1177/1468017306062223.
22. IVERSON, Katherine M., DANITZ, Sara B., SHAYANI, Danielle R., VOGT, Dawne, STIRMAN, Shannon Wiltsey, HAMILTON, Alison B., MAHONEY, Colin T., GERBER, Megan R. and DICHTER, Melissa E., 2021. Recovering from intimate partner violence through strengths and empowerment. *The Journal of Clinical Psychiatry*. Online. 19 November 2021. Vol. 83, no. 1. DOI 10.4088/jcp.21m14041.
23. JASON, Leonard and GLENWICK, David (Eds.). 2016. *Handbook of methodological approaches to community-based research: Qualitative, quantitative, and mixed methods*. Oxford university press.
24. JAVAHERIAN, Heather, KRABACHER, Victoria, ANDRIACCO, Krista and GERMAN, Dana, 2007. Surviving domestic Violence: Rebuilding one's life. *Occupational Therapy in Health Care*. Online. 1 January 2007. Vol. 21, no. 3, p. 35–59. DOI 10.1080/j003v21n03_03.
25. LAPIERRE, Simon, 2021. Mothering in the context of domestic violence. In: *The Routledge international handbook of domestic violence and abuse*. Online. p. 462–477.
26. MATHESON, Flora I., DAOUD, Nihaya, HAMILTON-WRIGHT, Sarah, BORENSTEIN, Heidi, PEDERSEN, Cheryl and O'CAMPO, Patricia, 2015. Where Did She Go? The Transformation of Self-Esteem, Self-Identity, and Mental Well-Being among Women Who Have Experienced Intimate Partner Violence. *Women´s Health Issues*. Online. 24 June 2015. Vol. 25, no. 5, p. 561–569. DOI 10.1016/j.whi.2015.04.006.
27. MCDONALD-HARKER, Caroline, 2016. *Mothering in Marginalized Contexts: Narratives of Women Who Mother in and through Domestic Violence*. Bradford: Demeter Press. Online. Available from: http://www.jstor.org/stable/j.ctt1rrd9f5.
28. MEIER, Joan, 2021. Child custody outcomes in cases involving parental alienation and abuse allegations, United States, 2005-2014. *ICPSR Data Holdings*. Online. 31 March 2021. DOI 10.3886/icpsr37331.v3.
29. NEWTON, Tamara L., CERRILLOS, Alexis M. and PHARES, Ashley M., 2024. Dissociative Symptoms in Women with Histories of Intimate Partner Victimization: A

Focus on Coercive Control. *Journal of Trauma & Dissociation*. Online. 14 April 2024. Vol. 25, no. 4, p. 485–499. DOI 10.1080/15299732.2024.2341228.
30. O'DOHERTY, Lorna Jane, TAFT, Angela, MCNAIR, Ruth and HEGARTY, Kelsey, 2016. Fractured identity in the context of intimate partner violence. *Violence Against Women*. Online. 2 September 2015. Vol. 22, no. 2, p. 225–248. DOI 10.1177/1077801215601248.
31. PAPHITIS, Sharli Anne, BENTLEY, Abigail, ASHER, Laura, OSRIN, David and ORAM, Sian, 2022. Improving the mental health of women intimate partner violence survivors: Findings from a realist review of psychosocial interventions. *PLoS ONE*. Online. 17 March 2022. Vol. 17, no. 3, p. e0264845. DOI 10.1371/journal.pone.0264845.
32. PELED, Einat and GIL, Inbal Barak, 2011. The mothering perceptions of women abused by their partner. *Violence Against Women*. Online. 1 April 2011. Vol. 17, no. 4, p. 457–479. DOI 10.1177/1077801211404676.
33. ŠEVČÍK, Drahomír and ŠPATENKOVÁ, Naděžda, 2011. *Domácí násilí: kontext, dynamika a intervence*. Praha: Portál. 168 s. ISBN 978-80-7367-690-2
34. SPEARMAN, Kathryn J., HARDESTY, Jennifer L. and CAMPBELL, Jacquelyn, 2023. Post separation abuse: A concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*. Online. 27 May 2022. Vol. 79, no. 4, p. 1225–1246. DOI 10.1111/jan.15310.
35. TAFT, Casey T. and SMETHURST, Madeline, 2025. Examining associations between posttraumatic stress disorder symptom clusters and intimate partner violence use. *Psychological Trauma Theory Research Practice and Policy*. Online. 20 March 2025. DOI 10.1037/tra0001865.
36. TEDESCHI, Richard G., MOORE, Bret A. and GREENE, Taryn C., 2025. Posttraumatic growth as a pathway to wellness for individuals and organizations. *Behavioral Sciences*. Online. 2 December 2025. Vol. 15, no. 12, p. 1653. DOI 10.3390/bs15121653.
37. TOEWS, Michelle L. and BERMEA, Autumn M., 2015. "I was naive in thinking, 'I divorced this man, he is out of my life'": A qualitative exploration of Post-Separation power and control tactics experienced by women. *Journal of Interpersonal Violence*. Online. 18 June 2015. Vol. 32, no. 14, p. 2166–2189. DOI 10.1177/0886260515591278.
38. VELIKOVSKÁ, M. Psychologie obětí trestných činů. Praha: Grada Publishing, a.s., 2016. 168s. ISBN 978-80-247-4849-8.
39. WALKER, Lenore E.A., 2006. Battered Woman Syndrome. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Online. 1 November 2006. Vol. 1087, no. 1, p. 142–157. DOI 10.1196/annals.1385.023.
40. WILDE, Sage, SHEERAN, Nicola and DOUGLAS, Heather, 2023. The psychological impact on mothers who have experienced domestic violence when navigating the family court system: a scoping review. *Psychiatry Psychology and Law*. Online. 4 July 2023. Vol. 31, no. 4, p. 764–791. DOI 10.1080/13218719.2023.2214927.
41. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021.*Violence against Women Prevalence Estimates, 2018: Global, Regional and National Prevalence Estimates for Intimate Partner Violence against Women and Global and Regional Prevalence Estimates for Non-Partner Sexual Violence against Women*. Online. Geneva: World Health Organization. DOI 10.4060/9789240022256.

Contact
Mgr. Mária Ignačáková
Department of Psychology, Faculty of Philosophy and Arts, Trnava University in Trnava, Slovakia; Hornopotočná 23, 918 43 Trnava
Victim support Slovakia; Dostojevského rad 1, 811 09 Bratislava
Tel: +421 903 845 416
email: majaignacak@gmail.com

Mgr. Iveta Schusterová, PhD.
Department of Psychology, Faculty of Philosophy and Arts, Trnava University in Trnava, Slovakia; Hornopotočná 23, 918 43 Trnava
Victim support Slovakia; Dostojevského rad 1, 811 09 Bratislava
Tel: +421 903 104 063
email: ivaschuster@gmail.com

Mgr. Andrej Gerhát
Institute of Experimental Psychology, Centre of Social and Psychological Sciences, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava, Slovakia
Victim support Slovakia; Dostojevského rad 1, 811 09 Bratislava
Tel: +421 948 716 259
email: expsgerhat@gmail.com

ANALYSIS OF GAME MECHANICS IN THE GAME *SERIAL CLEANERS* IN THE CONTEXT OF FACT-CHECKING AND DIGITAL RESILIENCE

Miloš Neuvirth, Adam Kysler, Monika Cihlářová

Abstract

Through a narrative analysis and ergodic interpretation of the digital game *Serial Cleaners*, this paper examines media content as a tool for developing critical thinking and digital resilience among audiences. We examine how the game's mechanics incorporate real-world professional standards for crime scene cleaners in the U.S.—OSHA HAZCOM, HAZWOPER, and BBP standards—and whether the degree to which these standards are distorted creates an illusion of procedural accuracy for the player. We define the key safety and ethical requirements for working in a contaminated environment and compare them with the game mechanics. In the empirical section, we compare a standardized cleanup procedure with the game design of *Serial Cleaners* and analyze which elements of reality are preserved, simplified, or omitted entirely. The comparison reveals that the game systematically ignores OSHA's protective and administrative protocols. From the perspective of media literacy, it therefore cannot be viewed as a realistic simulation, but it becomes an ideal analytical object for research on digital resilience. It reveals just how easily immersive game design can stimulate cognitive biases and distort objective facts in favor of a fictional narrative.

Keywords: *Crime scene cleanup, digital games, fact-checking, game mechanics, professional standards, resilience*

1 INTRODUCTION

Current research suggests that digital games have significant potential in the educational process at multiple levels. In addition to the fact that the digital gaming environment is second nature to the youngest generations—particularly those born after 2000—digital games are also proving effective in light of the advantages of this medium. As noted by Švecová (2025), digital games can significantly increase student engagement, motivation, learning strategies, and cognitive abilities. Lindley and Sennersten (2008) describe the act of playing itself as a learning process in which players acquire, internalize, and refine gaming skills. This is why, unlike traditional learning, their main advantage lies in the increased enjoyment of playing, the promotion of happiness among users, satisfaction, and a positive attitude toward learning (through play). According to Prensky (2003), game designers have managed, through games, to keep people in their seats hour after hour, day after day, in a state of intense focus, as players actively strive to achieve new goals, cheer joyfully upon success, are determined to overcome their failures, and remain eager for further challenges.

The development of game mechanics plays a crucial role in the design process. Based on several previous studies, Oksanen et al. (2017) state that these mechanics represent a potential way to utilize game design in the creation of educational games. Game mechanics can be defined as agent-driven methods designed to interact with the game state, whereby these mechanics are governed by the rules of the game world (Sicart, 2008). In order for players to overcome systemic challenges, they must go through a phase of learning game competencies, which involve selecting and executing an action within the context of the current game state in a way that supports progress in the game. Game mechanics are therefore often designed to

mirror or illustrate educational objectives. For example, the *McDonald's POS Training game* features game mechanics based on a realistic simulation of a cash register at a McDonald's restaurant. In addition to the challenges that provide an entertaining factor, the advantage of this medium lies in the ability to play at home, the opportunity to make mistakes without stress, and the repeatability of the processes.

In addition to direct simulation aimed at teaching and improving specific types of skills, digital games have also proven to be an entertaining educational tool, which has improved players' attitudes toward learning or the subject matter being taught. Kosaka and Kosaka (2023) designed the game *Monster Cleaners* with the goal of helping children develop cleaning skills, particularly in the area of vacuuming. The authors point to the increasing number of children who do not help with cleaning at home, which they attribute to children's negative perception of cleaning as a tiring and boring activity (Kosaka & Kosaka, 2023). To ensure that the gaming experience did not remain confined to a digital simulation, the authors used real vacuum cleaners as an interactive technology. The authors' conclusions reveal several findings, such as that game design with clearly defined educational goals can be useful in teaching cleaning skills. However, even commercial games not primarily intended for educational purposes possess educational potential. Players internalize the procedures depicted in digital games—especially when these are also incorporated into game mechanics—and, in the process of playing, learn their logic, meaning, and causal consequences.

This issue becomes ethically critical when digital games focus narratively on specific topics, such as cleaning up crime scenes. These scenes are contaminated with biological material and pose a health risk; therefore, professional procedures subject to strict standards—such as those set by OSHA in the United States—have been established for their cleanup. In most countries around the world, the rights and obligations of law enforcement agencies mean that they are not required to restore a crime scene to its original condition after an investigation. Specialized private companies are then responsible for cleaning up the crime scene. This profession is not prominently featured in video games, though there are a few examples. The first is the science-fiction game Viscera Cleanup Detail (Far Beyond Ltd., 2015), and the second is *Serial Cleaners* (Draw Distance, 2022). Given the fantastical setting of the first game, this paper focuses on how the professional standards for crime scene cleaners in the United States are incorporated and transformed in the digital game Serial Cleaners. In the theoretical section of this paper, we focus on the key OSHA standards governing work with hazardous and biological materials, which provide the framework for the crime scene cleanup profession in the United States.

This issue becomes ethically critical when digital games focus narratively on specific topics, such as cleaning up crime scenes. These scenes are contaminated with biological material and pose a health risk; therefore, professional procedures subject to strict standards—such as those set by OSHA in the United States—have been established for their cleanup. In most countries around the world, the rights and obligations of law enforcement agencies mean that they are not required to restore a crime scene to its original condition after an investigation. Specialized private companies subsequently handle the cleanup of crime scenes. In video games, this profession is not prominently featured, though there are a few examples. The first is the science-fiction game *Viscera Cleanup Detail* (Far Beyond Ltd., 2015), and the second is *Serial Cleaners* (Draw Distance, 2022). Given the fantastical setting of the first game, this paper focuses on how the professional standards for crime scene cleaners in the United States are incorporated and transformed in the digital game *Serial Cleaners*. In the theoretical

section of this paper, we focus on the key OSHA standards governing work with hazardous and biological materials, which provide the framework for the crime scene cleanup profession in the United States.

To gain a complete picture of professional standards, as well as the impact of this work on other aspects of crime scene cleaners' lives, one can consult sources such as documentary films—for example, *Crime Scene Cleaners* (Walker, 2011)—and books—for example, *Mop Men: Inside the World of Crime Scene Cleaners* (Emmins, 2009). A wealth of information can also be found on the blog of Aftermath Services, a U.S.-based crime scene cleanup company (Aftermath Services, n.d.). In this paper, we also explore the ethical dimension of such depictions—specifically, the question of whether the game can serve as a guide for committing or covering up criminal acts, or whether deviations from real-world procedures prevent its use in this sense. The paper also examines how the game conveys the psychological and social consequences of this profession through its narrative and gameplay mechanics. By examining interactions with game content that systematically distorts real-world legislative and safety standards, we can understand how fictional narratives become internalized. If a player lacks sufficient media literacy, they may succumb to the so-called "immersion fallacy" (Salen & Zimmerman, 2004) and accept the distorted reality of the game world as fact. In the context of developing digital resilience and critical thinking, commercial games with controversial themes open up a new research perspective. To provide a comprehensive picture of professional standards, as well as the impact of this work on other aspects of the lives of crime scene cleaners, the recipient's ability to identify discrepancies between media representations and objective reality is a fundamental building block of media literacy. Based on these objectives, we formulate three research questions:

RQ1: How does the digital game *Serial Cleaners* incorporate professional standards related to crime scene cleanup?

RQ2: To what extent can the digital game *Serial Cleaners* serve as a guide for criminals on how to cover their tracks?

RQ3: How does the game convey the psychological and social consequences of this profession?

1.1 Standards Governing the Practice of the Crime Scene Cleanup Profession

Professional crime scene cleaners must be trained to work in hazardous environments and undergo standardized testing of their methods and procedures (Aftermath Services, n.d.). OSHA oversees this process, as compliance with its standards is an absolute requirement for any work. These standards ensure the protection not only of the workers themselves but also of the public. The three most important standards are HAZCOM (Hazard Communication, 29 CFR 1910.1200), HAZWOPER (Hazardous Waste Operations and Emergency Response, 29 CFR 1910.120), and BBP (Bloodborne Pathogens Standards, 29 CFR 1910.1030).

HAZCOM (Hazard Communication) ensures that hazards are properly communicated to employees. It is a general standard that applies to every workplace and is covered, for example, in occupational safety and health (OSH) training sessions. It includes an overview of pictograms identifying hazardous substances and ensures that employees are trained to recognize chemical hazards. This is further supported by the standardized MSDS (Material Safety Data Sheets) system. These are documents containing detailed information on the safety risks of individual substances and on their safe handling. MSDSs must be made available to all employees (OSHA, 1994). Closely related to the HAZCOM standard is HAZMAT. This standard deals specifically with hazardous materials and working with them. It contains information on the proper handling, storage, and disposal of hazardous materials.

According to the standard, hazardous materials include not only biological materials and chemicals—which are of primary concern to us—but also, for example, radioactive elements. Due to its environmental impact, this standard is also regulated by the EPA (Environmental Protection Agency). The use of protective equipment, proper and clear labeling of materials, and safety protocols during transport and disposal must comply with this standard.

The HAZWOPER regulations directly describe scenarios and procedures for addressing them; one such scenario is the cleanup of a crime scene. Before entering a contaminated area, workers must develop a plan for inspecting the area to minimize the risk of contamination while working. The plan includes a list of procedures, a map of the area, work zones, and the use of a buddy system. By definition, a buddy system is a method of organizing employees into work teams so that every worker in the team is monitored by at least one other worker from the same team. The purpose of the buddy system is to provide rapid assistance in the event of an emergency. The standard addresses the aforementioned use of personal protective equipment (PPE). PPE should be worn upon initial entry into the area, and based on the results of the survey, an adequate level of protection should then be established for use during cleanup. Among other things, HAZWOPER also regulates the conditions for employee training. Specifically, this involves a 40-hour training course followed by a three-day supervised field training exercise. After this initial training, workers must complete an 8-hour refresher course each year. Workers should also be trained to follow procedures in the event of an evacuation and should be able to provide first aid.

The final and most relevant standard for our research is BBP, which applies to areas contaminated with blood or other potentially infectious materials. It stipulates that an employer is required to develop a plan in case a worker comes into contact with infectious material. Similar to HAZWOPER, BBP specifies what an employee entering a contaminated area should be made aware of as part of initial training and subsequent refresher training. Under this standard, the employer is required to provide free vaccination against hepatitis B, as this pathogen is most commonly transmitted through contact with infectious material.

The standards described here are not merely technical guidelines for working with hazardous substances, but also form the fundamental ethical framework for the crime scene cleanup profession. Adherence to these standards protects workers, clients, and the general public from further contamination and health risks, while also defining the boundary between legitimate professional practice and the illegal tampering with bodies and evidence. It is precisely these boundaries that are crucial in assessing how the title *Serial Cleaners* handles the profession.

1.2 Game Design and How It Is Inspired by the Real World

Digital game design is a complex process whose main goal is to create a meaningful player experience. Game design consists primarily of creating systems of rules that generate events capable of evoking emotions in the player (Salen & Zimmerman, 2004; Sylvester, 2013). The foundation of game design is understanding the game as a system separate from real life in both time and space (Salen & Zimmerman, 2004). This concept is often referred to as the “magic circle”—a closed space in which objects and behaviors take on specific meanings distinct from those in the real world (Salen & Zimmerman, 2004; Fernández-Vara, 2015). While the real world is often ambiguous, games frequently offer a high degree of clarity in their rules (Salen & Zimmerman, 2004). In digital games, it is as if everything must be clear from the very first moment in order to guide the player and evoke the emotions and situations intended by the creators.

In this context, the key challenge for the designer is to determine the appropriate level of abstraction (Fernández-Vara, 2015). No game or simulation can encompass all aspects of reality, and therefore the designer must select only those elements that are relevant to gameplay (Sylvester, 2013). Games typically implement only a small fraction of the functions found in real life and the real world, allowing the player to focus on the decisions that are essential to that particular game. In the digital gaming industry, the so-called "immersive fallacy" often persists—the misconception that the enjoyment of a game stems from technology's ability to transport the player into an illusion that is indistinguishable from the real world (Salen & Zimmerman, 2004). There is, therefore, a notion that immersion in games depends on the most accurate simulation of the real world possible. However, in game design, reality primarily serves as a foundation that can be adapted to support a state of "flow." This state occurs when a player's abilities and the difficulty of the challenge are optimally balanced during gameplay (Brathwaite & Schreiber, 2009; Sylvester, 2013). Therefore, maximum accuracy in relation to a model or real-world state is not essential for the gaming experience. The real world and its rules are used in game design as inspiration for a structure that can be adapted. Reality provides a context that must be familiar to players, but it does not need to be rigidly accurate.

However, maximum accuracy in relation to the model is important in the genre of so-called "training games." According to Brathwaite and Schreiber (2008), these are games that allow players to learn specific procedures and skills before encountering them in the real world. In this way, players can reach the level of proficiency needed to comfortably perform these tasks (Brathwaite & Schreiber, 2008). Such games are designed so that their mechanics and objectives replicate as closely as possible the real-world procedures that the player is supposed to put into practice.

2 THE NARRATIVE AND LUDICAL APPROACH OF THE GAME *SERIAL CLEANERS*

The game *Serial Cleaners* (2022) from the Polish studio Draw Distance is a direct sequel to the successful stealth title *Serial Cleaner* (Draw Distance, 2017). Unlike its predecessor, which featured a 2D aesthetic inspired by the 1970s, this sequel takes the franchise into a fully three-dimensional, isometric style inspired by 1990s New York and the cinematography of Quentin Tarantino. The game was released on PC, PlayStation 4, PlayStation 5, Xbox One, Xbox Series X/S, and Nintendo Switch. Given the game's subject matter, age appropriateness must also be considered. According to the official PEGI ratings for the European market and ESRB ratings for the U.S. market, the title is strictly intended for adult audiences. The rating is based on the game's content. The game contains a high level of brutality, graphic depictions of violence, and blood. A central gameplay mechanic involves manipulating corpses, which in some sections must be cut up with a chainsaw or thrown into waste shredders to make them easier to hide. The characters' dialogue frequently contains profanity and dark humor, and the game also explicitly depicts the use of illegal drugs, including audiovisual effects simulating a state of intoxication. For these reasons, the title is completely unsuitable for minors.

Genre (narrative): A crime thriller with elements of neo-noir and dark humor. Inspired by the films of Quentin Tarantino.
Genre (ludical): The game combines the genres of stealth, tactical action, and environmental puzzles. The main focus is not on eliminating enemies, but on cleaning up crime scenes for the mafia.
Theme: The trivialization of evil and the professionalization of morbidity.

Main idea: The notion of moral neutrality when aiding and abetting a crime is nothing more than a dangerous illusion, because the criminal justice system ultimately robs a person of their freedom and identity, turning them into the same kind of replaceable trash that they themselves clean up.
Composition: The story is set in the gloomy yet visually appealing environment of 1990s New York, with an atmosphere heavily inspired by the cult cinema of that era.
Plot: The four protagonists realize that their interests and loyalties to the mafia—and to one another—are in deep conflict, and this night will become a fight for their very lives and freedom.

Characters: The story features four specialized cleaners representing different decades, backgrounds, and psychological profiles.

- Bob C. Leaner appears in the first installment and is portrayed as a veteran and pragmatist. He possesses a cool professionalism and a methodical approach.
- Psycho is a mentally unstable, brutal strongman with a propensity for violence. He embodies strength and destruction.
- Lati is a young, agile street artist from the Bronx. She brings speed, athleticism, and a visual sense of 1990s street culture to the team.
- Vip3r is a young, brilliant hacker and tech rebel. She represents the coming digital era of the late millennium, the cyberpunk subculture, and a distancing from physical violence. She disrupts the old order of the criminal underworld and is driven by a desire to control information.

Character Functions Descriptions: In addition to their story attributes, each hero is characterized by a special ability that helps them successfully complete their mission. Players can therefore choose a character based on their own preferences and playstyle. However, some missions have a fixed character that the player must play.

- Narratively, Bob C. Leaner serves as a link to the past. He teaches the others the rules of the business, but at the same time symbolizes the system that has trapped the younger heroes. From an ergodic perspective, his special ability is to wrap bodies so they don’t leave bloody streaks when carried..
- Psycho does the dirtiest work, such as cutting up bodies. His function is to constantly remind the player of the true, unadulterated depravity of the world in which they find themselves. From the perspective of ergodic interpretation, his special ability is to use a chainsaw to chop bodies into smaller pieces. He can then use these pieces as a weapon to stun enemies.
- Although Lati breaks the law, she represents an effort to remain loyal to her community and her own principles. She embodies humanity and a rejection of pure cynicism. From the perspective of ergodic interpretation, her special ability is parkour, which she uses to quickly escape from enemies.
- Vip3r disrupts the old order of the criminal underworld. She demonstrates that the new era no longer requires just cleaning tools, but control over information. From an ergodic interpretation, her special ability allows her to electronically hack devices and disable, for example, lights or security

Binary Oppositions: The tension in the game is built primarily through contrasts. In terms of the characters, we see a clash between the methodical, quiet approach of the 1970s and the chaotic, aggressive, and high-tech style of the late 1990s. A contrast can also be identified between order and bloody murders. The characters also grapple with the ethical conflict

between flawlessly carrying out an order and the knowledge that they are helping to cover up the worst crimes. At the same time, the main characters are torn between loyalty and survival.

Narrator's Role: Each character takes on the role of narrator, so the narrative is subjective, and the game employs a frame narrative structure. Each mission is interpreted through the memories of a specific character, meaning that events may be distorted by their own ego, trauma, or perception of reality. At the same time, the missions are narrated retrospectively, as the narrator does not comment on the action in real time but with the benefit of hindsight. This allows the characters to reflect on their actions with cynical dark humor and nostalgia.

Story: The game's plot is divided into two storylines. The first storyline takes place in the present, at the end of 1999, in the intimate setting of Bob's apartment. The characters engage in dialogue, use drugs, and the atmosphere grows increasingly tense as the clock ticks closer to midnight. The second storyline consists of memories of the past set in the 1990s. This part takes up a significant portion of the gameplay; that is, all game mechanics and player actions take place within it. In these memories, the characters revisit past jobs as well as their own beginnings in this profession. The player takes control of the characters specifically within these flashbacks; each one represents a single mission, where the main objective is to clean the crime scene of blood, victims' bodies, and evidence. The individual levels are designed so that the player does not know what happened there before. The world thus tells a story without words, which Sylvester (2013) defines as a "world narrative." As the player works, they gradually piece together what happened before their arrival through scattered objects and the placement of bodies and blood. Blood is cleaned up with a vacuum cleaner, and bodies can be towed away or carried off. All of this must be done without being detected by police units patrolling the locations. The protagonists have only one life in the game, so most conflicts result in a game over. Enemy units patrol predetermined routes; however, if they notice the player's character or realize that a body or evidence has disappeared, they will go to investigate. Through flashbacks and individual missions, the connections are gradually revealed, and the player learns. Through the retrospective narrative and individual missions, the connections between the characters are gradually revealed as we get to know them. The two storylines converge when the memories reach the present, and it becomes clear that the encounter is not a coincidence but a trap. Each character must decide whom to sacrifice in order to survive the arrival of the year 2000.

2.1 Comparison of Cleaning Methods

Based on a narrative analysis and ergodic interpretation, we will compare the crime scene cleanup procedure in accordance with OSHA standards with the crime scene cleanup procedure depicted in the game *Serial Cleaners*. The standardized procedure consists of seven steps: 1. preparation and assessment of the area, 2. hazard control, 3. initial cleaning and disinfection, 4. surface cleaning and disinfection, 5. disposal of biological material, 6. final decontamination and quality control, 7. documentation and reporting. We will examine each of these steps in more detail and then determine how that step is implemented in the game.

The first step is to prepare and assess the area, in accordance with HAZWOPER and BBP standards. Before entering a contaminated site, cleanup workers must first develop a plan for inspecting the area to minimize the risk of contamination. This includes comprehensive documentation of the contaminated area (OSHA, 1989). Upon initial entry into the site, adequate personal protective equipment must be worn (OSHA, 1991). In the game, this step is essentially omitted; in the context of gameplay, planning an efficient route is more important.

The isometric view also contributes to this, offering the player a clear overview of the game area, allowing them to monitor their objectives and, for example, the movement of enemies. Furthermore, the characters in the game do not use any personal protective equipment at all, which is in direct violation of standards and puts them at risk.

The second step, hazard control, requires marking and isolating the contaminated area as an effective way to prevent the spread of pathogens. If necessary based on instrument readings, adequate ventilation of the premises must be ensured (OSHA, 1991). In the game, marking and isolating the area is handled by the natural boundaries of the maps themselves on which the missions take place.

The actual cleaning and disinfection process consists of steps three, four, and five. During the initial cleaning and disinfection (step three), large pieces of biological material or hazardous objects must be removed using tools to avoid direct contact with them. Once collected, the material and objects must be stored in clearly labeled containers for biological waste. Disposable absorbents, such as paper towels or absorbent powder, must be applied to excess liquids. After cleaning is complete, workers should place the used absorbents into bags designated for biological waste (OSHA, 1991).

After the initial cleanup, surface cleaning and disinfection follow (step four). First, a primary cleaning with soapy water is performed to facilitate disinfection. Then, all surfaces must be disinfected with an EPA-approved disinfectant; one option is a 1:10 solution of water and bleach. All chemicals used must comply with the HAZCOM standard (OSHA, 1994).

The disposal of biological waste (step five) must be carried out in accordance with strict BBP standards. All bags and containers for biological waste, as well as disposable protective equipment and clothing, are designated for disposal. Facilities for disposing of such waste must be licensed and are regulated by the EPA (OSHA, 1991). These steps are combined into two interactions in the game. They are greatly simplified and do not meet the standards. The first interaction involves handling biological material in the form of bodies, which can be dragged away or interacted with using the characters' special abilities. It is also possible to handle other crime scene-related items, including evidence of various sizes. While smaller pieces of evidence can simply be collected, large pieces of evidence—and the bodies themselves—must be manually carried or otherwise transported to a predetermined location. Larger maps have more of these destination locations. The second interaction involves cleaning up blood, which is handled in a very simplified manner in the game. Each character has a vacuum cleaner, which they simply use to suck up the blood. We could pause here and debate this point. Since the characters aren't professional crime scene cleaners, they don't have to follow standard procedures. Moreover, they work for the mafia, so they're essentially on the wrong side of the law. That's why, for example, they can move bodies around—something crime scene cleaners are prohibited from doing in real life. This is mainly because they arrive at the scene only after it has been examined and any evidence has been secured.

The bodies themselves are therefore handled by examining physicians, pathologists, or funeral service workers (Aftermath Services, n.d.). For this reason, we should examine the depicted procedure in light of standards strictly related to the protection of life. According to BBP standards, these steps would pose a direct risk to the characters. Since the characters in the game do not use protective equipment when handling biological material, they come into direct contact with it. In doing so, they expose themselves to the risk of infection by pathogens found in human blood, most commonly hepatitis B and HIV. It is interesting to

note that although the game features various character appearances from which the player can choose, none of these options include protective equipment. According to BBP standards, simply vacuuming up blood with a vacuum cleaner does not provide a sufficient level of disinfection to destroy pathogens. The site would therefore still be a health hazard and could pose a biological risk. Furthermore, there is a possibility that the vacuum cleaner could cause blood to become aerosolized, which also poses a health risk (OSHA, 1991).

The penultimate step is final decontamination and quality control (step six), which is carried out in accordance with the HAZWOPER standard. All reusable tools must be disinfected. This is followed by a final inspection of the contaminated site, which in practice takes place in the presence of the client. The exact procedures used during the cleanup are explained to the client (OSHA, 1989). In the game, this step is replaced by a contamination indicator and a goal indicator. The contamination meter shows how much contaminated surface area remains in the entire level relative to how much has already been cleaned. In most levels, it is not necessary to clean (vacuum) all surfaces to meet the objective, but a special achievement is awarded for 100% completion. The objective meter displays how many pieces of evidence and bodies are still in the level. You cannot successfully complete the level without collecting all the items on this list.

The final step is documentation and reporting. All procedures, chemicals used, and details regarding waste disposal must be documented. This protects both clients and employees; in the event of complaints or uncertainties, the documentation can simply be reviewed. If contamination occurs during the cleanup process, the BBP standard requires that this incident be recorded and that the worker exposed to the risk undergo a medical examination (OSHA, 1991). This step is not present in the game in any form.

The comparison shows that while the game *Serial Cleaners* depicts key cleaning activities—namely, handling bodies, removing blood, and clearing evidence—it significantly reduces and omits steps that OSHA considers essential for the safe and ethical practice of the profession. Such steps include planning the entry, using personal protective equipment, the licensed disposal of biological material and waste, and documenting the incident. To a certain extent, this outcome is positive. By not following the complete procedure—and omitting safety and administrative steps in particular—the game does not provide comprehensive instructions for cleaning up a real crime scene. As a result, it remains within the realm of fictional gameplay.

2.2 Ethical Aspects and the Significance of Inaccuracies

The comparison showed that *Serial Cleaners* systematically ignores key safety elements of the crime scene cleanup profession. While playing, the player does not use personal protective equipment, does not work with licensed equipment for the disposal of biological material, and does not document the cleanup. From a real-world perspective, such practices would pose a serious threat to the health of workers and the surrounding community, as they would directly violate occupational safety and health standards regarding contact with blood and other potentially infectious materials. The game thus shifts the profession from the framework of a regulated health and safety service to a risky, mafia-run operation that operates outside both legal and ethical boundaries.

On the other hand, it is precisely these inaccuracies and omissions that also serve a protective purpose. *Serial Cleaners* does not follow a comprehensive, standards-based procedure. It does not depict waste disposal in accordance with EPA regulations or a detailed documentation process. Thus, it does not provide the player with a comprehensive and directly applicable guide to cleaning up a real crime scene. Instead, the player develops spatial and tactical skills such as route planning, avoiding danger, or timing actions. These actions are typical of stealth

games. In this sense, the inaccuracies can be understood as an ethical safeguard; the game thus remains entirely within the realm of fiction and does not cross over into the realm of practical guidance.

In terms of game typology, *Serial Cleaners* straddles the line between a purely entertaining title and a potential training game. By "training games," we mean games that allow players to acquire specific procedures and skills that are transferable to the real world (Brathwaite & Schreiber, 2008). While Serial Cleaners does train certain aspects of working in confined spaces and, to some extent, crime scene cleanup, the absence of key elements of OSHA standards prevents it from being considered a full-fledged serious or training game. It can be understood more as a commentary on the cleaning profession. In this sense, Serial Cleaners can also be considered an example of simplification in game design. According to Sylvester, the goal of commercial games is to design distinctive and understandable player experiences, not to precisely replicate the complex processes of the real world—which, in practice, means omitting or simplifying steps that would slow down gameplay (Sylvester, 2013). This very approach is evident in nearly all design decisions.

At the same time, the game highlights the psychological and social impacts of the cleaners' work. Through the characters' stories, the breakdown of relationships, and substance abuse, it paints a more complete picture of the profession. These impacts are documented in both academic and popular sources (Emmins, 2009; Walker, 2011; Crime Scene Cleaners, 2025) as well as in the testimonies of actual workers. In this regard, we can view *Serial Cleaners* as a way in which a digital game conveys to players what academic texts and documentary films capture through testimonies—the psychological strain, stigma, and the need for mutual support within the community of cleaners. Players can experience this psychological impact through visual effects as well as through the concept of apophenia. Sylvester defines this concept and explains it as the human tendency to see patterns and stories in complex data (Sylvester, 2013). Players thus automatically imagine the victims' stories in their minds based on the details and the environment they are cleaning.

3 CONCLUSION

An analysis of the OSHA HAZCOM, HAZWOPER, and BBP standards revealed that the actual work of cleaners is a strictly regulated activity with precisely defined safety procedures, the use of protective equipment, disinfection, and the disposal of biological waste. A comparison of these standards with the game system revealed that the game *Serial Cleaners* does not adhere to real-world standards when depicting crime scenes (RQ1). The game lacks personal protective equipment, bodies are handled freely, disinfection is not used, and there is no documentation of the operation. The waste disposal process is not depicted in the game at all. The actions depicted in the game would, in reality, be dangerous to humans and would directly violate OSHA BBP and HAZWOPER standards. It can be assumed that the developers intentionally simplified these elements to make the gameplay more accessible and to focus on other aspects of this profession.

The characters in the game are on the wrong side of the law, but that does not mean the game provides instructions that can be used to commit or cover up criminal activity. Precisely because it does not follow a procedure based on comprehensive standards and omits key security and administrative steps, it does not provide a comprehensive and directly applicable manual for cleaning up a real crime scene (RQ2). Commercial digital games are complex media products that test the recipient's digital resilience. The ability to identify narrative and procedural inconsistencies in the game—such as the absence of protective gear or ineffective blood suction—reflects the recipients' level of critical thinking.

On the other hand, the game *Serial Cleaners* strongly emphasizes the psychological and social consequences of this work (RQ3). Long-term exposure to violence, the breakdown of relationships, and turning to alcohol are all consequences of the job that are present both in the game and in the testimonies of real-life cleaners in literature and documentary films. In this regard, the game functions more as a commentary on the profession and the psychological strain it entails than as a realistic simulation or training tool.

Acknowledgement: The research study is a partial output of the project: APVV-24-0556 Media participation strategies toincrease digital resilience of the prosumer generation.

Sources

1. Švecová, M. (2025). *Monetization of Educational Games*. Wolters Kluwer. ISBN: 978-80-286-0377-9.
2. Lindley, C. A., & Sennersten, C. C. (2008). Game play schemas: from player analysis to adaptive game mechanics. *International Journal of Computer Games Technology*, 2008(1), 216784.
3. Oksanen, K., Lainema, T., & Hämäläinen, R. (2017). Learning from social collaboration: A paradigm shift in evaluating game-based. In *Handbook of research on serious games for educational applications* pp. 41-65). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0513-6.ch003
4. Kosaka, T., Kosaka, M. (2023). Development and Discussion of an Authentic Game to Develop Cleaning Skills. In: Chen, J.Y.C., Fragomeni, G. (Eds.), *Virtual, Augmented and Mixed Reality*. HCII 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14027. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35634-6_3
5. Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, *1*(1), 21-21.
6. Sicart, M. (2008). Defining Game Mechanics. *Game Studies: The International Journal of Computer Game Research*, *8*(2).
7. Far Beyond Ltd. (2015). *Viscera cleanup detail* [Digital Game]. Far Beyond Ltd.
8. Draw Distance. (2022). *Serial Cleaners* [Digital game]. 505 Games.
9. Walker, B. (Režisér). (2011). *Crime scene cleaners* [Movie]. Strange Matter Films.
10. Emmins, A. (2009). *Mop men: Inside the world of crime scene cleaners.* Thomas Dunne Books.
11. Aftermath Services. (n.d.). *Who removes dead bodies from homes?* Aftermath Services. https://www.aftermath.com/content/who-removes-dead-bodies-from-homes/
12. Fernández-Vara, C. (2015). *Introduction to game analysis*. Routledge
13. Occupational Safety and Health Administration. (1989). *Hazardous waste operations and emergency response* (HAZWOPER, 29 CFR 1910.120). U.S. Department of Labor. Dostupné na: https://www.osha.gov/lawsregs/ regulations/standardnumber/1910/1910.120
14. Occupational Safety and Health Administration. (1991). *Bloodborne pathogens standard* (29 CFR 1910.1030). U.S. Department of Labor. Dostupné na: https://www.osha.gov/lawsregs/regulations/standardnumber/1910/1910.1030
15. Occupational Safety and Health Administration. (1994). *Hazard communication standard* (HAZCOM, 29 CFR 1910.1200). U.S. Department of Labor. Dostupné na: https://www.osha.gov/lawsregs/regulations/standardnumber/1910/1910.1200

16. Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). *Hazardous materials standard* (29 CFR 1910.1200). U.S. Department of Labor. https://www.osha .gov/hazcom
17. Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. The MIT Press
18. Sylvester, T. (2013). *Designing games: A guide to engineering experiences*. O'Reilly Media.
19. U.S. Environmental Protection Agency. (1976). *Resource Conservation and Recovery Act* (RCRA) regulations. Dostupné na https://www.epa.gov/rcra/resource-conservation-and-recovery-act-rcra-regulations
20. Brathwaite, B., & Schreiber, I. (2008). *Challenges for game designers.* Charles River Media.

Contact

Bc. Miloš Neuvirth
Faculty of Mass Media Communication
University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava
Nám. J. Herdu 2 Trnava, 917 01, Slovak Republic
email: neuvirth1@ucm.sk

Mgr. Adam Kysler
Faculty of Mass Media Communication
University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava
Nám. J. Herdu 2 Trnava, 917 01, Slovak Republic
email: kysler1@ucm.sk

Mgr. Monika Cihlářová
Faculty of Mass Media Communication
University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava
Nám. J. Herdu 2 Trnava, 917 01, Slovak Republic
email: cihlarova1@ucm.sk

PROBLEMATICS OF TEACHING CZECH PRONOUNS TO FOREIGNERS

Monika Pokorná

Abstract

This paper examines the acquisition of Czech pronouns by learners of Czech as a second or foreign language. Its aim is to identify the aspects of Czech pronouns that cause learners the greatest difficulty and to explain the reason behind these challenges. The theoretical part is based on literature on second language acquisition. The empirical part is based on the analysis of students' written essays and tests, focusing on most common errors in the use of pronouns, particularly in the areas of case inflection, clitics, word order, and the distinction between the forms *ty* and *vy*. The paper also investigates the influence of learners' first language on these errors, and based on the findings, proposes recommendations for the teaching of Czech pronouns.

Keywords: *Czech as Foreign Language, Czech Pronouns, Grammatical Errors*

INTRODUCTION

The grammatical complexity of Czech presents a considerable challenge for learners of Czech as a second or foreign language, particularly in the area of morphology due to its highly inflectional grammatical system, relatively free word order, and complex morphology. Unlike many analytical languages, Czech requires learners to master seven grammatical cases, three grammatical genders, and numerous agreement rules, all of which significantly influence the correct use of pronouns. Since pronouns belong among the most frequent lexical items in everyday communication, their incorrect use often results in grammatically inaccurate or pragmatically inappropriate utterances.

For learners of Czech as a second or foreign language, pronouns represent more than an isolated grammatical category. Their acquisition requires the simultaneous application of morphological, syntactic, semantic, and pragmatic knowledge. Learners must distinguish between case forms (e.g. *mě* and *mně*), select the appropriate possessive pronoun according to grammatical gender and number (*můj, moje*), understand the Czech distinction between informal and formal address (*ty* vs. *vy*), and correctly use clitic pronouns within Czech word order. Furthermore, some pronoun categories, particularly relative pronouns, are frequently avoided by learners, while demonstrative pronouns are sometimes overused as a result of literal translation from the learners 'first language.

Previous studies on Czech as a foreign language have examined grammatical difficulties associated with Czech morphology and case inflection. However, comparatively little attention has been devoted specifically to the acquisition of Czech pronouns and to the relationship between learners 'errors and the influence of their first language. Since pronouns are acquired relatively early in language instruction but continue to cause difficulties even at higher proficiency levels, they deserve closer investigation.

The present paper aims to identify the aspects of Czech pronouns that cause the greatest difficulties for learners of Czech as a second or foreign language and to explain the possible reasons behind these difficulties. The study is based on the analysis of written essays and language tests produced by lower secondary school learners with different first-language backgrounds. Particular attention is paid to personal, possessive, demonstrative and relative pronouns, as well as to common grammatical phenomena including case inflection,

agreement, clitic placement, and the distinction between the informal and formal second-person pronouns. In addition, the paper discusses the influence of learners ʾnative languages on the occurrence of individual error types and proposes several pedagogical recommendations for teaching Czech pronouns more effectively.

1. THEORETICAL BACKGROUND

1.1 Second Language Acquisition

The acquisition of grammatical structures in a second language is influenced by numerous cognitive, linguistic and social factors. Research in Second Language Acquisition (SLA) suggests that learners do not simply memorise grammatical rules but gradually construct an interlanguage system that develops through exposure, interaction and feedback (Ortega, 2009; Gass, Behney & Plonsky, 2020). Errors are therefore considered a natural stage of language development rather than evidence of unsuccessful learning.

One of the most influential factors affecting second language acquisition is language transfer. Learners frequently rely on structures from their first language when producing utterances in the target language. Positive transfer may facilitate learning when similar grammatical structures exist in both languages, whereas negative transfer, often referred to as interference, may result in systematic grammatical errors. The degree of transfer largely depends on the typological distance between the learners' first language and the target language. Another important phenomenon is overgeneralisation, in which learners extend one grammatical rule to contexts where it is not applicable. This process commonly occurs during the acquisition of inflectional morphology and agreement. Learners may also avoid grammatical structures they perceive as difficult. Such avoidance has been documented particularly in structures involving complex syntax or morphology and often results in simplified sentence constructions. In the context of Czech, learners may prefer shorter independent clauses instead of relative clauses requiring relative pronouns.

From the perspective of SLA, learner errors provide valuable information about the developmental stage of language acquisition. Rather than being viewed solely as mistakes, they reveal the strategies learners employ while constructing grammatical competence. Consequently, analysing learner errors can contribute not only to understanding second language acquisition but also to improving language teaching practices.

1.2 Czech Pronouns

Czech pronouns constitute one of the most complex grammatical categories of the Czech language due to their morphological variability, syntactic functions and pragmatic use. Unlike lexical word classes, pronouns primarily serve a deictic and referential function, replacing or referring to entities previously mentioned in discourse or identifiable within the communicative situation. Besides fulfilling grammatical functions, pronouns contribute significantly to textual cohesion by establishing anaphoric and cataphoric relations within a text.

Although individual Czech grammars differ slightly in terminology and classification, they generally distinguish personal, possessive, demonstrative, interrogative, relative, indefinite and negative pronouns. Some authors further recognise delimitative pronouns (e.g. *týž, tentýž*) or totalising pronouns (e.g. *všechen, každý*) as separate categories. Modern Czech grammars also emphasise that pronouns cannot be described solely as a traditional word class because many of them exhibit characteristics of nouns or adjectives, while others function as deictic expressions whose interpretation depends on the communicative context.

From a morphological perspective, Czech pronouns represent one of the least regular parts of the language. Their declension combines several paradigms, including specifically pronominal declension, adjectival declension and irregular inflection. Personal pronouns are particularly complex because they contain both stressed and unstressed forms (*mě – mně*, *tebe – tě*), suppletive stems and phonological alternations after prepositions (*on – něj*). Possessive pronouns require agreement with the grammatical gender, number and case of the possessed noun, whereas reflexive possessive pronouns (*svůj*) introduce additional semantic distinctions that are absent from many other languages.

Another characteristic feature repeatedly emphasised in Czech linguistic literature is the functional role of pronouns in discourse. Demonstrative and relative pronouns contribute to textual cohesion by connecting clauses and referring to previously mentioned information, while personal pronouns express participant roles in communication. The distinction between the informal and formal second-person pronouns (*ty* and *vy*) represents not only a grammatical phenomenon but also a pragmatic and sociocultural one, requiring speakers to consider interpersonal relationships and communicative context.

Several comprehensive grammars also discuss the frequency of individual pronouns and their variants. Corpus-based studies demonstrate that some forms are considerably more frequent than others and that spoken and written Czech often differ in the preferred variants of personal pronouns. Such findings suggest that language teaching should not focus exclusively on the grammatical system but should also reflect authentic language use and the frequency of individual forms.

From the perspective of Czech as a second or foreign language, the complexity of the pronominal system extends beyond morphological paradigms. Learners must simultaneously acquire case inflection, agreement, word order restrictions, clitic placement and pragmatic conventions associated with pronoun use. Recent didactic literature therefore recommends presenting pronouns in meaningful communicative contexts rather than as isolated paradigms. Instead of memorising declension tables, learners should encounter pronouns repeatedly in authentic spoken and written discourse, where grammatical form is naturally connected with communicative function. Such an approach is considered particularly beneficial for learners whose first languages differ substantially from Czech in terms of morphology, deixis or politeness conventions.

2. METHODOLOGY

The present study employs qualitative error analysis to identify the most frequent difficulties in the use of Czech pronouns by learners of Czech as a second language. The research focuses on authentic written production, allowing naturally occurring grammatical errors to be examined in context rather than in isolated language exercises.

2.1 Research Sample

The research sample consists of fourteen written essays and language tests produced by lower secondary school pupils attending the seventh grade during the 2025/2026 school year. All participants were learners of Czech as a second language and had different first-language backgrounds, namely Polish, Ukrainian, Belarusian, Russian, Chinese and Hindi. Although the learners represented both Slavic and non-Slavic language families, all attended the same educational level and were exposed to Czech in the Czech school environment.

The analysed texts were collected during regular Czech language lessons and therefore represent authentic learner production rather than language elicited under experimental

conditions. Since the aim of the study was to identify naturally occurring errors, no restrictions were imposed on the use of grammatical structures or vocabulary.

2.2 Data Analysis

The collected texts were analysed using qualitative error analysis. Each occurrence of a pronoun was examined with regard to its grammatical correctness and communicative appropriateness. Particular attention was paid to personal, possessive, demonstrative and relative pronouns, as these categories appeared most frequently in the learners' written production.

The identified errors were subsequently classified into several categories according to their linguistic characteristics. These included errors in case inflection (e.g. confusion of *mě* and *mně*), agreement of possessive pronouns with grammatical gender, number and case, inappropriate use of the informal and formal second-person pronouns (*ty* and *vy*), omission or avoidance of relative pronouns, overuse of demonstrative pronouns, and errors related to Czech word order and clitic placement. Whenever possible, the errors were interpreted with respect to the learners' first language and to general processes of second language acquisition, particularly language transfer and avoidance.

The objective of the analysis was not to quantify individual error types statistically but to identify recurring patterns that could explain learners' difficulties with Czech pronouns and provide implications for teaching Czech as a second language.

3. RESULTS

The analysis of the collected essays and language tests revealed that Czech pronouns constitute one of the most problematic grammatical categories for learners of Czech as a second language. The identified errors were not limited to morphological inflection but also involved syntactic and pragmatic aspects of pronoun use. Four categories of pronouns appeared particularly problematic: personal pronouns, possessive pronouns, relative pronouns and demonstrative pronouns.

3.1 Personal Pronouns

Personal pronouns were among the most frequently occurring pronouns in the analysed texts and simultaneously among the most frequent sources of grammatical errors. The most common difficulties concerned case inflection, especially the distinction between the forms *mě* and *mně*. In several essays, learners consistently used the form *mně* regardless of the grammatical context.

Example: *Viděl mně.* Instead of: *Viděl mě.*

The analysis also revealed occasional uncertainty in the use of clitic forms and their placement within the sentence. Since Czech clitics follow relatively strict word-order principles that differ from many learners' first languages, several pupils placed unstressed pronouns in positions that sound unnatural or ungrammatical to native speakers.

Example: *Ho jsem viděl*. Instead of: *Viděl jsem ho.*

Another recurrent phenomenon involved the distinction between the informal and formal second-person pronouns (*ty* and *vy*). Some learners consistently used only one form regardless

of the communicative situation, whereas others switched between both forms within a single text. These errors appeared to reflect both grammatical uncertainty and insufficient familiarity with Czech sociolinguistic conventions.

3.2 Possessive Pronouns

Possessive pronouns represented the most problematic category in the analysed corpus. Learners frequently experienced difficulties with grammatical agreement between the possessive pronoun and the noun it modified. Errors concerned grammatical gender, number and case.

Example: *Můj babička.* Instead of: *Moje babička.*

The confusion most often involved the distinction between masculine, feminine and neuter forms (*můj*, *moje*, *moje*, *tvůj*, *vaše*, *naše*, etc.). These findings suggest that many learners had not yet fully acquired the agreement system of Czech nominal morphology. Instead, they often selected possessive pronouns according to semantic intuition or transferred patterns from their first language.

Another recurring difficulty concerned the reflexive possessive pronoun *svůj*. In several texts learners preferred personal possessive pronouns even in contexts where Czech requires the reflexive form.

Example: *Vzal jsem si můj nákup.* Instead of: *Vzal jsem si svůj nákup.*

3.3 Relative Pronouns

Relative pronouns occurred considerably less frequently than other pronoun categories. Rather than producing incorrect forms, many learners appeared to avoid relative clauses altogether. Instead of connecting two clauses by means of a relative pronoun, they preferred shorter independent sentences. This tendency corresponds to the avoidance strategy described in second language acquisition research. Relative clauses require simultaneous control of syntax, agreement and discourse organisation, making them cognitively demanding for second-language learners. Whenever relative pronouns were used, the most frequent errors concerned inappropriate pronoun selection or incorrect agreement.

3.4 Demonstrative Pronouns

The analysis revealed frequent overuse of demonstrative pronouns, particularly the pronoun *ten* and its inflected forms. In numerous contexts where native speakers would naturally omit the pronoun, learners inserted demonstrative forms, apparently transferring discourse patterns from their first language.

Although these constructions were often grammatically acceptable, they produced stylistically unnatural texts. The excessive use of demonstrative pronouns affected textual cohesion and occasionally reduced the overall fluency of the learners' written production. It is also realted to the spoken informal language where demonstrative pronouns are overuse to for example make the story more suspenseful.

3.5 Influence of the First Language

The analysis suggests that learners' first language considerably influenced the types of pronoun errors produced. Although the relatively small research sample does not permit broad generalisations, certain tendencies were observable.

Learners whose first languages belonged to the Slavic language family (Polish, Ukrainian, Belarusian and Russian) generally demonstrated fewer difficulties with grammatical cases. Nevertheless, they frequently produced errors resulting from negative transfer, including the use of false cognates, inappropriate possessive forms and interference in pronoun agreement.

By contrast, learners with Chinese and Hindi as their first languages experienced greater difficulties with grammatical gender and case inflection. Their texts contained more errors involving agreement between possessive pronouns and nouns, while the distinction between forms such as *mě* and *mně* also appeared problematic.

Across all language groups, the distinction between *ty* and *vy*, the use of relative pronouns and the placement of clitics remained challenging regardless of the learners' linguistic background. These phenomena appear to depend not only on morphological knowledge but also on pragmatic competence and familiarity with authentic Czech language use.

4. DISCUSSION

The findings of the present study indicate that the acquisition of Czech pronouns involves considerably more than memorising individual paradigms. The analysed learner texts demonstrate that successful pronoun use requires the integration of morphological, syntactic and pragmatic knowledge. The observed errors cannot be explained only by insufficient knowledge of declension. Instead, they appear to result from the interaction of several linguistic factors.

The greatest difficulties were identified in possessive pronouns, particularly in the agreement of gender, number and case. Czech requires possessive pronouns to agree with the possessed noun rather than with the possessor, a principle that differs from many other languages. Learners therefore often relied on semantic interpretation instead of grammatical agreement, leading to systematic errors. Similar findings have been described in research on second language acquisition, where learners tend to simplify complex inflectional systems during the early stages of language development (Ortega, 2009). One possible explanation is that possessive pronouns are usually introduced relatively early in Czech language textbooks. However, later teaching tends to focus on noun declension, while agreement within possessive pronouns receives considerably less attention.

Another prominent source of errors involved personal pronouns, especially the distinction between *mě* and *mně*. Although the distribution of these forms follows relatively stable grammatical rules, learners frequently confused them or selected one form regardless of the syntactic context. Since this distinction has no direct equivalent in many learners' first languages, these errors appear to result from incomplete acquisition of Czech case morphology rather than simple carelessness.

The relatively infrequent use of relative pronouns deserves particular attention. Instead of producing incorrect relative clauses, many learners preferred shorter independent clauses. Such behaviour corresponds to the avoidance strategy frequently discussed in second language acquisition research. Learners tend to avoid grammatical structures they perceive as cognitively demanding, even when they understand them receptively. Relative clauses require the simultaneous application of syntactic organisation, agreement and discourse cohesion, which may explain their limited occurrence in the analysed texts.

The overuse of demonstrative pronouns represents another interesting finding. Although these forms were usually grammatically correct, they often produced stylistically unnatural sentences. This phenomenon may be explained by language transfer, as learners attempt to reproduce discourse patterns from their first language in Czech. Such transfer does not

necessarily result in ungrammatical language but may influence the naturalness and cohesion of written expression.

The influence of the learners' first language was apparent throughout the analysis. Learners whose first language belonged to the Slavic language family generally demonstrated greater familiarity with the Czech case system but simultaneously produced errors caused by negative transfer between structurally similar languages. In contrast, learners from non-Slavic language backgrounds experienced more difficulties with grammatical agreement and inflection. Nevertheless, certain error types—particularly the distinction between *ty* and *vy*, the placement of clitic pronouns and the use of relative pronouns—occurred across all language groups. These findings suggest that some aspects of Czech pronouns are inherently difficult regardless of learners' linguistic background.

Overall, the results support current theories of second language acquisition, which emphasise that learner errors reflect the gradual development of an interlanguage system rather than simple grammatical incompetence. The observed errors appear to result from a combination of language transfer, overgeneralisation, avoidance and the intrinsic complexity of the Czech pronominal system. Consequently, effective instruction should not concentrate exclusively on memorising grammatical paradigms but should provide learners with repeated opportunities to encounter and use pronouns in meaningful communicative contexts.

5. PEDAGOGICAL IMPLICATIONS

The findings of the present study suggest several implications for the teaching of Czech as a second or foreign language. First, Czech pronouns should not be introduced solely as isolated grammatical paradigms but rather as functional language units embedded in authentic communicative situations. Since learners acquire grammatical structures more successfully when they are presented in meaningful contexts, teaching materials should incorporate authentic texts, dialogues and writing tasks that naturally require the use of various pronoun types.

Particular attention should be paid to possessive pronouns, as they represented the most problematic category in the analysed learner texts. Instead of practising individual forms in isolation, learners should repeatedly work with activities that reinforce agreement in gender, number and case within complete noun phrases. Visual support, colour coding and comparison of contrasting examples may facilitate the acquisition of these patterns.

The distinction between *ty* and *vy* should be taught not only as a grammatical feature but also as a sociocultural convention. Role-play activities, authentic dialogues and situational tasks can help learners understand the pragmatic conditions governing the choice between informal and formal address.

The relatively low frequency of relative pronouns suggests that learners should be encouraged to produce more complex sentence structures. Rather than focusing exclusively on grammatical correctness, teachers should design activities that gradually develop learners' confidence in using relative clauses in both spoken and written communication.

Finally, the results indicate that instruction should consider learners' first-language background whenever possible. Although many difficulties are shared across language groups, some errors appear to result from language-specific transfer. Teachers should therefore anticipate typical error patterns associated with different first languages and provide targeted explanations and practice accordingly.

CONCLUSION

This paper examined the acquisition of Czech pronouns by learners of Czech as a second language with different first-language backgrounds. The analysis of written essays and language tests demonstrated that Czech pronouns represent one of the most demanding grammatical categories, as their correct use requires the integration of morphological, syntactic and pragmatic knowledge.

The most frequent difficulties involved possessive pronouns, personal pronouns, relative pronouns and demonstrative pronouns. While some errors reflected insufficient mastery of Czech inflection, others resulted from language transfer, avoidance strategies or differences in pragmatic conventions between Czech and the learners' native languages. These findings confirm that the acquisition of Czech pronouns cannot be explained solely by grammatical complexity but must also be understood within the broader framework of second language acquisition.

Although the present study is limited by the relatively small research sample and its focus on written production, it provides insights into recurring patterns of learner errors that may support both future research and classroom practice. Future research could compare written and spoken production of Czech pronouns or investigate whether similar error patterns occur in adult learners of Czech as a foreign language. Such research would contribute to a more comprehensive understanding of pronoun acquisition in Czech as a second or foreign language and help develop more effective teaching approaches.

Sources

1. ORTEGA L. *Second Language Acquisition*. New York: Routledge, 2013. 304 p. ISBN 13:978-0-340-90559-3.
2. SUSAN, M. G., BEHNEY, J., PLONSKY, L. *Second Language Acquisition, An Introductory Course* (fifth edition). New York: Routledge, 2020. 774 p. ISBN: 978-1- 315- 18175- 2.
3. CVRČEK, Václav. *Mluvnice současné češtiny, Jak se píše a jak se mluví*. Vydání druhé. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2812-7.
4. KOMÁREK, Miroslav a kol. *Mluvnice češtiny 2*. Praha: Academia, 1986. 536 s.
5. GREPL, Miroslav. *Příruční mluvnice češtiny*. Vyd 2. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2008. ISBN 978-80-7106-980-5.
6. ŠTÍCHA, František. *Velká akademická gramatika spisovné češtiny*. Praha: Academia, 2018. ISBN 978-80-200-2719-1.
7. ŠTĚPÁNÍK, Stanislav. *Výuka češtiny mezi tradicí a inovací*. Praha: Academia, 2020. Společnost (Academia). ISBN 978-80-200-3119-8.

Contact

Mgr. BcA. Monika Pokorná, DiS.
Faculty of Education, Charles University
Magdalény Rettigové 4, 116 39 Prague 1
Tel: +420 606 437 445
email: monika.benakova@pedf.cuni.cz

A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: ASPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE IN THE SELF-DIRECTED LEARNING PROCESS OF GENERATION Z

Dominika Zvercová

Abstract

The aim of this paper is to identify and synthesize the positive and negative aspects of using artificial intelligence (AI) in the self-directed learning process of Generation Z. The paper is structured as a systematic literature review following the PRISMA framework, with the analysis based on the thematic synthesis method of Thomas and Harden (2008). The findings suggest that artificial intelligence can function as a safe and personalized tutor within the process of self-directed learning, supporting the development of metacognition and having a positive impact on both cognitive and affective components of learning, provided that it is used as a so-called "scaffold", i.e. as a support for thinking, and not as a replacement for one's own cognitive work. At the same time, the findings show that excessive reliance on AI tools can lead to cognitive passivity, weakened critical thinking, and plagiarism. Further risks include inaccurate or outdated AI outputs, students' insufficient AI literacy, and ethical dilemmas related to authorship and algorithmic bias. The effectiveness of AI-supported self-directed learning therefore depends primarily on students' critical and reflective approach to its use.

Keywords: *Generation Z. Self-directed learning. Artificial intelligence. AI. Education.*

1 INTRODUCTION

Young people born between 1997 and 2012[1], also referred to as Generation Z, are currently considered the first generational cohort to grow up with unlimited access to digital technologies, which later became an inseparable part of their lives (Evidence In Motion, 2024). As early as 2010, the prominent Australian sociologist Mark McCrindle stated that the age at which we first use technology determines how deeply it becomes embedded in our lifestyle. He regards Generation Z as so-called *"digital integrators,"* since these young people have used technology from an early age and have managed to integrate it seamlessly into nearly every area of their lives (McCrindle & Wolfinger, 2009). This everyday entanglement with technology has fundamentally shaped their thinking, preferences, and the way they learn (Evidence In Motion, 2024). Digital technologies substantially transform the cognitive functions and learning habits of Generation Z by reshaping their neurological engagement and the way they process information, which can also have various negative effects. These may include, for example, difficulty building deeper causal connections, a reduced capacity for systems thinking — which requires 23 minutes of uninterrupted concentration — a marked reduction in attention span and the ability to concentrate, and a decline in the ability to perform more complex analytical work (Sureshkumar, 2025). This is further confirmed by an extensive meta-analysis showing that research from recent years in the field of neurophysiology demonstrates changes in the activity of brain structures responsible for

[1] In some scientific publications, the boundary years of this generation differ slightly.

systems, critical, and analytical thinking. *"Media convergence"* [2] has caused society to shift rapidly from a *"reading"* generation to a *"watching"* one. A large proportion of online information now exists in purely visual or audiovisual form. At the same time, the human brain fundamentally gravitates toward simpler solutions — that is, toward visual or simple textual content (Vasilyeva, 2021). These facts are also largely reflected in the preferences of the digital generation. Members of Generation Z indeed prefer social media platforms that offer content in the form of short videos, most notably TikTok, Instagram, and YouTube (Pew Research Center, 2024). These young people favor content that is fast, visual, and flexible. Vertical videos with captions, background music, and a narrative style work best for them, since Generation Z primarily consumes content on mobile devices, often without sound. A content creator who explains *"how to save money during college"* in a 45-second video using on-screen text and real-life examples can capture far more attention than a long written post. Such videos are easy to watch, simple to share, and ideally suited to algorithm-driven platforms (Egnoto, 2026). Similar findings are demonstrated by the comparative study of Pandey et al. (2025). The results suggest that short-form video content represents a significant part of the everyday lives of Generation Z members, not only in terms of consumption but also of content creation (Pandey et al., 2025). However, the consumption of short video content on platforms such as TikTok, Instagram, and YouTube has been shown to have a negative impact on the cognitive abilities of Generation Z, specifically on their attention, memory, and problem-solving skills. Watching short videos in particular can weaken their critical thinking and problem-solving skills (Sureshkumar, 2025).

As already indicated, one consequence of this constant digital engagement for the young generation is that their thought processes differ from those of previous, older generations. It should also be emphasized that these changes are not genetic in origin but result from growing up with continuous access to digital technologies. These shifts in thinking naturally also lead to specific learning preferences (Shirazian et al., 2025). One notable aspect of how Generation Z members process information is their inclination toward visual content — that is, information conveyed through videos, images, or infographics — which they prefer over text. This preference is also evident on platforms such as YouTube, Instagram, Snapchat, and TikTok, which likewise dominate their media consumption (Shaikh, 2024). According to Shirazian et al. (2025), this dominance of visual information processing is attributable to the region of the brain responsible for visual abilities and the processing of complex images, which is considerably more developed in Generation Z. As a result, visual forms of learning are more effective for them than traditional lecture-based instruction relying on listening, which they find less appealing (Shirazian et al., 2025). The digital engagement of Generation Z members exposes them to constant access to large volumes of information. While this can lead to information overload, in the context of education and learning it can also be understood as a certain independence or self-sufficiency of young people in seeking answers to their questions or solving various problems on their own (Shaikh, 2024). Since these young people are accustomed to obtaining information instantly through search engines, they often prefer to study at their own pace and may also employ so-called *"self-education"* or *"self-directed learning"* methods (Shirazian et al., 2025). Self-directed learning can be defined as a process in which an individual independently assesses their own learning needs, sets goals, and takes the initiative in finding ways to acquire new knowledge (KnowledgeAnywhere, n.d.). For self-directed learning to be effective, students must, according to scholars, possess a mature, outcome-oriented approach to learning — one that serves not merely to fulfill course

[2] The term *"media convergence"* refers to the gradual interlinking of different media and technologies. Thanks to modern technology, the same media content is now available through multiple channels. At the same time, the functions of devices that were once separate are also merging. Media convergence thus represents the merging of media, technologies, and their functions into a single system or device (Brestovanský, 2010).

requirements but also to develop their own knowledge and skills. At the same time, they must be able to manage their time effectively and reflect on their decisions. Effective self-directed learning also requires technological readiness. Students' perception of web-based learning technologies significantly influences their learning behavior, since students who can effectively access and utilize online materials and online learning tend to perform better, and still value personal interactions during which they can receive feedback (Geng et al., 2019). Nair et al. (2023) reach similar conclusions, finding that students learn more effectively in the presence of an instructor than through self-directed learning alone. However, they do not claim that self-directed learning is useless. Scholars emphasize that technology and self-directed learning show a positive association with student motivation, but that students still prefer guided, in-person, interactive learning involving an engaged teacher (Nair et al., 2023).

2 METHODOLOGY

We decided to structure this paper as a systematic review. This approach represents a synthesis of knowledge that is identified and critically evaluated. The aim of systematically gathering and synthesizing scientific findings is to achieve a deeper understanding of a specific issue. At the same time, the systematic procedure adopted ensures that all relevant studies are included in the synthesis, while also reducing the risk of bias by establishing predetermined study-selection criteria prior to the search itself (Randles & Finnegan, 2023). Conducting a systematic literature review involves several steps, namely defining the research questions, establishing inclusion and exclusion criteria for scientific studies, carrying out a comprehensive review of the relevant scientific literature, analyzing and extracting the findings, and, finally, synthesizing and interpreting the results (Fain, 2025). The first phase of the systematic review primarily involves establishing the aim and research questions and collecting the scientific studies to be analyzed in the second, empirical phase of the work. In this first phase, we therefore followed the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines, which condition study selection on the establishment of exclusion and inclusion criteria used to select the relevant scientific papers. This is followed by a transparent description of the selection process, including the choice of search keywords and the scientific databases from which studies were drawn. The final step is the critical appraisal of the studies (Page et al., 2021). The second phase of the research consists of analyzing and synthesizing the findings from the selected studies. In this context, it should also be noted that for the analysis itself we adopted a qualitative research approach and, for this purpose, decided to apply so-called thematic synthesis. Thematic synthesis is used in qualitative research and serves to effectively combine the results of multiple studies, including within systematic reviews. The process of qualitative synthesis consists of three steps: coding the text, generating descriptive themes, and subsequently developing analytical themes. This research technique allows researchers to go beyond the original data and generate new hypotheses or concepts, while maintaining a transparent link to the primary sources (Thomas & Harden, 2008).

2.1 Defining the research problem, aim, and research questions

Based on the information presented above in the introduction, we can state that the close connection between Generation Z and digital technologies substantially shapes the way these young people learn and process information. This, in turn, gives rise to various specific characteristics and preferences in their educational process. One such preference is so-called self-directed learning. Today, however, artificial intelligence (AI) may also enter into this process, as it can be integrated into self-directed learning through personalized tools and real-time support (Vijnatham School, 2025). Artificial intelligence has the potential to substantially support this process, but on the other hand may also limit its effectiveness. The aim of this

paper is to identify and synthesize the positive and negative aspects of AI use in the self-directed learning process of Generation Z members, with an emphasis on the mechanisms and conditions under which individual factors of AI use act as either enablers of, or barriers to, effective self-directed learning.

Research questions:

PRQ: What aspects of artificial intelligence (AI) use in the self-directed learning process of Generation Z members, in terms of their impact on the effectiveness of this type of learning, appear in the findings of the selected scientific publications?
SRQ1: What positive aspects, or supportive mechanisms, of AI tool use can be identified in scientific studies in the context of the self-directed learning of Generation Z members?
SRQ2: What negative aspects, or risks and barriers, do the selected scientific studies associate with the use of AI in the self-directed learning process of Generation Z members?

2.2 Study selection strategy for the systematic review

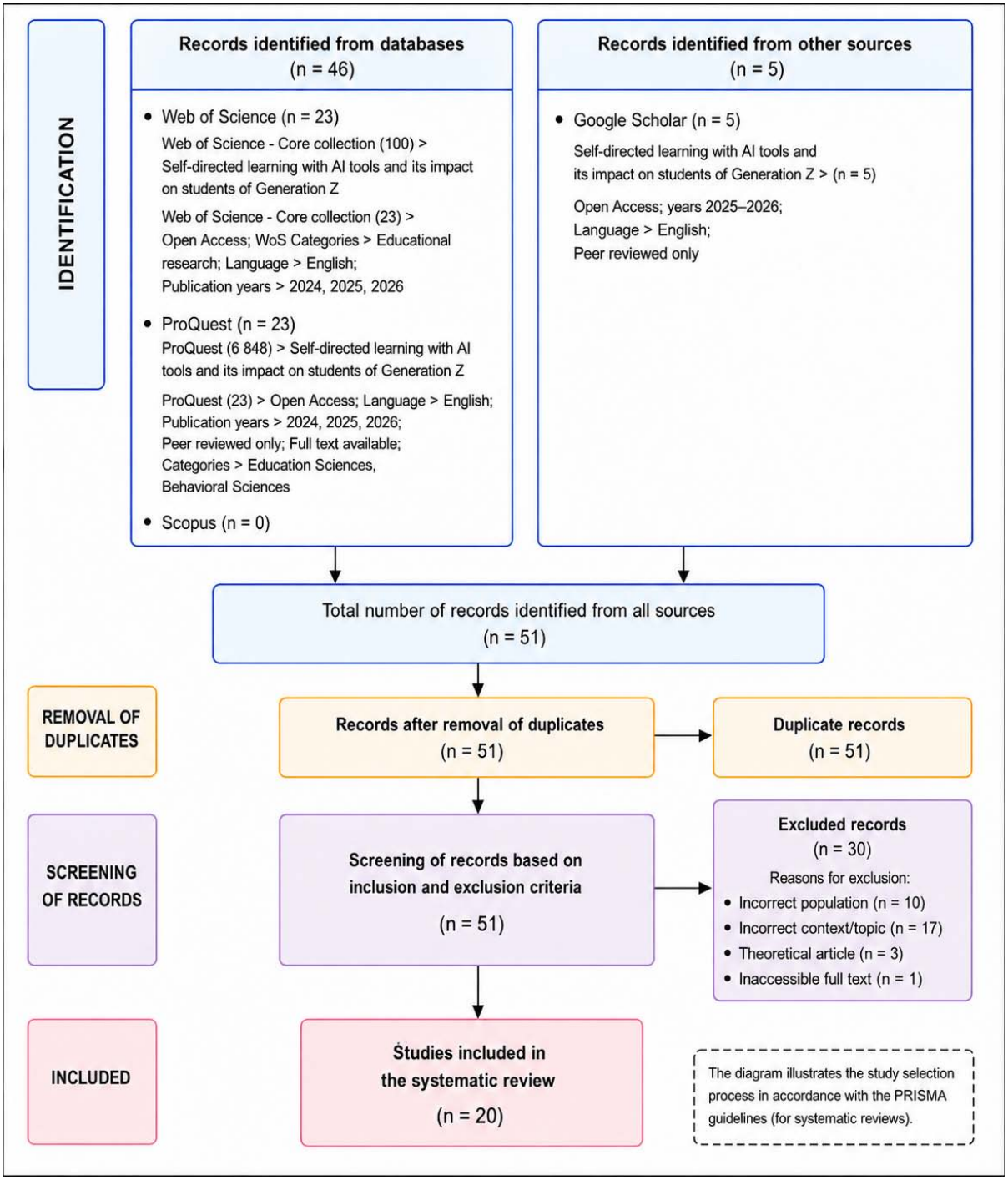
Three scientific databases were used to conduct the systematic review: Web of Science — Core Collection, Scopus, and ProQuest. The Google search engine was also used to search for studies. The search was carried out using a combination of keywords covering three conceptual areas: (1) Generation Z, (2) self-directed learning, and (3) artificial intelligence. All three areas were incorporated into a single English-language search phrase: *"Self-directed learning with AI tools and its impact on students of Generation Z."* The search was limited to studies published between 2024 and 2026, and covered study titles, abstracts, and keywords. The search results were then subjected to a screening process in accordance with predetermined inclusion and exclusion criteria, formulated in line with the systematic literature review methodology and the PRISMA 2020 statement (Page et al., 2021), and consistent with the established research questions and the chosen thematic synthesis method (Thomas & Harden, 2008).

Inclusion criteria: 1. Topic and content of the study: The systematic review included studies examining the use of artificial intelligence tools in self-directed learning, where the research population consisted of Generation Z members or university students. University students were included as an equivalent group, since the current university-age population overlaps substantially with Generation Z in terms of age, and not all authors explicitly identify this generational affiliation. 2. Type of publication: Included were empirical studies employing quantitative, qualitative, or mixed methods, review studies relevant to the topic, and conference papers indexed in WoS or Scopus. 3. Time frame: Studies published between 2024 and 2026 (given the pace of development of AI tools in education). 4. Language of publication: Primarily studies published in English or Slovak/Czech were included. 5. Availability: Studies included in the review had to be available in full text.

Exclusion criteria: 1. Topic and content of the study: In terms of topic and content, we excluded studies focused on other generational cohorts (Millennials, Generation X, Baby Boomers, Generation Alpha) without specific consideration of Generation Z, as well as studies addressing AI in education without a contextual link to students (e.g., the administrative use of AI in educational institutions, and similar topics). 2. Type of publication: Studies published without peer review were excluded from the systematic review. 3. Time frame: Studies published before 2024. 4. Language of publication: Studies published in languages other than English, Slovak, or Czech were excluded. 5. Availability and quality: Studies were also assessed and excluded on the basis of whether they were available in full

text and had a clearly described methodology and research design. Duplicates were also removed from the systematic review using the Zotero application.

Figure 1: The diagram illustrates the process of identifying, screening, and including studies in the systematic review in accordance with the PRISMA 2020 statement.



Source: Own elaboration, 2026

Table 1: Overview of scientific studies included in the knowledge synthesis

Author	Aim of the study	Research sample	Study methodology
Jhoname Besas, Louida Patac & Adriano Patac Jr. (2026)	To examine the relationship between AI-supported self-directed learning (SDL) and performance in mathematics among Generation Z students.	Junior high school students, grades 7–10 (Generation Z) > purposive sample. n = 345	Mixed method (convergent design). 272 students in the quantitative part (questionnaire) and 73 in the qualitative part (focus groups).
Anastasiya Shikina (2025)	To determine how AI tools help Uzbek students develop self-directed learning skills and increase their autonomy and motivation.	Undergraduate and postgraduate students (Generation Z) > purposive/convenience sample n = 27	Quantitative method (questionnaire) supplemented by thematic analysis of semi-structured interviews.
Wanxin Yan, Taira Nakajima & Ryo Sawada (2024)	To examine students' perspectives, benefits and challenges of using generative AI as a learning partner in the process of learning programming.	Third-year undergraduate students (Generation Z) > purposive sample. n = 9	Qualitative method (case study).
Davy Tsz Kit Ng, Chee Wei Tan & Jac Ka Lok Leung (2023)	To evaluate the impact of GPT-driven chatbots on self-regulated learning (SRL) and science knowledge among students, compared with traditional chatbots.	Fourth-year high school students (Generation Z) > purposive/convenience sample. n = 74	Mixed method: quasi-experiment and follow-up interviews. (37 students in the experimental group and 37 in the control group)
Mohammed Ahmed Kofahi & Anas Jebreen Atyeh Husain (2025)	To present a ChatGPT-supported learning model and examine its effects on higher-order thinking (HOT) skills among IT students.	Undergraduate students in IT (Generation Z) > purposive sample. n = 53	Quantitative method (quasi-experimental design). Students were randomly divided into two groups (30 in the experimental and 23 in the control group).
Ke Wang & Zong Guo (2025)	To quantitatively synthesize existing evidence on the impact of generative AI on students' cognitive, behavioral and affective engagement.	The sample consisted of scientific studies covering various levels of education, including basic, higher and lifelong education. > systematic selection. n = 31 scientific studies	Quantitative method (meta-analysis).
Evangelia Manousou (2025)	To examine the development of perceptions and practices of fostering critical thinking in postgraduate distance education over the course of a decade, with a focus on the role of AI.	Students and graduates of postgraduate programs (higher education) focused on educational sciences and technology (Generation Z) > purposive sample. n = 30	Qualitative method (semi-structured interviews and thematic analysis).
Jerry Chih-Yuan Sun, Hsueh-Er Tsai & Wai Ki Rebecca Cheng (2022)	To understand the effects of a personalized data-visualization platform on students' strategies and behavioral patterns in self-regulated learning.	Master's and doctoral students from four national universities (Generation Z) > purposive/convenience sample. n = 182	Quantitative method (four-group experiment and sequential analysis).
Ziwei Li, Chunlai Wang & Curtis J. Bonk (2024)	To examine students' motivations and strategies when using ChatGPT for self-directed online language learning.	Undergraduate students (Generation Z) > random and purposive sample. n = 287	Mixed method (questionnaire and interviews). 276 students completed the questionnaire and 11 took part in in-depth interviews.
Jasper Roe & Mike Perkins (2025)	To map the landscape of generative AI applications in the context of SDL and critically evaluate their benefits and risks based on existing evidence.	Studies drawn predominantly from the higher-education environment. Scientific studies were analyzed. > systematic selection. n = 18 scientific studies	Qualitative method (thematic scoping review).

Author	Aim of the study	Research sample	Study methodology
Ali Darvishi, Hassan Khosravi, Shazia Sadiq, Dragan Gašević & George Siemens (2023)	To examine the effect of AI assistance on students' independence and initiative and to determine whether they can maintain the quality of their work after this support is removed.	Undergraduate students from ten different disciplines (Generation Z) > random sample. n = 1,625	Quantitative method (randomized controlled experiment).
Fernando Viadero-Monasterio et al. (2026)	To analyze the impact of integrating generative AI into an engineering course on students' autonomy and academic outcomes.	Engineering course students, university students (Generation Z). > purposive/convenience sample. n = 132	Quantitative method (grade analysis and questionnaire survey).
Kristina Posavec (2026)	To examine how students construct prompts and how this practice relates to their self-directed learning skills and AI literacy.	First-year female bachelor's students (Generation Z) > purposive sample. n = 57	Quantitative phase: provided descriptive findings on prior experience. Qualitative phase: captured the reflections of the female students.
Joel Weijia Lai et al. (2025)	To analyze students' interactions with a Socratic chatbot in a statistics course in order to gain insight into self-regulated learning processes.	Undergraduate students (Generation Z) > purposive sample. n = 34	Quantitative method (epistemic network analysis — ENA).
Sung-Hee Jin, Kowoon Im, Mina Yoo, Ido Roll & Kyoungwon Seo (2023)	To examine students' perceptions of AI applications supporting self-regulation and to identify important pedagogical and psychological aspects of their integration.	University students across ten different disciplines. > purposive sample. n = 16	Qualitative method (exploratory design using the "speed dating" method with storyboards).
Guixia Wang, Zehui Zhan & Shouyuan Qin (2025)	The aim of the study was to design and test an intelligent tutoring model (KG-CQ) that integrates knowledge graphs with LLMs to support self-directed learning.	University students in Educational Technology in China (Generation Z) > purposive sample. n = 30	Quantitative method (comparative model experiment).
Mehmet Yavuz, Şener Balat & Bünyami Kayalı (2025)	To determine the impact of an AI-supported flipped classroom on the literacy, perceptions and experiences of higher-education students.	First-year vocational higher-education students in Web Design and Coding (Generation Z) > purposive/convenience sample. n = 33	Mixed method (quasi-experimental pre-test/post-test design and qualitative case study).
Ahmed Kharrufa & Ian Johnson (2024)	To explore the possibilities and pedagogical implications of integrating generative AI into education in the field of human-computer interaction (HCI).	Third-year undergraduate computer science students (Generation Z) > purposive/convenience sample. n = 12	Qualitative method (pedagogical reflection and module delivery report).
Huiwen Zou et al. (2026)	To explore how pedagogical novelty and ethical awareness influence students' acceptance of AI, and whether ethics prevents the emergence of mindless dependence.	University computer science students (Generation Z) > purposive/convenience sample. n = 134	Quantitative method (quasi-experiment and SEM model analysis).
Madina Yermaganbetova et al. (2026)	To evaluate the effectiveness of an integrated AI platform in improving performance, motivation and self-directed learning in a 3D-modeling	Second-year undergraduate students. > purposive/convenience sample. n = 120	Mixed method (quasi-experiment with pre-test and post-test, and thematic analysis). 62 students participated in the

Author	Aim of the study	Research sample	Study methodology
	course.		experimental group and 58 in the control group.

Source: Own elaboration, 2026

3 RESULTS

3.1 Coding and the Development of Descriptive Themes

In this chapter, we present the individual thematic codes as well as the descriptive themes. The analysis and coding of the findings from the individual scientific studies included in the systematic review provided the basis for developing the descriptive themes. Through this process, using an inductive approach, we identified several codes that recurred across the results of the studies. These are, specifically: (1) personalized support and motivation, (2) availability and immediate feedback, (3) emotional well-being and stress relief, (4) support for metacognition, (5) risk of excessive reliance on or dependence on AI, (6) risk of passive learning, (7) cognitive offloading, (8) goal-setting and self-paced learning, (9) cognitive development / reduced cognitive load, (10) more effective time management, (11) inaccurate information and AI hallucinations, (12) technological/AI literacy, (13) AI as an aid rather than a replacement for the tutor/teacher, and (14) ethical dilemmas in the use of AI. In addition, we identified further codes that did not recur across the results of the studies and were therefore not included in the knowledge synthesis.

As already stated in the Methodology, the process of thematic synthesis consists of three steps: (1) coding the text, (2) developing descriptive themes, and (3) developing analytical themes, i.e., the synthesis of the findings itself. By sorting and grouping the individual codes into similar thematic clusters, we developed six descriptive themes: Theme 1: Personalized support — comprises the codes personalized support and motivation, availability and immediate feedback, and emotional well-being and stress relief. Theme 2: Support for cognitive development — draws on the codes support for metacognition and cognitive development/reduced cognitive load. Theme 3: Self-regulation of learning — is formed by the codes goal-setting and self-paced learning and more effective time management. Theme 4: Risk of passivity in AI use —comprises the codes risk of excessive reliance on or dependence on AI, risk of passive learning, and cognitive offloading. Theme 5: Limitations of AI tools in self-directed learning — links the codes inaccurate information and AI hallucinations and technological/AI literacy. Theme 6: The relationship between AI and the human factor — consists of the codes AI as an aid rather than a replacement for the tutor/teacher and ethical dilemmas in the use of AI.

3.2 Thematic Synthesis of Findings and Development of Analytical Themes

Based on the results of the systematic literature review, we proceeded to synthesize the findings, that is, to develop the analytical themes. This paper focuses on the aspects of artificial intelligence (AI) use in the process of self-directed learning among Generation Z members. The central aim, through a systematic review of relevant scientific publications and qualitative thematic synthesis, is to identify and synthesize the aspects of AI use that support young people in the self-directed learning process. A further aim is to identify the risk-related aspects that could act as barriers to self-directed learning within this generational cohort. Based on the thematic synthesis, analytical themes were established, through which the findings are interpreted in the following section in relation to the stated research questions:

SQ1: *What positive aspects, or supportive mechanisms, of AI tool use can be identified in scientific studies in the context of the self-directed learning of Generation Z members?*

3.2.1 Artificial Intelligence as a Safe and Personalized Tutor

In order to answer the first research question, the thematic synthesis of findings focused on the aspects of AI use that could have the potential to support the self-directed learning process among Generation Z members. The extracted findings show that the use of artificial intelligence (AI) in the self-directed learning process is of great significance to students, primarily as a form of support across various domains. Based on research conducted with students, scholars point out that AI becomes a kind of *"personal tutor"* for them. For example, the findings of Besas et al. (2026) indicate that the support provided by artificial intelligence lies primarily in the fact that, unlike teachers, it is available to students at all times, which allows them to maintain their learning momentum (Besas et al., 2026). Immediate and personalized feedback from AI in the self-directed learning process gives students the opportunity to solve various problems or have more complex topics explained to them right away, even outside of class (Besas et al., 2026; Shikina, 2025; Roe & Perkins, 2025). An interesting finding in this context is that students in the research group of the study by Kharrufa and Johnson (2024) reported using AI for its ability to sustain a dialogue and turn abstract definitions into real-world examples. This allowed them to better understand the problems they were working on (Kharrufa & Johnson, 2024). The high degree of personalization and availability of AI use within self-directed study also contributes to the formation of habits related to working on assignments and learning, which contributes to better time management (Li et al., 2024). These findings therefore also point to the use of artificial intelligence for the possibility of individualized, real-time support. In addition, students show a greater tendency toward interactive querying — that is, they reformulate their query or question multiple times until they sufficiently understand the topic. This is also a consequence of the sense of safety in the learning process, which is very important for Generation Z. This, in turn, leads to emotional well-being and reduced anxiety, since AI provides them with a judgment-free environment in which students are not ashamed to make mistakes (Besas et al., 2026). Students also benefit from the fact that AI tools transform the traditional learning environment, giving individuals greater control over their study process. They can set their own pace and approach to studying, or even generate their own study aids, which has a positive impact on their engagement (Shikina, 2025). Scholars nevertheless point out that the best outcomes were achieved by students who, within self-directed learning, used AI tools as a so-called *"scaffold."* In this context, this refers to students using AI alongside their own thinking — for example, to check the correctness of their reasoning or to understand a complex topic — rather than merely as a shortcut to ready-made generated results (Besas et al., 2026; Wang & Guo, 2025).

3.2.2 AI Tools as Support for the Development of Metacognition

Personalized AI support for students, however, need not serve only as a tutor; as already mentioned, it can also act as a *"mirror"* for understanding and identifying one's own knowledge gaps. This process is part of so-called *"metacognition."* [3]By being able to use a chatbot as an interactive partner, students can also improve their metacognitive ability within self-directed learning, which contributes to better outcomes. According to the findings of Kharrufa and Johnson (2024), students must actively work to formulate their prompts and queries with sufficient complexity. If a student enters a superficial or unclear prompt, the AI generates an equally superficial result. This direct feedback leads students to recognize the gaps in their own argumentation and understanding of context, which motivates them toward deeper reflection and the refinement of their own reasoning (Kharrufa & Johnson, 2024). Properly harnessed interaction with AI leads students to critically evaluate answers, explain

[3] The term *"metacognition"* refers to complex thinking that enables one to understand, analyze, and control one's own cognitive processes, especially when learning (Cambridge Dictionary, n.d.).

problems, and effectively formulate their questions. As a result, they must adapt their communication strategies, which leads to greater awareness of their own cognitive processes (Yan et al., 2024; Besas et al., 2026). AI can also stimulate students' thinking by prompting them to reflect on their own strategies and progress. According to the findings of the study by Ng et al. (2024), specialized AI chatbots (SRLbots) encourage students toward metacognitive reflection by asking them questions about their learning goals, prior knowledge, and the success of the strategies they have chosen. This process helps students better track their progress and, when necessary, adapt their approaches in real time. A further example is the experimental study by Yermaganbetova et al. (2026), which used an AI-integrated platform. This platform served as the aforementioned *scaffold*, reinforcing strategic learning behavior and leading students toward active planning and self-correction in their learning and work process. The visualization of progress is also useful for students in this process. The AI-supported learning model tested in the study by Sun et al. (2023) gave students the ability to visualize data. Thanks to the ability to visualize personalized feedback, students were better able to identify their weaknesses and target their improvement efforts, which strengthens their metacognitive control over learning (Sun et al., 2023).

3.2.3 Artificial Intelligence as a Tool for Stimulating Cognitive and Affective Processes

The use of AI tools in self-directed learning can also contribute to the development of students' cognitive and affective components. The findings of the scientific studies suggest that, in terms of strengthening cognitive components, this primarily concerns deep information processing, problem-solving, and the analysis and evaluation of knowledge (Wang & Guo, 2025; Kofahi & Husain, 2025). Scholars, however, discuss this benefit in the context of using AI tools as targeted, personalized support in the learning process — that is, as the aforementioned *"scaffold"* — rather than as a tool that generates ready-made outputs. A confirming example is the experimental study by Yavuz et al. (2025), in which the researchers used a *"flipped classroom"* [4]model incorporating artificial intelligence. According to the findings, the use of AI tools within this model strengthened students' critical thinking and problem-solving skills while also increasing their AI literacy (Yavuz et al., 2025). The use of AI tools in the self-directed learning process can also have a positive effect on students' affective, i.e., emotional, experience during learning. The previously mentioned personalized and immediate AI feedback has the potential to alleviate the anxiety, boredom, and frustration that students may experience during conventional instruction as passive recipients of information (Wang & Guo, 2025; Kofahi & Husain, 2025). At the same time, the interactive mode of querying can stimulate curiosity and interest in students (Wang & Guo, 2025).

SQ2: *What negative aspects, or risks and barriers, do the selected scientific studies associate with the use of AI in the self-directed learning process of Generation Z members?*

3.2.4 Risk of Cognitive Passivity and Excessive Reliance on AI

In the preceding subsections, we outlined the various mechanisms that have a positive effect on the self-directed learning process of Generation Z members. These aspects of AI tool use were frequently explained by scholars in relation to the concept of the *"scaffold,"* which is key to the transition to the analytical themes addressing the second research question, focused on the risks and barriers of AI use in the self-directed learning process of young people. The results of the studies indicate that one of the risk factors of AI use within self-directed learning may be excessive reliance on, or even dependence on, artificial intelligence. This can

[4] The *"flipped classroom"* model refers to a teaching method where students are exposed to information before instruction, freeing up time within the lesson for activities that involve "higher-order thinking," that is, thinking at a higher cognitive level (Harvard Bok Center, n.d.).

lead to the superficial acceptance of information and ready-made answers without critical reflection. This means that students would not engage themselves, for example, in analyzing data or text, but would instead leave this to AI. The consequence of such dependence is a reduced capacity for independent problem-solving and critical thinking, and it may also lead to *"rigid cognitive patterns"* [5](Besas et al., 2026; Wang & Guo, 2025; Manousou, 2025). If a student accepts only ready-made solutions, they stop "exercising their brain," which leads to growing ignorance and an inability to independently assess the truthfulness of information, or even to stagnation and decline in creative thinking and imagination (Manousou, 2025). If students rely too heavily on AI outputs without deeper understanding, there is also a risk of superficial learning without genuine comprehension, or even plagiarism in school or academic assignments (Yan et al., 2024). Interesting findings in this context were produced by the experimental study of Darvishi et al. (2024). The scholars found that when AI support was removed, the quality of students' work dropped sharply, suggesting that they had not actually acquired the knowledge but had merely *"outsourced"* it — literally meaning the delegation of certain tasks, in this case to an AI tool. This risk factor is directly related to the concept of *"cognitive offloading"* (Darvishi et al., 2024). Students' tendency toward this cognitive offloading is problematic primarily because they may shift key problem-solving steps or logical reasoning onto AI that they would otherwise have to carry out themselves. This process leads to a reduction in deep cognitive processing of information, which in turn weakens the long-term retention of knowledge in memory. At the same time, cognitive offloading can turn the process of learning, acquiring knowledge, and building genuine understanding into mere mechanical task completion (Besas et al., 2026). Drawing a comparison of the findings discussed so far, we can conclude that the risk of cognitive passivity is not caused by the technology itself but by its uncritical and passive use. It is therefore essential, when using AI tools in the self-directed learning process, to use them as a *"scaffold,"* that is, as a form of support that allows students to ask questions while still thinking about the context, critically evaluating their reasoning, and understanding problems — rather than merely passively generating answers.

3.2.5 Limitations of AI Tools in the Self-Directed Learning Process

Within the process of AI-assisted self-directed learning, there are various limitations inherent to the tools themselves. According to the findings of the scientific studies, these errors are not merely a technical imperfection; they can affect the quality of education and students' critical thinking. Based on the results of the thematic synthesis, the most significant limitation of artificial intelligence is its tendency to provide incorrect, incomplete, or outdated information. This results from the fact that large language models (such as ChatGPT) may misinterpret the context of a question or prompt and therefore generate factually incorrect responses, or even *"hallucinate."* [6](Wang et al., 2025). Researchers Viadero-Monasterio et al. (2026) also point out that students sometimes fail to realize that the hallucinations generated by artificial intelligence are often not immediately obvious and can easily be overlooked. The results of the study also show that while 50% of students were able to recognize incorrect information, only 18% of them regularly checked external sources to verify the accuracy of the answers. At the same time, the quality of responses depends heavily on how the prompt is formulated,

[5] The term “cognitive rigidity” can be understood literally as “cognitive inflexibility.” Cognitive rigidity refers to difficulty adapting one’s thinking or behavior in response to new information, challenges, or perspectives. This mental inflexibility can limit one’s ability to solve problems, connect with others, and thrive in changing environments (My LA Therapy, 2025).

[6] O „*halucinácie*“ v generovanom obsahu sa jedná ak nástroje AI vytvárajú nesprávny, zavádzajúci alebo neexistujúci obsah. Obsah môže zahŕňať fakty, citácie zdrojov, kód, historické udalosti a ďalšie informácie z reálneho sveta (University Library – LibGuides, 2026).

with imprecisely worded questions leading to vague or irrelevant answers (Viadero-Monasterio et al., 2026). Students often lack sufficient skills to use AI tools correctly, which leads to frustration (Shikina, 2025). A teaching model based on the flipped classroom could have the potential to reduce these risks. This is demonstrated by the experimental study of Yavuz et al. (2025), in which students engaged with the learning materials at home and used AI tools in the classroom. This approach helped improve the overall level of AI literacy among the students who took part in the experiment (Yavuz et al., 2025). We can therefore say that the use of AI tools proved effective in improving AI literacy when practically applied within the teaching process in the presence of educators. These findings are further supported by those of a study focused on the use of AI tools for self-directed language learning within informal education. Based on the results, the scholars concluded that although AI is a useful technological tool, it is not, on its own, the only factor in self-directed learning. It can effectively serve as a facilitator and supplement, but AI cannot be regarded as a full substitute for the process of self-directed learning, or for the internal cognitive work an individual must invest in order to acquire knowledge or skills. The researchers also recommend incorporating AI into a broader ecosystem of educational tools, since it offers a high degree of personalization and flexibility, but in the context of self-directed learning it works best as a supplementary resource strategically linked with other established methods and tools (Li et al., 2024).

3.2.6 Ethical Dilemmas in the Use of AI Tools

The final analytical theme extracted from the thematic synthesis of findings concerns the ethical dilemmas related to the use of artificial intelligence tools in the self-directed learning of the younger generation. In this context, scholars point in particular to the dilemma of where the boundaries of a student's authorship lie when using AI. According to Posavec (2026), students are often unsure how to balance the contribution of artificial intelligence with their own authorship. This raises questions about personal responsibility and academic integrity (Posavec, 2026). Another problematic aspect of ethics in the use of AI tools, according to Zou et al. (2026), is the student's own approach — that is, whether they use these tools "mindlessly" or as a supplement to conscious reasoning. Within the learning process, a tension arises between fast, automated behavior and the need for deep reflection. According to the study's findings, ethical awareness functions as a *"cognitive brake"* that forces students to step out of automated mode and switch into conscious, analytical reasoning. According to the author, however, the very nature and speed of the technology tempts students toward mindless dependence, which the student must consciously guard against in order to preserve their intellectual autonomy (Zou et al., 2026). The final ethical dilemma emerging from the thematic synthesis of findings and the selected studies is algorithmic bias. Wang and Guo (2025) note that the use of artificial intelligence carries an ethical risk associated with algorithmic bias and data inaccuracies. If students merely passively accept outputs without critical reflection, they risk internalizing such distorted information without realizing it, which undermines the ethical dimension of self-directed learning (Wang & Guo, 2025). A sufficient level of ethical awareness helps students clearly define the boundaries of acceptable AI use, thereby reducing perceived risk and strengthening their conscious intent to use the tool responsibly (Zou et al., 2026).

3.3 Synthesis of Findings in Relation to the Main Research Question

The main research question seeks to answer what aspects of artificial intelligence use in the self-directed learning process of Generation Z, in terms of their impact on the effectiveness of this type of learning, appear in the findings of the studies included in the systematic review. Based on the thematic synthesis, we can say that scholars have identified, through their

research, various aspects of AI tool use that can function as support for students within the self-directed learning process. AI can serve as a safe and personalized tutor, since it does not provoke anxiety, fear, or frustration in students. According to the findings, AI tools also support the process of metacognition. Properly harnessed interaction with a chatbot can help students develop metacognition through improving their ability to write clear prompts, receiving feedback, or even through the ability to visualize their progress in graphs. AI tools also have the potential to develop both the cognitive and affective aspects of individuals. Across all of these aspects, it is crucial that students can make the best use of these supportive features of AI tools only under the condition that they use them as support, or as a *"scaffold,"* rather than solely to generate ready-made answers without critical reflection. Researchers also point to risk-related aspects of AI tool use. The results of the thematic synthesis show that the main risk of AI use in the self-directed learning process of Generation Z is excessive reliance on its outputs, which can lead to cognitive passivity, weakened critical thinking, reduced creativity, and a diminished ability to solve problems independently. Passively accepting answers promotes superficial learning, reduces long-term retention of knowledge, and increases the risk of plagiarism. One limitation of AI use is also the risk of generating inaccurate, incomplete, or outdated information, which students often fail to sufficiently verify, and the quality of the answers depends on the ability to formulate appropriate prompts. Other risk-related aspects include insufficient AI literacy, which can lead to frustration and the ineffective use of the tools. Within the thematic synthesis, we also identified ethical dilemmas. These relate to the boundaries of authorship, academic integrity, and algorithmic bias.

4 CONCLUSION

The aim of this paper was to identify and synthesize the positive and negative aspects of using artificial intelligence in the self-directed learning processes of Generation Z through a systematic literature review conducted in accordance with the PRISMA framework and a qualitative thematic synthesis following Thomas and Harden (2008). Based on the analysis of selected scholarly studies, it can be stated that artificial intelligence holds supportive potential for self-directed learning. AI can serve as a personalized and safe source of feedback, foster the development of metacognition, and positively influence students' cognitive and affective experiences during learning. However, this potential is realized most effectively when students approach AI as a tool that supports their own thinking rather than as a means of replacing their cognitive work. At this juncture, the positive and negative aspects of AI use converge — the same feature of AI, namely real-time availability that promotes learning, may, when used uncritically, become a source of cognitive passivity, superficial learning, or even plagiarism. The findings of the thematic synthesis also point to limits of the technology itself as well as limits of users, along with ethical concerns related to authorship boundaries and algorithmic bias. From this follows that the effectiveness of AI-supported self-directed learning among young people is not determined by the technology alone but by the degree of critical reflection with which students employ it. The present systematic review has its own limitations. The included studies differ methodologically (quantitative, qualitative, and mixed-methods designs) and in sample size, which restricts the generalizability of the synthesized findings. The review was also limited to studies published in English, Slovak, and Czech and to the period 2024–2026, which may have unintentionally excluded relevant older or linguistically different scholarly sources.

REFERENCES

1. Evidence In Motion. (20. augusta, 2024). *How to Gen Z: Adapting Teaching Methods for the Learning Style of Digital Natives.* https://eimpartnerships.com/articles/gen-z-learning-style-how-to-adapt-teaching-methods-for-digital-natives
2. McCrindle, M., & Wolfinger, E. (2009). *The ABC of XYZ: Understanding the Global Generations*. UNSW Press. https://catalogue.nla.gov.au/catalog/4600084
3. Sureshkumar, D. (2025). The influence of social media on the cognitive abilities of generation Z. *Research Archive of Rising Scholars*. https://doi.org/10.58445/rars.3482
4. Vasilyeva, O.A. (2021). Influence of Digitalization on Cognitive and Social Orientations of Generation Z. In Popkova, E.G., Ostrovskaya, V.N., Bogoviz, A.V. (Eds.) *Socio-economic Systems: Paradigms for the Future. Studies in Systems, Decision and Control*. Springer, (pp. 1279-1289) https://doi.org/10.1007/978-3-030-56433-9_134
5. Pew Research Center. (12. decembra, 2024). *Teens, Social Media and Technology 2024.* https://www.pewresearch.org/internet/2024/12/12/teens-social-media-and-technology-2024/
6. Egnoto. (12. marca, 2026). *The*
7. *Digital Appetite of Gen Z: Exploring Their Online Content Consumption.* https://www.egnoto.com/blog/the-digital-appetite-of-gen-z-exploring-their-online-content-consumption/
8. Pandey, Ch., Sachan, P. & Gupta, S. (2025). Short-video platforms and Gen Z: A comparative analysis of reels and YouTube shorts consumption trends. Internation *Journal of Education (CIJE), 10*(2), 104-109. https://www.echetana.com/short-video-platforms-and-gen-z-a-comparative-analysis-of-reels-and-youtube-shorts-consumption-trends/#
9. Brestovanský. (2010). *Úvod do mediálnej výchovy.* Trnavská univerzita v Trnave.
10. Shaikh, F. (12. augusta, 2024). *Exploring The Psychology Of Digital Natives: How Gen Z Learns Differently.* https://elearningindustry.com/exploring-the-psychology-of-digital-natives-how-gen-z-learns-differently
11. Shirazian, S., Vatanpour, M. & Guity, P. (2025) Generation Z: Learners' profiles and teaching challenges. *Frontiers in Dentistry, 22*(40). https://doi.org/10.18502/fid.v22i40.19906
12. KnowledgeAnywhere. (n.d.) *Self-Directed Learning: Train Gen Z How They Want to Learn.* https://knowledgeanywhere.com/articles/self-directed-learning-train-gen-z-how-they-want-to-learn/
13. Nair, S.G., Sa'dom, N.Z.M. & Utanes, G.C. (2023). Lecturer-facilitated learning vs. self-directed learning. Which motivates students better? —Structural equation modelling approach. *Open Access Library Journal, 10.* https://doi.org/10.4236/oalib.1110924
14. Geng, S., Law, K.M.Y. & Niu, B. (2019). Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16.* https://doi.org/10.1186/s41239-019-0147-0
15. Roberson Jr., D. N., Zach, S., Choresh, N., & Rosenthal, I. (2021) Self directed learning: A longstanding tool for uncertain times. *Creative Education, 12,* 1011-1026. https://doi.org/10.4236/ce.2021.125074.
16. Randles, R. & Finnegan, A. (2023). Guidelines for writing a systematic review. *Nurse Education Today, 125*. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105803

17. Fain, J. (3. apríla, 2025). *How to Write a Systematic Literature Review*. Sage. https://www.sagepub.com/explore-our-content/blogs/posts/sage-perspectives/2025/04/03/how-to-write-a-systematic-literature-review
18. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P. & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Med 18*(3). https://doi.org/10.1371/journal. pmed.1003583
19. Thomas, J. & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology, 8*(45).
20. http://dx.doi.org/10.1186/1471-2288-8-45
21. Besas, J., Patac, L, & Patac, A. (2026). AI-Facilitated Self-Directed Learning and Mathematics Performance: A Mixed-Methods Study on ChatGPT Use Among Generation Z Students. *International Journal of Contemporary Educational Research, 13*(1), 15-30. https://doi.org/10.52380/ijcer.2026.13.1.822
22. Shikina, A. (2025). Artificial Intelligence Tools Effectively Developing Self-Directed Learning, Increasing Students' Autonomy and Motivation in Uzbekistan. *UC Journal: ELT, Linguistics and Literature Journal.* https://doi.org/10.24071/uc.v6i1.11182
23. Yan, W.; Nakajima, T. & Sawada, R. (2024) Benefits and Challenges of Collaboration between Students and Conversational Generative Artificial Intelligence in Programming Learning: An Empirical Case Study. *Education Science, 14*. https://doi.org/10.3390/educsci14040433
24. Ng, D. T. K., Tan, C. W., & Leung, J. K. L. (2024). Empowering student self-regulated learning and science education through ChatGPT: A pioneering pilot study. *British Journal of Educational Technology, 55*, 1328-1353. https://doi.org/10.1111/bjet.13454
25. Wang, K., & Guo, Z. (2025). Can Learners' Use of GenAI EnhanceLearning Engagement? - A Meta-Analysis. *Education Sciences*, *15*(12),1578. https://doi.org/10.3390/educsci15121578
26. Manousou, E. (2025). Critical Thinking in Distance Education: The Challenges in a Decade (2016–2025) and the Role of Artificial Intelligence. *Education Sciences, 15*(6), 757. https://doi.org/10.3390/educsci15060757
27. Sun, J. CH. Y, Tsai, H. & Cheng, W. K. R. (2023). Effects of integrating an open learner model with AI-enabled visualization on students' self-regulation strategies usage and behavioral patterns in an online research ethics course. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100120
28. Li, Z., Wang, C., & Bonk, C.J. (2024). Exploring the utility of ChatGPT for self-directed online language learning. *Online Learning, 28*(3). 157-180. https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4497
29. Roe, J. &Perkins, M. (2025). Generative AI in Self- Directed Learning: a thematic scoping review. *Interactive Learning Environments.* https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2603431
30. Kofahi, M. A., & Husain, A. J. (2025). ChatGPT for operating systems: Higher-order thinking in focus. *Journal of Information Technology Education: Research, 24(*1). https://doi.org/10.28945/5382
31. Darvishi, A., Khosravi, H., Sadiq, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2024). Impact of AI assistance on student agency. *Computers & Education, 210,* 1–18. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104967

32. Viadero-Monasterio, F., Gutiérrez-Moizant, R. A., Meléndez-Useros, M., & García-Pozuelo Ramos, D. (2026). Integrating Generative AI in Engineering Education: Enhancing Learning and Attendance in a Vehicle Theory Course. *Education Sciences*, *16*(2), 239. https://doi.org/10.3390/educsci16020239
33. Posavec, K. (2026). Leveraging generative AI in support of self-directed learning: Insights from student prompting practices. *International Journal of Instruction*, *19*(2), 281-298. https://doi.org/10.29333/iji.2026.19215a
34. Lai, J. W., Qiu, W., Thway, M., Zhang, L., Jamil, N. B., Su, C. L., Ng, S. S. H., & Lim, F. S. (2025). Leveraging Process-Action Epistemic Network Analysis to Illuminate Student Self-Regulated Learning with a Socratic Chatbot. *Journal of Learning Analytics*, *12*(1), 32-49. https://doi.org/10.18608/jla.2025.8549
35. Jin, SH., Im, K., Yoo, M. *et al.* Supporting students' self-regulated learning in online learning using artificial intelligence applications. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20.* https://doi.org/10.1186/s41239-023-00406-5
36. Wang, G., Zhan, Z., & Qin, S. (2025). Synergizing Knowledge Graphs and LLMs: An Intelligent Tutoring Model for Self-Directed Learning. *Education Sciences, 15*(9), 1102. https://doi.org/10.3390/educsci15091102
37. Yavuz, M., Balat, Ş., & Kayalı, B. (2025). The Effects of Artificial Intelligence Supported Flipped Classroom Applications on Learning Experience, Perception, and Artificial Intelligence Literacy in Higher Education. *Open Praxis, 17*(2). 286–304. https://doi.org/10.55982/ openpraxis.17.2.811
38. Kharrufa, A. & Johnson, I. G. (2024) The Potential and Implications of Generative AI on HCI Education. In EduCHI 2024: 6th Annual Symposium on HCI Education (EduCHI '24). https://doi.org/10.1145/3658619.3658627
39. Zou, H., Chan, K. I., Pang, P., Manditereza, B., & Shih, Y. H. (2026). To Use but Not to Depend: Pedagogical Novelty and the Cognitive Brake of Ethical Awareness in Computer Science Students' Adoption of Generative AI. *Education Sciences*, *16*(2), 311. https://doi.org/10.3390/educsci16020311
40. Yermaganbetova, M., Ashimbekova, A., Kaibassova, D., Akhitova, R. & Dyussembina, E. (2026). Evaluating the impactofanAI-integratedlearning platformonstudentperformance: a quasi-experimentalstudy. *Frontiers in Education*. https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1792353

Contact

Mgr. Dominika Zvercová
University of St. Cyril and Methodius in Trnava
Faculty of Mass Media Communication
Nám. J. Herdu 2
Trnava, 917 01, Slovak Republic
zvercova1@ucm.sk
ORCID iD: 0009-0006-4284-270X

TECHNOLOGIE, STROJÍRENSTVÍ A STAVEBNICTVÍ

TECHNOLOGIES, ENGINEERING, BUILDING INDUSTRY

DESIGN OF A PREDICTIVE MAINTENANCE SYSTEM FOR A CNC MACHINE USING MATLAB AND ARDUINO

Patrik Šarga

Abstract

This paper presents a prototype system for predictive maintenance of a CNC machine based on the integration of MATLAB machine-learning models and a low-cost Arduino microcontroller. The objective of the work is to classify the operational state of a machine and, in the case of a detected fault, identify the probable fault type from process variables that are normally available from industrial sensors. After data cleaning, removal of inconsistent records and outliers, the dataset was divided into a binary task for detecting failure and a multi-class task for recognizing individual failure mechanisms. MATLAB Classification Learner was used to train several candidate models with 5-fold cross-validation and a 20% holdout test set. The best binary classifier was an ensemble model based on Bagged Trees, which achieved 99.48% validation accuracy and 99.73% test accuracy. For fault-type identification, a Quadratic Support Vector Machine achieved 93.697% validation accuracy and 96.491% test accuracy. A verification prototype was then implemented in which Arduino Nano 33 BLE Sense Rev2 generates simulated operating data and transfers them to a MATLAB App Designer application through USB serial communication. The application evaluates data in real time, displays the failure state and fault type, and stores the classification history. The results show that the proposed architecture is suitable as an educational and laboratory demonstrator of predictive maintenance and can be migrated to an industrial edge platform, such as Arduino Opta or Portenta Machine Control, for real CNC deployments.

Keywords: *Predictive maintenance, CNC machine, MATLAB, Arduino, machine learning, classification, fault detection, App Designer.*

1 INTRODUCTION

Digitalization of manufacturing and the development of Industry 4.0 have increased the need for maintenance strategies that are based on the real condition of machines rather than on fixed schedules. CNC machines are critical assets in many production systems; an unexpected spindle, tool or thermal fault can interrupt production, reduce product quality and increase maintenance costs. Predictive maintenance therefore aims to detect early indications of degradation and to support maintenance decisions before a failure causes an unplanned stop [1], [2].

Classical maintenance strategies are usually divided into corrective, preventive and predictive maintenance. Corrective maintenance is simple to organize, but the intervention is triggered only after the failure has occurred. Preventive maintenance reduces the probability of sudden failures by replacing or inspecting components at defined intervals, but it may lead to unnecessary service actions. Predictive maintenance uses data, sensors and analytical models to estimate the current state of equipment and to select the proper time for maintenance [2], [3].

The investigated system focuses on a classification problem: first, whether the CNC machine is in the class Failure or No Failure; second, which failure type is most likely when the machine is classified as faulty. Instead of direct physical sensor measurements, a laboratory Arduino prototype is used to generate realistic simulated operating values. This decision

enables safe testing of the complete data path, from value generation and communication to model-based evaluation and visualization in MATLAB.
The main contributions of the paper are: a data-driven workflow for preparing a predictive-maintenance dataset, a two-stage classification strategy for failure detection and fault-type identification, a MATLAB App Designer interface for evaluation of manual and serially received data, and an industrialization concept based on Arduino Pro hardware and standard industrial communication protocols.

2 PREDICTIVE MAINTENANCE AND RELATED WORK

Predictive maintenance is usually implemented as a sequence of data acquisition, data transfer, feature extraction, diagnostic modelling and maintenance action. In industrial IoT networks, this process can be realized through sensors installed on machines, edge devices that preprocess signals, cloud or local analytics and decision-support dashboards. Such architecture enables operators to recognize trends such as increasing vibration, abnormal current consumption, thermal overload or accelerated tool wear [1], [4].
In the literature, prognostics often concentrates on Remaining Useful Life (RUL), which represents the expected time before a component reaches a failure threshold. RUL can be predicted using physical models, data-driven models or hybrid combinations. Physical models are interpretable, but require a precise description of degradation processes. Data-driven models, including Support Vector Machines, K-Nearest Neighbors, ensemble methods, neural networks, CNNs and LSTMs, are more flexible when sufficient historical data are available [3], [5].
The system presented in this paper does not estimate RUL directly. It uses RUL concepts only as motivation for selecting a data-driven diagnostic approach. The practical goal is to recognize whether the current operating state is normal and to classify the fault mechanism. This is appropriate for a first prototype because classification models can be trained, validated and deployed with lower computational requirements than complex sequence-to-RUL models. MATLAB was selected as the main development environment because it provides tools for predictive-maintenance data preprocessing, classification-model training, serial communication with embedded hardware and graphical application development [7]-[10]. Arduino was selected for prototyping due to its availability, low cost and straightforward integration with MATLAB. For real deployment, however, the article also evaluates the limitations of a laboratory board and proposes an industrial Arduino Pro architecture.

3 MATERIALS AND METHODOLOGY

3.1 Dataset and input variables

The experimental part is based on the Predictive Maintenance Dataset, a synthetic milling-process dataset designed for classification and explainable artificial-intelligence tasks [6]. The dataset contains 10,000 records and describes the operating condition of a machine by product quality and five numerical process variables. It also includes a binary target indicating whether a machine failure occurred and categorical labels describing the failure type.
The variables used as model inputs are product quality Type (L, M or H), air temperature, process temperature, rotational speed, torque and tool wear. These variables have a clear relationship with CNC operation. High process temperature can indicate insufficient cooling, excessive torque may indicate overload, abnormal rotational speed may reflect an unsuitable operating regime and tool wear is directly connected with machining quality and the risk of tool-related failures. The dataset also distinguishes power failure, tool-wear failure, overstrain failure and heat-dissipation failure. Random failures and inconsistent records were excluded from the final fault-type model because they did not provide a reliable diagnostic target for supervised learning.

3.2 Data preprocessing

Data preprocessing was performed before model training. First, non-informative columns such as UDI and ProductID were removed because they represent identifiers rather than physical properties. Basic statistical checks confirmed that the dataset did not contain missing values. The distribution of the target classes showed a strong imbalance: the original binary target contained 9661 records without failure and 339 records with failure. The failure-type label contained a slightly different number of No Failure records, which revealed inconsistencies between the binary and categorical targets.

Records with inconsistent labels were removed. The analysis identified nine cases where the binary target indicated Failure but the failure type was No Failure and eighteen cases assigned to Random Failures while the binary target indicated No Failure. Extreme values in the input variables, especially in rotational speed, were also removed in order to reduce the influence of outliers on model training. After cleaning and outlier removal, the binary modelling subset contained 9260 No Failure records and 295 Failure records.

Because the minority class was significantly underrepresented, replication-based oversampling was applied to the Failure class. This method duplicates records from the minority class until the class distribution becomes balanced. Although simple, the method is useful for a prototype because it prevents a classifier from learning only the dominant No Failure class and improves sensitivity to fault conditions. The procedure was applied only to the training data preparation of the binary classifier.

3.3 Classification model development

Two independent classification tasks were formulated. The first task was binary detection of the machine state, where the output classes were No Failure and Failure. The second task was fault-type identification, which used only records corresponding to real failure mechanisms. This separation is advantageous because the first classifier can operate as a fast safety filter, while the second classifier is activated only when a failure is detected.

Both tasks were trained in MATLAB Classification Learner. For each task, all available candidate models were trained using 5-fold cross-validation and a 20% holdout test set. Model selection was based on validation accuracy, test accuracy, total misclassification cost and inspection of confusion matrices and ROC curves. The best performing binary model was an Ensemble classifier with the Bagged Trees preset. The best performing model for fault-type identification was a Support Vector Machine with the Quadratic SVM preset (Tab. 1).

Table 1 Selected model performance in MATLAB Classification Learner

Task	Selected model	Validation accuracy	Test accuracy	Main diagnostic role
Failure detection	Ensemble - Bagged Trees	99.48%	99.73%	Detects whether the machine is in Failure or No Failure state
Fault-type identification	Quadratic SVM	93.697%	96.491%	Classifies the probable failure mechanism after a fault is detected

4 RESULTS

The binary classifier achieved the highest classification performance among the tested algorithms. The Ensemble Bagged Trees model reached 99.48% validation accuracy and 99.73% test accuracy. The holdout-set confusion matrix showed 1842 correctly classified No Failure records and 1852 correctly classified Failure records. Only ten No Failure records were classified as Failure, and no Failure records were classified as No Failure. From the

maintenance perspective this is important because a false alarm is usually less serious than an undetected fault (Fig. 1).
ROC curves reported in the thesis were close to the ideal upper-left corner, confirming a high ability to separate normal and faulty states. The result indicates that the preprocessed dataset contains strong discriminatory information in the selected process variables. Nevertheless, the use of a synthetic dataset and oversampling must be considered when interpreting the absolute accuracy values. The model should therefore be validated on real machine data before industrial use.

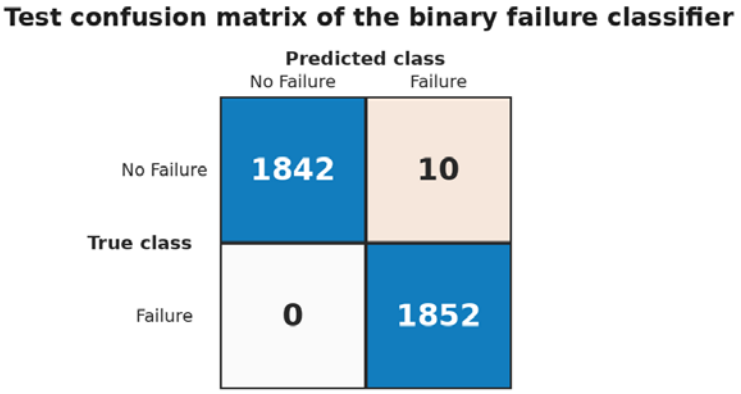


Fig. 1 Test confusion matrix of the binary classifier based on Ensemble Bagged Trees

The second classifier was trained to identify the fault type. The Quadratic SVM model reached 93.697% validation accuracy and 96.491% test accuracy. The confusion matrices showed that the model can distinguish the main failure categories with relatively low numbers of wrong assignments. This is useful for maintenance planning because different failure mechanisms require different actions: power failure indicates electrical or drive-related issues, heat-dissipation failure indicates insufficient cooling or thermal overload, overstrain failure is associated with excessive mechanical load and tool-wear failure points to the tool condition.
The two-stage design offers a practical balance between accuracy and interpretability. The operator first receives a binary warning about the machine state. If the state is faulty, the diagnostic system provides a probable failure type. This reduces the cognitive load for the operator and supports faster maintenance decisions. The results also demonstrate that MATLAB Classification Learner is suitable for rapid comparison of several models and for exporting trained models to a MATLAB application.

5 PROTOTYPE IMPLEMENTATION

5.1 Generation and transfer of simulated operating values

The prototype was implemented without physical sensors in order to verify the complete data-processing chain safely and at low cost. Arduino Nano 33 BLE Sense Rev2 generates random operating values within the limits observed in the dataset. The generated variables are product quality, air temperature, process temperature, rotational speed, torque and tool wear. The values are sent every three seconds through a USB serial link at 9600 baud.
The generated ranges were 295.3-304.5 K for air temperature, 305.7-313.8 K for process temperature, 1168-2886 rpm for spindle speed, 3.8-76.6 Nm for torque and 0-253 minutes for tool wear. The data are transmitted as a comma-separated text line. In MATLAB, the received line is split into individual fields, converted to the required data types and passed to the trained models. This simple protocol is sufficient for the laboratory demonstrator and can be replaced by industrial protocols during real deployment (Fig. 2).

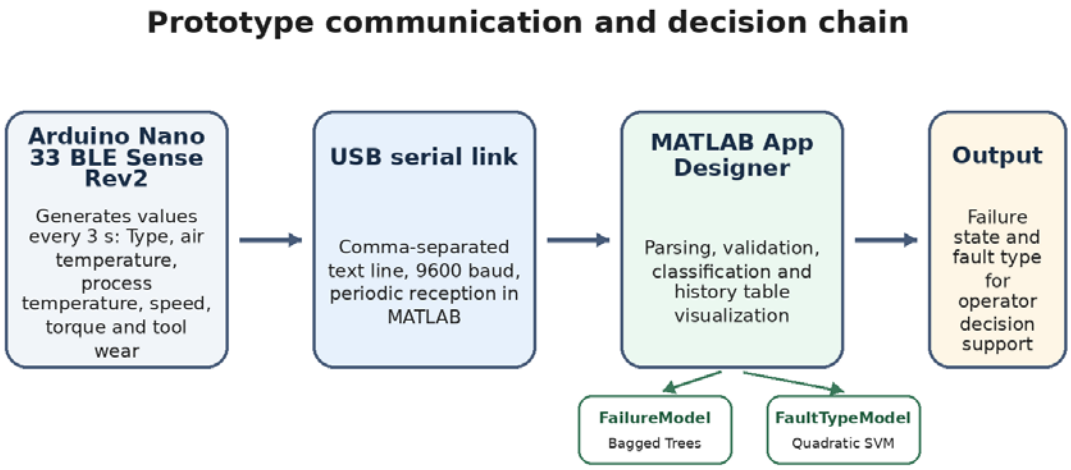


Fig. 2 Communication and decision chain of the Arduino-MATLAB prototype

5.2 MATLAB App Designer interface

Two App Designer applications were created. The first application enables manual evaluation of a single operating state. The user selects product quality and sets numerical variables with sliders. After pressing the evaluation button, the application loads the trainedModels.mat file, evaluates the FailureModel and, when necessary, evaluates the FaultTypeModel. The output fields display the failure state and the predicted failure type.

The second application is intended for serial communication. After pressing Start, the application opens the selected serial port and starts periodic reading. Each received record is processed automatically and the classification results are appended to a history table containing the input variables and outputs. The Stop button closes communication, while Clear history removes previous records from the table. This design allows an operator to observe the diagnostic state of the simulated CNC machine in real time.

6 DISCUSSION AND INDUSTRIALIZATION

The implemented prototype confirms the feasibility of connecting a microcontroller-based data source with MATLAB diagnostic models. Its advantages are low cost, transparency and the possibility to test the complete workflow without interrupting a real CNC machine. It is therefore suitable for education, rapid proof-of-concept development and early verification of predictive-maintenance logic.

However, Arduino Nano 33 BLE Sense Rev2 is not an ideal controller for permanent industrial deployment. The limitations include limited industrial protection against electromagnetic interference and electrostatic discharge, no native industrial communication interface, limited I/O options and limited computational performance for more complex models or multiple high-frequency sensors. For real CNC maintenance systems, these limitations can affect reliability and safety.

A more robust implementation can be built on Arduino Pro hardware such as Arduino Opta or Portenta Machine Control. These devices are designed for industrial automation, support DIN-rail installation, provide stronger I/O capabilities and enable connectivity through Ethernet, Wi-Fi, Modbus TCP, MQTT or OPC-UA. Edge execution of selected diagnostic logic can also reduce the amount of data transferred to a cloud system and allow immediate local response in the case of a detected anomaly [12], [13].

For a real CNC machine, the simulated variables should be replaced by measured signals. A current sensor can be used to estimate spindle torque, temperature sensors can monitor ambient and process temperature, an inductive sensor can measure spindle speed, an optical sensor can assess product quality and an inertial sensor such as Nicla Sense ME can support

vibration-based detection of tool or spindle anomalies. The industrial concept is summarized in Fig. 3.

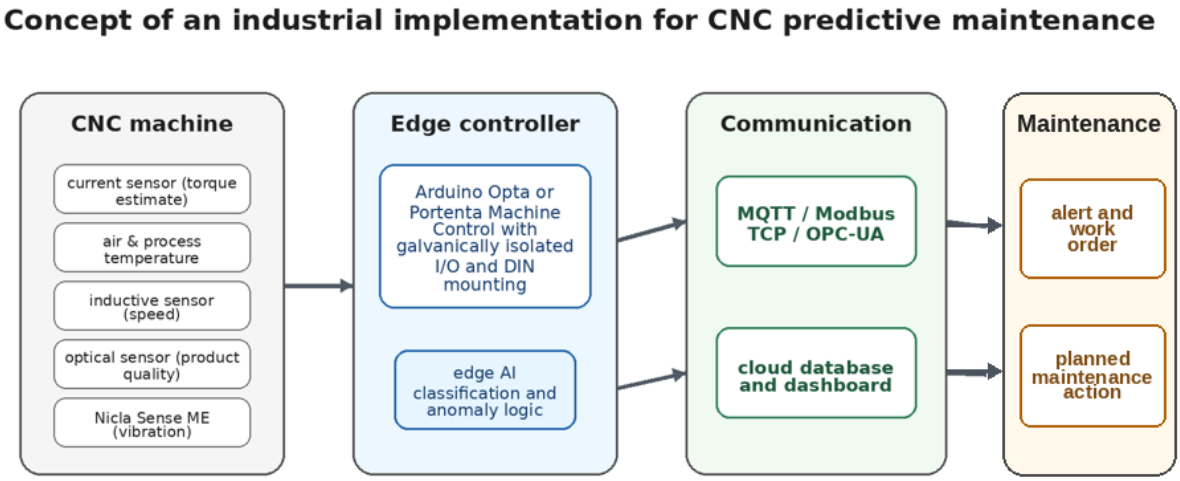


Fig. 3 Proposed industrial architecture using edge hardware, sensors and cloud connectivity

Several limitations remain. First, the AI4I dataset is synthetic and may not fully represent the noise, drift and operational variability of a specific CNC machine. Second, oversampling by replication improves class balance but can make model performance optimistic if not carefully separated from testing. Third, the prototype currently classifies isolated operating records rather than temporal sequences. Future work should therefore include acquisition of real sensor data, implementation of feature extraction from time-series signals, evaluation of RUL models and continuous adaptation of classifiers to changing operating conditions.

Despite these limitations, the proposed system establishes a practical foundation for a predictive-maintenance pipeline. It links data preparation, model selection, embedded data generation, serial communication and operator visualization into one coherent solution. The same structure can be expanded by replacing simulated inputs with real sensors and by deploying the trained logic on an industrial edge device.

7 CONCLUSION

A predictive-maintenance prototype for a CNC machine was designed and evaluated using MATLAB and Arduino. The solution used a two-stage classification strategy based on a cleaned AI4I 2020 dataset. The first stage detects whether a machine is in a Failure or No Failure state, while the second stage identifies the probable fault mechanism. The best binary model, Ensemble Bagged Trees, achieved 99.73% test accuracy, and the best fault-type model, Quadratic SVM, achieved 96.491% test accuracy.

The trained models were integrated into MATLAB App Designer applications and tested with simulated operating data generated by Arduino Nano 33 BLE Sense Rev2. The prototype demonstrates real-time communication, automated classification and visualization of diagnostic history. The solution is suitable as a laboratory demonstrator and as a basis for further development.

Future work should focus on replacing simulated data with real sensor measurements from CNC machines, extending the diagnostic model to time-series features and RUL prediction, and transferring the solution to an industrial edge platform such as Arduino Opta or Portenta Machine Control. These steps would improve practical reliability and enable deployment in real production environments.

Acknowledgement
This work was supported by the grant project VEGA 1/0337/26.

Sources

1. M. Achouch, M. Dimitrova, K. Ziane, S. S. Karganroudi, R. Dhouib, H. Ibrahim and M. Adda, "On predictive maintenance in Industry 4.0: Overview, models, and challenges," Applied Sciences, vol. 12, no. 16, p. 8081, 2022. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/2076-3417/12/16/8081
2. A. K. S. Jardine, D. Lin and D. Banjevic, "A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance," Mechanical Systems and Signal Processing, vol. 20, no. 7, pp. 1483-1510, 2006.
3. Z. Kang, C. Catal and B. Tekinerdogan, "Remaining useful life (RUL) prediction of equipment in production lines using artificial neural networks," Sensors, vol. 21, no. 3, p. 932, 2021. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/1424-8220/21/3/932
4. T. Berghout and M. Benbouzid, "A systematic guide for predicting remaining useful life with machine learning," Electronics, vol. 11, no. 7, p. 1125, 2022. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/2079-9292/11/7/1125
5. R. Zhao, R. Yan, Z. Chen, K. Mao, P. Wang and R. X. Gao, "Deep learning and its applications to machine health monitoring," Mechanical Systems and Signal Processing, vol. 115, pp. 213-237, 2019.
6. S. Matzka, "Predictive Maintenance Dataset (AI4I 2020)," Kaggle, 2022. [Online]. Available: https://www.kaggle.com/datasets/stephanmatzka/predictive-maintenance-dataset-ai4i-2020/data
7. MathWorks, "Train Classification Models in Classification Learner App." [Online]. Available: https://www.mathworks.com/help/stats/train-classification-models-in-classification-learner-app.html
8. MathWorks, "Data Preprocessing for Condition Monitoring and Predictive Maintenance." [Online]. Available: https://www.mathworks.com/help/pr edmaint/ug/data-preprocessing-for-condition-monitoring-and-predictive-maintenance.html
9. MathWorks, "Getting Started with App Designer." [Online]. Available: https://www.mathworks.com/videos/app-designer-overview-1510748719083.html
10. MathWorks, "Create Serial Port Object." [Online]. Available: https://www.mathworks.com/help/matlab/import_export/create-serial-port-object.html
11. Arduino, "Nano 33 BLE Sense Rev2." [Online]. Available: https://docs.arduino.cc/hardware/nano-33-ble-sense-rev2/
12. Arduino Docs, "Getting Started with the AKX00059: Pro Smart Industry Predictive Maintenance Kit," 2024. [Online]. Available: https://docs.arduino.cc/tutorials/generic/pro-predictive-maintenance-kit/
13. C. Mendez, "Air Compressor Remote Condition Monitoring with Opta," Arduino Docs, 2024. [Online]. Available: https://docs.arduino.cc/tutorials/opta/smart-compressor-app-note/
14. Haas Automation, "Industry 4.0." [Online]. Available: https://www.haascnc.com/sk/Community/Events/industry4.html

Contact
doc. Ing. Patrik Šarga, Ph.D.
Technical University of Kosice
Faculty of Mechanical Engineering,
Department of Industrial Automation and Mechatronics,
Letná 9, 042 00 Košice, Slovakia
email: patrik.sarga@tuke.sk
Tel: 00421 55 6022597

DISTRIBUTED POWER CONSUMPTION MEASUREMENT USING WI-FI AND LORA SENSOR NODES

Róbert Rákay, Alena Galajdová

Abstract

The aim of this article is to design and implement a monitoring system for an industrial production line, which combines various industrial tasks such as manipulation, processing, storing and sorting. The system consists of a central module and two distributed nodes that integrate multiple communication technologies. The central unit not only collects the measured data but also provides a monitoring interface in form of integrated webserver to visualise the current and historical values. Each sensor node is powered by a battery and can be applied for different power consumption measurements.

Keywords: *sensor network, production environment, industrial automation*

1 INTRODUCTION

In general, the monitoring of production machines and their components provides optimization possibilities. „The aim of condition monitoring is to support preventive and predictive maintenance tasks. By using independent wireless monitoring systems it is possible to gather not only environmental data, but also status data of different industrial characteristics. Nonetheless, by observing the actual values and ongoing trends of the measured parameters, it is possible to identify or prevent future hazardous situations or failures. Monitoring of machines and their most important characteristics can be done cyclically or occasionally for different purposes. For such monitoring purposes the main technical tools are categorized as follows: Sensors and IoT, Tools of vibration analysis, Tools for detection of temperature anomalies, Ultrasonic diagnostics tools, etc.

The current advancements in the field of Internet of Things and wireless communication technologies provide new ways of data transmission between central and remote sensor nodes. [1-3]

1.1 Internet of Things

The IoT environment consists of a huge number of "smart devices", but with many limitations, such as memory for storing processed data, limited memory for storing processed data, short lifespan, and a restricted wireless range. Therefore, we need to use the implementation of IoT protocols that can help effectively eliminate the shortcomings we mentioned.

Among many characteristics of communication protocols that are suitable for long distances of kilometres or for fast events that communicate over a few meters we cannot determine one main criterion that would apply to the selection of the best protocol. Because each application has different requirements in terms of specific software or hardware. We can only determine this by a thorough analysis of the problem. [2] Our analysis can consist of several areas that will help us choose the best protocol, and they are:

- Range
- Bandwidth
- Coverage
- Power consumption
- Reliability
- Delay / Response

- Price-performance ratio

For the experimental purposes we would like to combine two similar but not identical wireless technologies that are suitable for interior and exterior applications.
While there are many wireless technologies that can fulfil our requirements such as: Sigfox Cellular 3G/4G/5G LTE, 6LoWPAN, ZigBee, BLE, RFID, NFC, Wi-Fi, LoRa/LoRaWan etc. [3]

2 COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The implementation of IoT in industry can be done with the help of sensors, devices that are connected in one network. Thanks to remote access, we can access and monitor production systems. The main role of IoT in industry is to improve automatic processes.
In industry, the concept of IIoT ("Industrial internet of things") is used, which we can define as an N-number of devices connected by communication software using the mentioned protocols. The entire system, including individual devices, can monitor, collect, exchange, analyse and act immediately. Thanks to information, devices change their behaviour in space without human intervention.
For the experiments, we decided to use Wi-Fi for indoor applications and LoRa for outdoor communication. [3]
Wi-Fi (Wireless Fidelity) is considered an improved version of the IEEE 802.11 standard. Devices using the Wi-Fi communication protocol are compatible with each other. A typical network consists of one or more APs (access points) and one or more network clients. The access point broadcasts an SSID (Service Set Identifier) every 100 ms. This is a set of data that contains the name of this device. Based on this data, the client decides whether to connect to this device.
The 802.11b and 802.11g Wi-Fi standard uses the 2.4 GHz transmission band and overlaps with other devices.
LoRa is a physical layer based on the CSS (chirp spread spectrum) architecture, which is unique to this protocol. It enables two-way secure communication on unlicensed frequency bands of 868 MHz, 915 MHz and 433 MHz. The main advantages of the LoRaWan communication protocol include low power consumption, wide signal bandwidth, simplicity and the possibility of creating a private secure network.
The LoRaWan protocol consists of a cloud-based MAC network protocol, which is managed by the LoRa Alliance.
However, on the European continent, the 868 MHz and 433 MHz transmission bands can be used, and the transmission power is also limited to 14 dBm EIRP (Effective Isotropic Radiated Power) with a 1% duty cycle. The LoRa protocol has integrated FEC (Forward Error Correction), which is intended to improve the robustness of the transmission signal against unwanted interference. It also uses the Adaptive Data Rate (ADR) protocol to control individual data rates, thereby maximizing the battery life of each connected device. [4,7]

3 EXPERIMENTAL WORKPLACE

The work line we monitor is a trainer from Festo under the production code FMS-500. This is a didactic model intended for students and universities. It is mainly used for training in mechatronics, automation technology, pneumatics and robotics. Thanks to the modular concept, the line can be modified and adjusted as needed.[5,6]
The line is composed of four separate, fully automated stations. The stations are located around a central conveyor, which serves to distribute semi-finished products.(Fig.1)



Fig. 1 Experimental workplace (1- Testing and distribution station, 2- Processing station, 3- Assembly station with robot, 4- Sorting station, 5- Conveyor)

4 CENTRAL AND SENSOR NODE DESIGN

The proposed solution focuses on the construction of monitoring nodes, with each node being characterized by its unique functionality and access to the processed data. Instead of directly comparing the protocols through which the processed data passes, we intend to emphasize their individual capabilities and advantages. The goal is to identify the optimal placement of these nodes within the data collection process.

The solution should be versatile, as the assignment implies. In our experimental system, we have included environmental sensors, temperature and humidity, as well as a current sensor. These sensors provide us with data for experimentation. If the system were integrated into a production line model, it is obvious that other sensors would be applied, e.g., vibration sensor, noise sensor, gas analysis sensor, depending on which station we deploy the given node. It all depends on the choice of sensors.[8,9]

The proposed system for monitoring the flexible manufacturing system FMS-500 will be implemented in the form of a star, which will allow for the effective use of the advantages of this grouping. One of these advantages is the easy manageability of the devices, which is a consequence of their individual connection to the master system. This approach ensures reliability, because in the event of a failure of one device, the others remain functional, which guarantees uninterrupted operation. In addition, this topology allows for high data throughput, which is necessary for effective control and monitoring of the entire system.(Fig. 2)

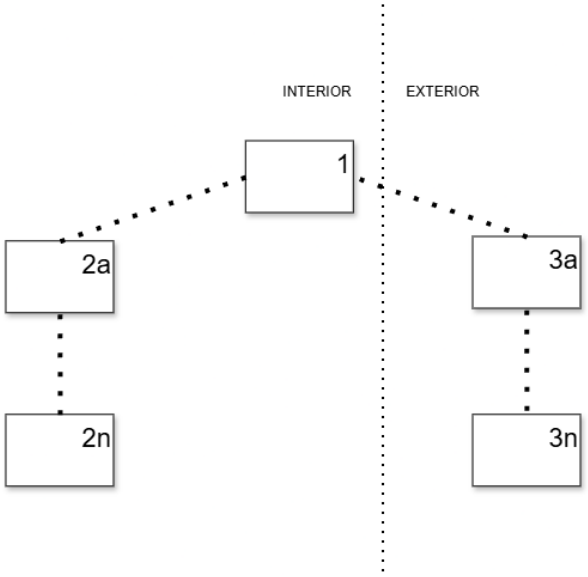


Fig. 2 Networking principle

4.1 The central node

The microcontroller deals with a total of three separate processes, namely the process of receiving data from the Wi-Fi module using the ESP-Now functionality, which sends data via the Wi-Fi protocol. LoRaWan communication is also handled separately in the code. Data from both protocols are stored as JSON objects, which are processed by the webserver. And the last part concerns the webserver itself, which is stored in the microcontroller in the form of HTML code using JavaScript and CSS.[10-12]

After turning on the station, the setup is executed, in which the LoRa receiver and the connection with the Wi-Fi station are initialized. After successful initialization, the OK LED lights up green and the device is ready to receive data. Next, a webserver is generated that contains the status of temperature, humidity and current/voltage measurements and a graph capturing the change in values. (Fig. 3, Fig. 4)

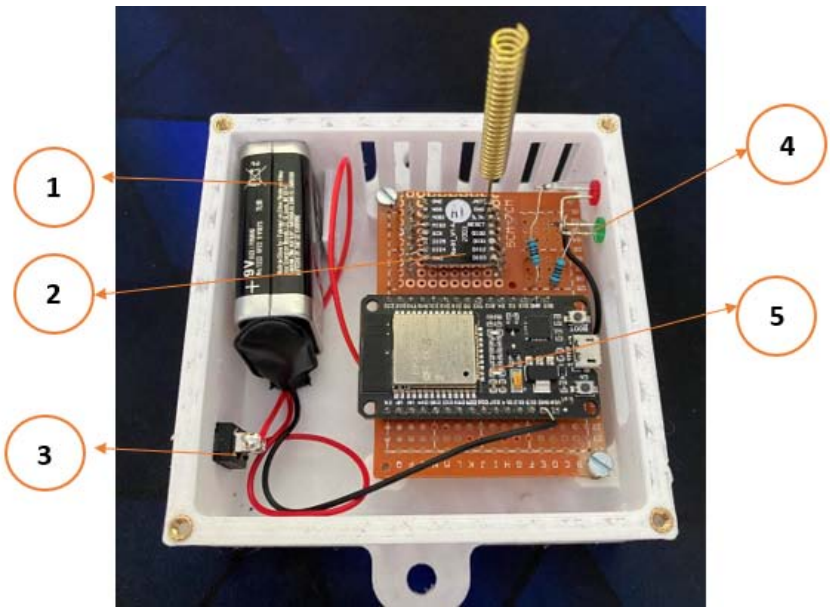


Fig. 3 Central node (1- Battery, 2- LoRa module, 3- Power switch (On/Off), 4- State LEDs, 5- ESP32)

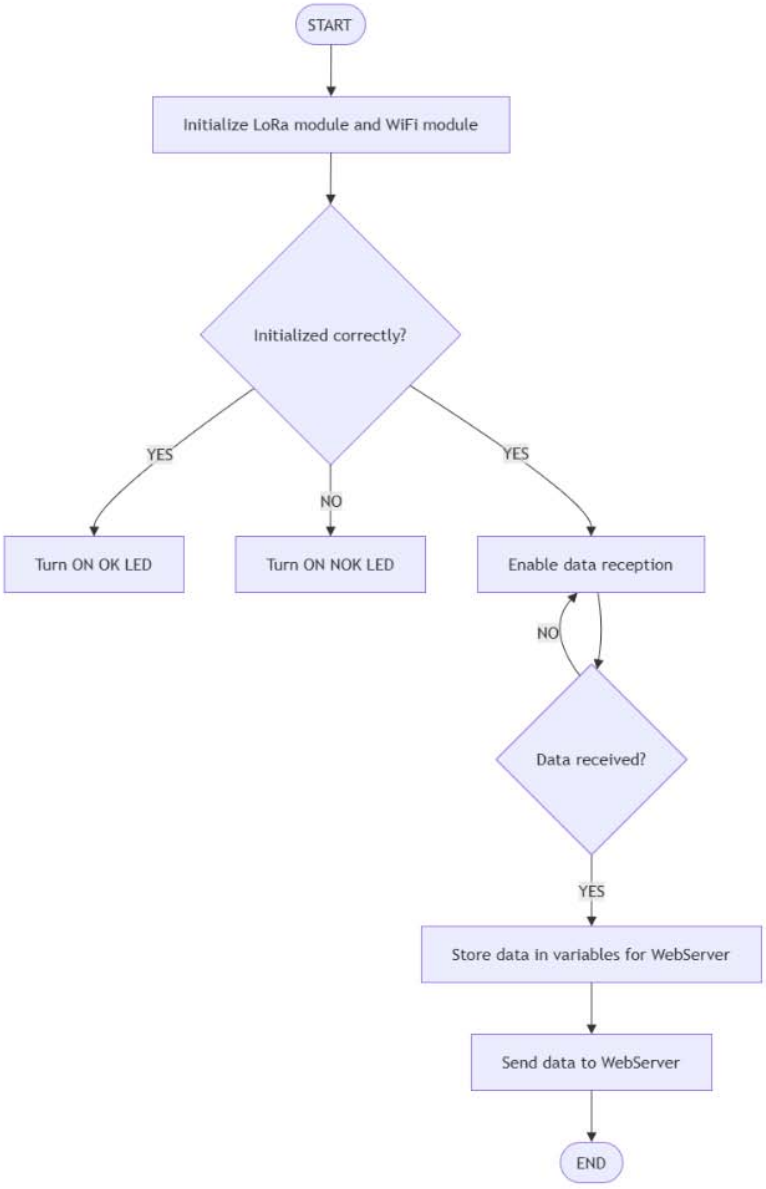


Fig. 4 Control Algorithm

4.2 Webserver

The layout of the webserver is simple and clear, which makes it easy to navigate. In the upper part, under the name, there are windows displaying current values from individual nodes, while the currentness is determined by the Reading ID, which signals a change in measurements. Below them are data from the LoRaWan node with measurements of temperature, humidity, current and signal level in dBm. [11]

The following are four graphs divided by quantities: current, humidity, temperature and a separate graph of the LoRaWan signal. The scaling of the graphs is automatic according to the values of the quantities and the x-axis is adjusted based on the Reading ID. The Arduino_JSON.h library is used to store and process data, which allows for efficient manipulation of JSON objects. JSON was chosen for its simplicity, readability, compactness in transmission and wide support in web technologies. (Fig. 5)

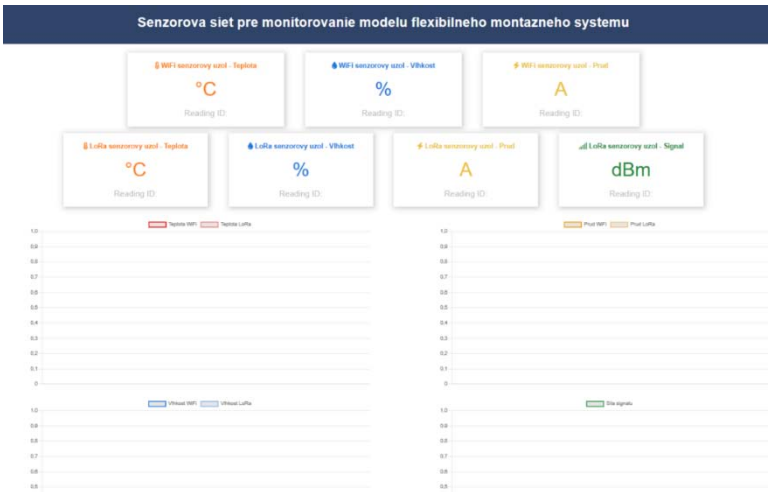


Fig. 5 Proposed Webserver of the central node

4.3 Sensor nodes

The sensor nodes were designed in two forms. The first type consist of Arduino UNO with a LoRa communication module and sensors for environmental and current measurements. Additionally, LEDs were integrated to indicate communication problems or OK state. [12]
For current measurements, an ACS712 sensor was used, and a DHT11 sensor was used for temperature and humidity on both nodes. (Fig. 6)

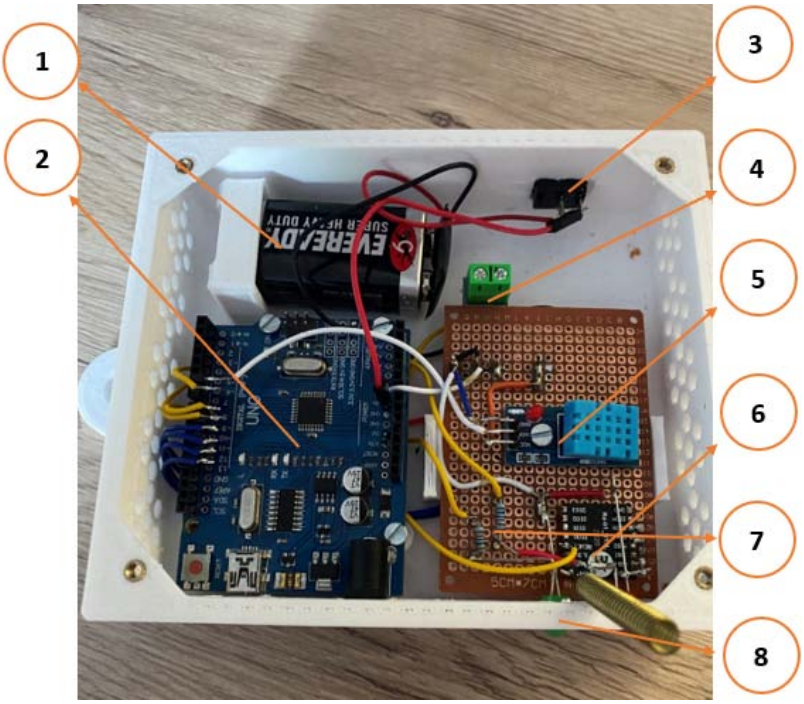


Fig. 6 Sensor node with LoRa (1- Battery, 2- Arduino UNO, 3- Switch (On/Off), 4- ACS 712 current sensor, 5- DHT 11, 6- LoRa sensor, 7- Resistors for LEDs, 8- LED indicators)

Similarly, the other sensor node was built using the ESP32 as controller and communication unit. (Fig.7)

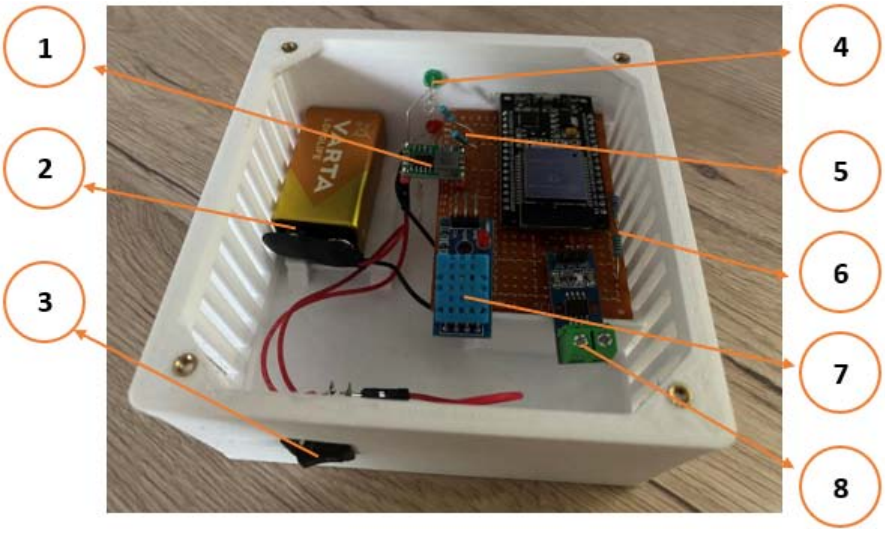


Fig. 7 Sensor node with WiFi (1- Step-down converter, 2- Battery, 3- Switch (On/Off), 4- LED indicators, 5- Resistors for Voltage divider, 6- Resistors for LEDs, 7- DHT 11, 8- ACS 712 current sensor)

5 TESTING

For testing purposes, the RSSI (Relative Signal Strength Indicator) of the LoRa node was monitored. We chose a sparsely built-up street with a unique vegetation consisting of tall trees and medium-sized bushes as the setting.(Tab.1)

Distance[m]	RSSI[dBm]
5	-52
10	-50
15	-47
20	-55
30	-64
40	-61
50	-66
60	-70
70	-71
80	-82
90	-79
100	-86

Tab. 1 Measured RSSI for LoRa communication

The measured RSSI values indicate that the LoRa connection is stable in the monitored environment throughout the entire tested range up to 100 m. At short distances (5–20 m), the RSS ranges from −47 to −55 dBm, which represents a very strong signal with a large margin. With increasing distance, the signal gradually decreases, reaching values of approximately −70 to −82 dBm at around 60–80 m, which is still usable, but closer to the limit of reliable communication. At the maximum tested distance of 100 m, the RSSI is approximately −86 dBm, which confirms that the transmission is still functional, but with a smaller margin against interference and losses.

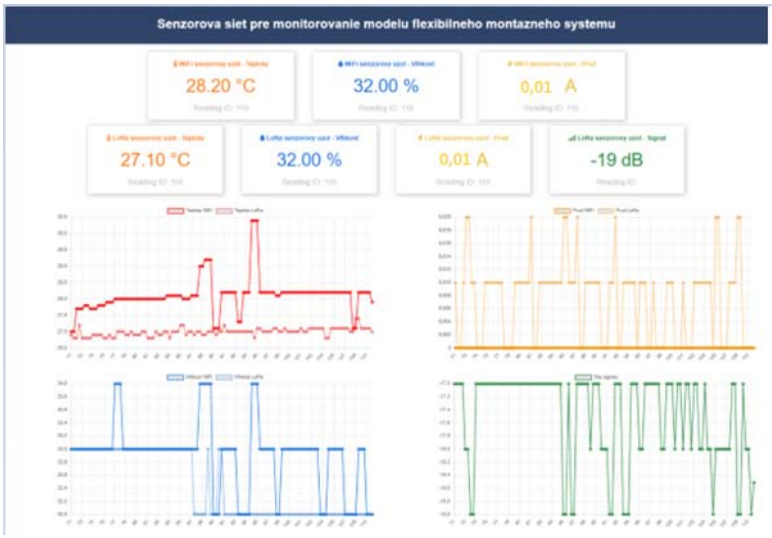


Fig. 8 Example monitored values and trends on the webserver

The monitoring window (Fig. 8) is based on HTML code, which is stored and visualised on a locally accessible webpage. The gathered data is processed from JSON data format, which practically support future IoT improvements on the system.

6 CONCLUSION

The aim of the article is to present the development and implementation of a wireless sensor network system consisting of two separated communication method which are gathering measurements to a central unit. The presented sensor network is suitable for applications when one part of the system is in interior closes locations while additional locations can be situated in bigger range in the exterior. The described system not only gathers data but also provides visualisation of the current and historical measurements. Currently the system is only providing monitoring functionalities and is not dependent on the ongoing values. State LEDs can indicate status of each network module. The practical testing of the system shown successful communication in 100m distance. In future applications additional components can be implemented to control the measured electrical circuit and in occurrence of a critical situation the circuit and failing appliance can be switched off. Additionally, the central unit can be reprogrammed for forwarding the data to higher control system and AI related evaluation mechanisms can be attached.

Acknowledgement

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under KEGA 046TUKE-4/2026 Innovative education through the integration of biomedicine and mechatronics: development of rehabilitation solutions using augmented reality.

Sources

1. GUPTA BB, QUAMARA M. An overview of Internet of Things (IoT): Architectural aspects, challenges, and protocols. Concurrency Computat Pract Exper. 2020;32:e4946. https://doi.org/10.1002/cpe.4946
2. LOMBARDI, M.; PASCALE, F.; SANTANIELLO, D. Internet of Things: A General Overview between Architectures, Protocols and Applications. *Information* 2021, *12*, 87. https://doi.org/10.3390/info12020087
3. MOLĘDA, M.; MAŁYSIAK-MROZEK, B.; DING, W.; SUNDERAM, V.; MROZEK, D. From Corrective to Predictive Maintenance. A Review of

Maintenance Approaches for the Power Industry. *Sensors* 2023, *23*, 5970. https://doi.org/10.3390/s23135970
4. PECH, M.; VRCHOTA, J.; BEDNÁŘ, J. Predictive Maintenance and Intelligent Sensors in Smart Factory: Review. *Sensors* 2021, *21*, 1470. https://doi.org/10 .3390/s21041470
5. IETEZAZ UL HASSAN, KRISHNA PANDURU, JOSEPH WALSH, Predictive Maintenance in Industry 4.0: A Review of Data Processing Methods, Procedia Computer Science, Volume 257, 2025, Pages 896-903, ISSN 1877-0509, https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.03.115.
6. KAROUI, MOHAMED FATHI, AYMEN LACHHEB, RANIA BEN MAHJOUB, and MOHAMED NAJEH LAKHOUA. "Analysis and Supervision of a Flexible Manufacturing System." *constraints* 5: 6.
7. L. ALDHAHERI *ET AL*., "LoRa Communication for Agriculture 4.0: Opportunities, Challenges, and Future Directions," in *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 1380-1407, 15 Jan.15, 2025, doi: 10.1109/JIOT.2024.3486369.
8. SOURI A, HUSSIEN A, HOSEYNINEZHAD M, NOROUZI M. A systematic review of IoT communication strategies for an efficient smart environment. *Trans Emerging Tel Tech*. 2022;33:e3736. https://doi.org/10.1002/ett.3736
9. KHANNA, A., KAUR, S. Internet of Things (IoT), Applications and Challenges: A Comprehensive Review. *Wireless Pers Commun* 114, 1687–1762 (2020). https://doi.org/10.1007/s11277-020-07446-4
10. PATRIK ŠARGA Intelligent indoor temperature control system for buildings using artificial intelligence and classical control techniques Hradec Králové (Česko) : Magnanimitas akademické sdružení s. 646-652 [online]. - ISBN 978-80-87952-42-9 (online) - 2025. In: QUAERE 2025 - Hradec Králové (Česko) : Magnanimitas akademické sdružení s. 646-652 [online]. - ISBN 978-80-87952-42-9 (online)
11. M. VAGAŠ, O. MAJERČÁK Usage of IoT devices as progressive technology in the era of digitization: Case Study /- 2024. In: 18th IFAC Conference on Programmable Devices and Embedded Systems PDES 2024 http://dx.doi.org/10.1016/j.ifacol.202 4.07.375...
12. M. VAGAŠ, O. MAJERČÁK Analysis and graphical evaluation of pressure changes in pneumatic circuits for industrial applications 2025. In: Measurement Science Review : Journal of Institute of Measurement Science of Slovak Academy of Sciences. - Bratislava (Slovensko) : Ústav merania Roč. 25, č. 5 (2025), s. 223-228 [online]. - ISSN 1335-8871 (online)

Contact

Ing. Róbert Rákay, PhD.
Technical University of Kosice
Faculty of Mechanical Engineering,
Department of Industrial Automation and Mechatronics,
Letná 9, 042 00 Košice, Slovakia
email: robert.rakay@tuke.sk

CONTROL-ORIENTED DETERMINATION OF THE ENVIRONMENTAL OPERATING WINDOW FOR HYDROGEN-ENRICHED SPARK-IGNITION ENGINES

Michal Puškár

Abstract

Hydrogen-enriched lean combustion represents a promising approach for improving the efficiency of spark-ignition engines while reducing harmful emissions. However, extending the lean operating limit requires maintaining combustion stability and minimizing pollutant formation. This paper presents a control-oriented approach for determining the environmental operating window of a hydrogen-enriched spark-ignition engine based on the combined evaluation of combustion stability (COV IMEP), CO reduction, and NOx formation. Experimental results obtained for different excess air ratios and hydrogen energy shares were analysed to identify operating conditions providing an optimal balance between combustion stability and environmental performance. The results show that hydrogen enrichment extends the stable lean operating limit, reduces CO emissions by up to approximately 45%, and enables stable operation at leaner mixtures than conventional gasoline combustion. Furthermore, an optimal environmental operating window suitable for future adaptive engine control is identified. The proposed methodology provides a practical basis for the development of advanced combustion control strategies for hydrogen-enriched spark-ignition engines.

Keywords: *Hydrogen-enriched combustion; Spark-ignition engine; Lean combustion*

1 INTRODUCTION

The continuous tightening of emission regulations and global efforts to reduce greenhouse gas emissions have accelerated the development of advanced combustion technologies for spark-ignition engines. Although electrification is expanding rapidly, internal combustion engines are expected to remain an important part of the transport sector for many years, particularly in heavy-duty, hybrid and long-range applications. Consequently, improving engine efficiency while reducing pollutant emissions remains a major research priority [1,2].

Hydrogen enrichment of conventional gasoline has attracted considerable attention as an effective approach for extending lean-burn operation. Due to its high laminar flame speed, wide flammability limits and low ignition energy, hydrogen improves combustion stability and enables reliable operation under lean mixture conditions [3,4]. Lean combustion simultaneously contributes to higher thermal efficiency and lower carbon-based emissions, particularly carbon monoxide (CO). However, increasing the hydrogen share also affects in-cylinder combustion temperatures and may promote nitrogen oxide (NOx) formation under certain operating conditions [5].

From the perspective of engine control, combustion stability, CO reduction and NOx formation cannot be evaluated independently. Operating conditions that maximize combustion stability do not necessarily minimize emissions, while operating points with the lowest NOx emissions may approach the lean stability limit. Therefore, the practical implementation of hydrogen-enriched combustion requires identifying an operating region that provides an optimal compromise between combustion stability and environmental performance [6,7].

The aim of this paper is to determine a control-oriented environmental operating window for a hydrogen-enriched spark-ignition engine by integrating combustion stability, CO reduction and NOx formation into a unified evaluation framework. Based on the analysis of experimental results obtained for different excess air ratios and hydrogen energy shares, the study identifies operating conditions suitable for future adaptive combustion control and advanced fuel injection strategies [8].

2 MATERIALS AND METHODS

The presented study is based on the analysis of experimental data obtained from a hydrogen-enriched spark-ignition engine operating under lean-burn conditions. The objective was to evaluate the influence of hydrogen enrichment and excess air ratio on combustion stability and emission characteristics and to determine an environmentally favourable operating region suitable for future engine control applications. The experimental dataset included gasoline operation (G100) and hydrogen-enriched fuel mixtures with hydrogen energy shares of 20%, 30% and 40%. The analysed operating conditions covered a wide range of excess air ratios (λ), enabling the evaluation of combustion behaviour from stoichiometric to ultra-lean operating conditions. Three key performance indicators were selected for the evaluation. Combustion stability was assessed using the coefficient of variation of the indicated mean effective pressure (COV IMEP), which is widely accepted as an indicator of cyclic combustion variability. Carbon monoxide (CO) reduction was evaluated relative to conventional gasoline operation, while nitrogen oxide (NOx) formation was analysed using an experimentally derived operating map representing the combined influence of excess air ratio and hydrogen energy share.

The experimental results were subsequently integrated into a control-oriented evaluation framework. Instead of analysing individual parameters separately, combustion stability, CO reduction and NOx formation were assessed simultaneously to identify operating conditions providing an optimal compromise between stable combustion and low emissions. Based on this multi-criteria evaluation, an environmental operating window was determined as a potential operating region for future adaptive combustion control strategies in hydrogen-enriched spark-ignition engines.

3 RESULTS AND DISCUSSION

Combustion stability represents one of the primary limiting factors for extending lean-burn operation in spark-ignition engines. As the excess air ratio increases, flame propagation becomes slower and more sensitive to cycle-to-cycle variations, resulting in higher combustion instability. This behaviour is commonly evaluated using the coefficient of variation of the indicated mean effective pressure (COV IMEP), where values below approximately 5% indicate stable engine operation. The influence of hydrogen enrichment on combustion stability is presented in Fig. 1. Conventional gasoline operation (G100) exhibits a rapid increase in COV IMEP with increasing excess air ratio, reaching the stability limit at approximately $\lambda \approx 1.4$. In contrast, hydrogen enrichment significantly improves combustion stability throughout the analysed operating range. The addition of 20% and 40% hydrogen progressively extends the stable lean operating region owing to the higher laminar flame speed, wider flammability limits and lower ignition energy of hydrogen. Consequently, stable combustion can be maintained even under considerably leaner operating conditions than with gasoline alone.

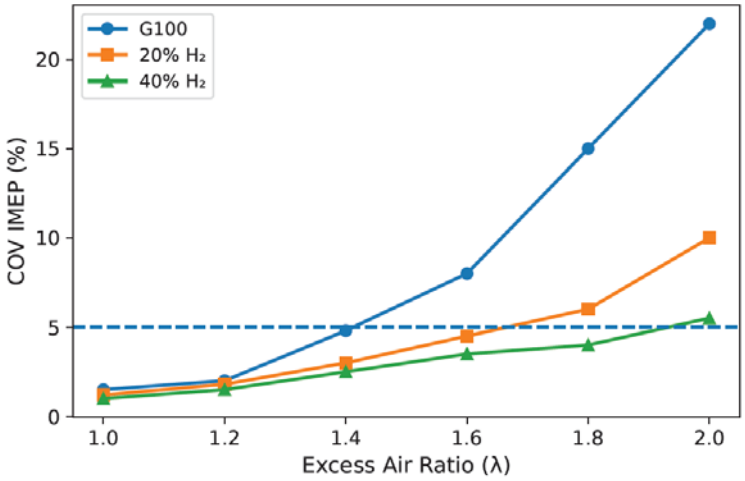


Fig. 1. *Combustion Stability as a Function of Excess Air Ratio for Different Hydrogen Energy Shares*

Improved combustion stability is directly reflected in emission behaviour. As shown in Fig. 2, increasing the hydrogen share leads to a nearly linear reduction in carbon monoxide emissions compared with conventional gasoline operation. Hydrogen-enriched combustion containing 40% hydrogen achieves approximately 45% lower CO emissions than G100. This behaviour results from the absence of carbon in hydrogen and from more complete oxidation promoted by faster flame propagation and improved combustion efficiency under lean conditions. The progressive reduction in CO emissions confirms that hydrogen enrichment contributes not only to combustion stability but also to improved environmental performance.

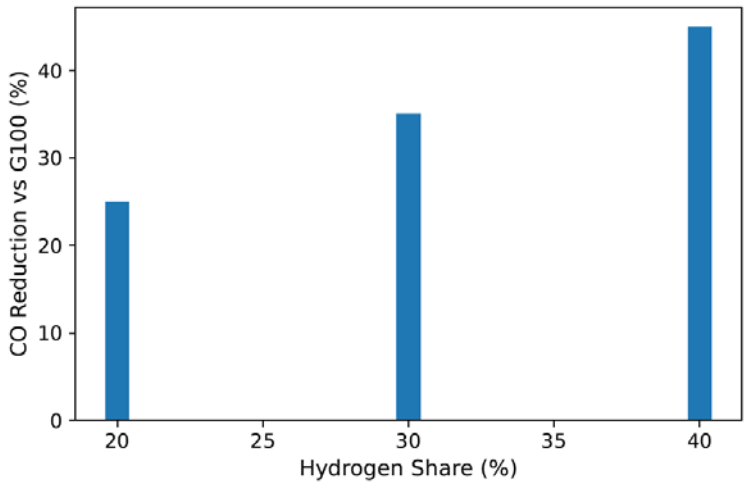


Fig. 2. *Reduction of CO Emissions Relative to Conventional Gasoline Operation*

Although hydrogen enrichment provides significant benefits regarding combustion stability and CO reduction, its influence on nitrogen oxide formation is more complex. The NOx operating map presented in Fig. 3 shows that the highest NOx intensity occurs under slightly lean conditions around $\lambda \approx 1.2$, particularly at higher hydrogen shares. Under these conditions, the accelerated combustion process increases the peak in-cylinder temperature, promoting thermal NOx formation. However, as the excess air ratio increases beyond approximately $\lambda \approx 1.45$, combustion temperatures decrease substantially and NOx formation is strongly suppressed regardless of hydrogen concentration. This behaviour highlights the importance of

selecting operating conditions that simultaneously satisfy combustion stability and emission requirements rather than optimizing a single parameter.

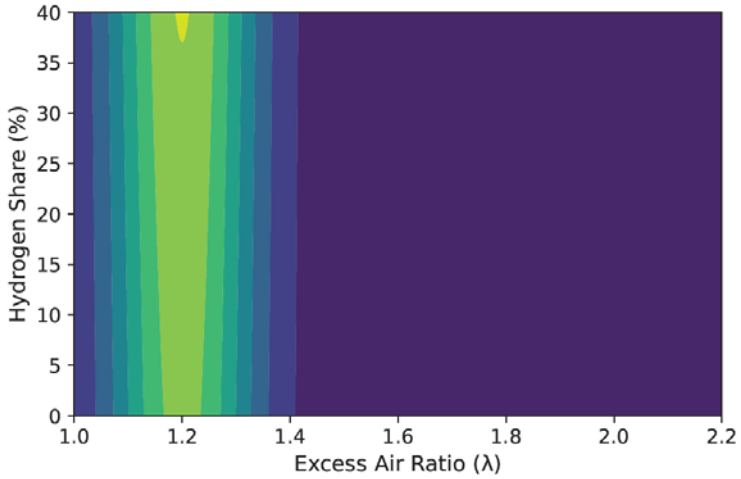


Fig. 3. *NOx Formation Map as a Function of Excess Air Ratio and Hydrogen Energy Share*

The combined evaluation of combustion stability, CO reduction and NOx formation enables the determination of an environmental operating window suitable for hydrogen-enriched lean combustion. As illustrated in Fig. 4, the most favourable operating region is located approximately between $\lambda = 1.6$ and $\lambda = 1.8$, where combustion stability remains below the commonly accepted COV IMEP limit of 5%, CO emissions are substantially reduced and NOx formation is significantly lower than in the near-stoichiometric operating region. Although operation at $\lambda \approx 2.0$ further suppresses NOx emissions, the corresponding increase in combustion variability indicates the onset of unstable engine operation. Therefore, $\lambda \approx 1.6 – 1.8$ represents the optimum compromise between combustion stability and environmental performance.

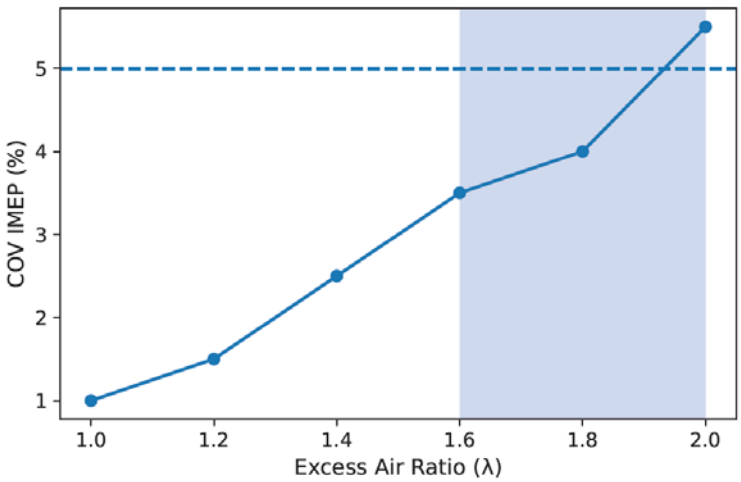


Fig. 4. *Determination of the Environmental Operating Window Based on Combustion Stability and Emission Characteristics*

From a control perspective, the identified operating window provides a practical basis for adaptive combustion management in hydrogen-enriched spark-ignition engines. Instead of optimizing combustion stability or emissions independently, the proposed approach integrates all evaluated parameters into a unified decision framework that can support future fuel

injection and combustion control strategies. Such a control-oriented methodology enables the engine control unit to operate within a region that simultaneously ensures stable combustion, reduced CO emissions and low NOx formation while preserving the advantages of lean hydrogen combustion.

4 CONCLUSIONS

This study presented a control-oriented approach for determining the environmental operating window of a hydrogen-enriched spark-ignition engine operating under lean-burn conditions. The proposed methodology combined combustion stability, CO emission reduction and NOx formation into a unified evaluation framework to identify operating conditions that simultaneously satisfy stability and environmental requirements.

The experimental results confirmed that hydrogen enrichment significantly improves combustion stability and extends the lean operating limit compared with conventional gasoline operation. At the same time, increasing the hydrogen share resulted in a substantial reduction of CO emissions, while the analysis of NOx formation demonstrated that the highest NOx intensity occurs under slightly lean operating conditions and decreases considerably at higher excess air ratios.

The integrated evaluation of all analysed parameters identified the most favourable operating region at excess air ratios of approximately $\lambda = 1.6–1.8$. Within this range, stable combustion is maintained while achieving reduced CO emissions and suppressed NOx formation, representing an optimal compromise between engine performance and environmental impact. The proposed environmental operating window provides a practical basis for the development of future adaptive engine control strategies. The presented methodology can support decision-making in engine control units by enabling the selection of operating conditions that optimize combustion stability together with emission performance. Future research will focus on extending the proposed control-oriented framework by incorporating additional control parameters, including ignition timing, split fuel injection strategies and real-time combustion feedback.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the Contract No. APVV-23-0266. The article was written in the framework of Grant Projects: VEGA 1/0495/25 “Research and implementation of low-emission technologies for sustainable drive systems in transport” and KEGA 003TUKE-4/2026 “Implementation of innovative technologies and educational methods to support decarbonization of transport in the context of digital transformation.”

Sources

1. AGARWAL, A.K., A.P. SINGH a R.K. MAURYA. Evolution, challenges and path forward for low temperature combustion engines. Progress in Energy and Combustion Science. 2017, roč. 61, s. 1–56.
2. PACHIANNAN, T., W. ZHONG, S. RAJKUMAR, aj. A literature review of fuel effects on performance and emission characteristics of low-temperature combustion strategies. Applied Energy. 2019, roč. 251, s. 113380.
3. WANG, J., Y. ZHANG, H. LI, aj. Experimental study on the effects of hydrogen injection strategy on lean combustion of a gasoline/hydrogen engine. Applied Sciences. 2022, roč. 12, č. 20, s. 10549.
4. WANG, Y., Z. LI, X. ZHOU, aj. Impact of hydrogen direct injection on engine combustion and emission characteristics. International Journal of Engine Research. 2023, roč. 24, č. 12, s. 3383–3398.

5. KHAN, M.I., M. YASIN a M. SHAH. A review of hydrogen combustion and its impact on engine performance and emissions. Combustion Engines. 2024, roč. 197, č. 2, s. 3–19.
6. FOUCHER, F., C. MOUNAÏM-ROUSSELLE, P. BREQUIGNY, aj. Hydrogen as a combustion enhancer for highly efficient ultra-lean spark ignition engines. Oil & Gas Science and Technology – Revue d'IFP Energies nouvelles. 2019, roč. 74, s. 76.
7. ZHANG, Y., H. WANG, X. LI, aj. Review of combustion performance improvement and nitrogen oxide control technology for hydrogen internal combustion engines. International Journal of Automotive Manufacturing and Materials. 2022, roč. 1, č. 1, s. 1–23.
8. JI, C. a S. WANG. Combustion and emissions performance of a hydrogen engine at idle and lean conditions. International Journal of Energy Research. 2013, roč. 37, č. 1, s. 39–48.

Contact
Michal Puškár
Technical University of Košice
Letná 9, Košice, Slovakia
Tel: +421 55 602 2360
email: michal.puskar@tuke.sk

DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF HYBRID GEARS

Daniela Kepeň Harachová

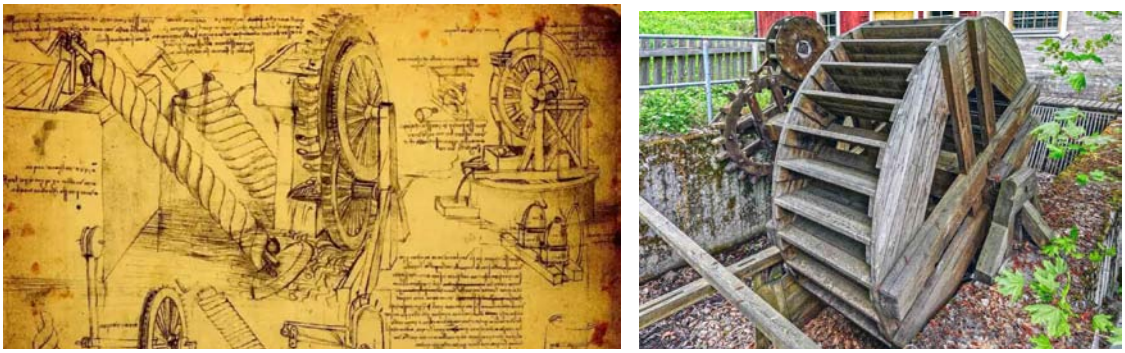
Abstrakt

Metal gears have been a staple in the world of mechanical engineering for centuries, thanks to their unparalleled strength and reliability. Convex steel gears exhibit excellent load capacity and fatigue strength, but suffer from disadvantages such as high weight, vibration and the need for frequent maintenance. As the demand for more sustainable, lightweight, and cost-effective materials continues to grow, the future of gear materials is likely to be shaped by advancements in composites and other alternative materials. The main difficulty in hybrid gear manufacturing arises from the need to assemble dissimilar materials by guaranteeing proper fatigue strength under heavy-load operating conditions. This article provides on overview of the current state of hybrid gears.

Klíčová slova: *composite gears, hybrid gear, gear material*

1 INTORDUCTION

Gears were invented by the Greek mechanics of Alexandria in the third century B.C., were considerably developed by the great Archimedes, and saw wide use in the Roman world. Early gears were typically made of wood (Figure. 1) or stone, later using bronze gear. During the Middle Ages, gears began to be crafted out of various metals to accommodate for the need for durability and precision.



a) b)

Figure.1 a) history of gears, b) It is believed that water wheels and gears were invented by the ancient Greeks

During the Industrial Revolution, gears were used in powering the machinery and factories, leading to advancements in gear manufacturing. This led to mass production of gears and other metal components [1]. However, the shift to steel during the Industrial Revolution greatly improved their durability, functionality, and range of applications. Gear transmission remains the foundation for the reliable and efficient operation of mechanical systems [2,3]. The production of high-quality precision gears critically depend on material selection and manufacturing processes. Selecting the right gear material is as critical as choosing the correct gear design. The material directly impacts strength, wear resistance, noise levels, cost, and service life. From traditional alloy steels to modern composites, engineers must carefully evaluate application requirements, load conditions, and environmental factors.

2 MATERIALS USED FOR THE PRODUCTION OF GEAR WHEELS

The manufacturing of wheel gears represents a critical component in mechanical engineering, where material selection plays a pivotal role in determining performance, durability, and cost-effectiveness [4]. From automotive transmissions to industrial machinery, gears serve as the backbone of mechanical power transmission systems. The choice of materials used in their manufacture directly affects the life of the gears, load capacity, and overall efficiency of the system.

Modern gear manufacturing has evolved significantly, incorporating advanced materials and manufacturing techniques that improve gear performance while meeting increasingly demanding industry standards [5]. Engineers and manufacturers must carefully consider factors such as wear resistance, strength-to-weight ratio, and thermal properties when selecting materials for wheel gears.

2.1 Key factors in gear material selection

- Load Capacity – Higher loads demand stronger alloys and surface treatments.
- Wear Resistance – Hardness and surface treatments affect durability.
- Noise and Vibration – Softer materials can reduce noise but may lower strength.
- Manufacturing Cost – Raw material, machining, and heat treatment costs must be balanced.
- Corrosion Resistance – Critical for marine, chemical, and outdoor environments.

2.2 Common Gear Materials selection

- Alloy Steels -most widely used in industrial gears, heat-treated (carburized, nitrided, or induction hardened) for high wear resistance. Grades: 4140, 4340, 8620 steel. Applications - automotive transmissions, heavy machinery, aerospace gears [5].
- Cast Iron - Good machinability and vibration damping, lower cost compared to steels. Applications - medium-duty gearboxes, pumps, compressors.
- Bronze Alloys - excellent wear resistance and corrosion protection, often paired with hardened steel worms in worm gear sets. Applications - marine equipment, conveyors, power tools.
- Stainless Steels - corrosion-resistant but more expensive. Grades: 17-4PH, 316 stainless. Applications - food processing, medical devices, marine industries.
- Plastics and Polymers (Nylon, Acetal, PEEK) - lightweight, corrosion-resistant, and quiet operation, lower load capacity compared to metals. Applications - consumer products, light-duty robotics, appliances.
- Advanced Composites and Synthetics - high strength-to-weight ratio, increasingly used in aerospace and defense for lightweight gear systems. Applications - UAVs, space systems, and advanced robotics [5].

2.3 Common types of plastic gear

When people hear “plastic gears,” they might think of toys or cheap consumer parts. But the reality is much more advanced. Plastic gears are now critical components in robotics, automation, consumer electronics, and even aerospace assemblies. Their low noise, lightweight, and corrosion resistance make them ideal for specific functional roles—especially when properly machined [6].

- Spur gears - these are the simplest and most machined plastic gears. They’re great for transmitting motion between parallel shafts in applications like automated packaging machines.
- Helical gears - slightly more complex, these are quieter and smoother than spur gears, making them ideal for printers, medical devices, and other noise-sensitive environments.

- Beval gears - used where the direction of a shaft's rotation needs to change, such as in angled tool drives or compact appliances.
  Popular plastic gearbox materials: POM (Delrin), PA6/PA66 (nylon), PEEK, UHMW-PE, PTFE (Teflon), Polycarbonate (PC)

2.3.1 High-Performance Polymers

Advanced engineering plastics such as nylon, acetal, and PEEK are revolutionizing gear manufacturing. These materials offer unique advantages including noise reduction, chemical resistance, and lubrication-free operation. Their lower weight and manufacturing costs make them attractive for many commercial applications [7].
Fiber-reinforced polymers containing glass or carbon fibers provide increased strength and dimensional stability [8,9]. These composite materials can approach the performance of metal gears in certain applications while retaining the benefits of plastic construction.

2.4. Development of composite materials

Carbon fiber composites and hybrid materials represent the cutting edge of gear technology. These materials combine exceptional strength with ultra-low weight, although their use is currently limited by high manufacturing costs and complex manufacturing processes [10].
Recent developments in nanocomposites and metal matrix composites show promise in future gears, potentially offering unprecedented combinations of strength, weight, and wear resistance.

3 HYBRID GEARS

Replacing all the materials of the gear structure with the polymer or composite pursues a maximum weight reduction ratio, lower batch manufacturing costs, and low vibration/noise levels. Although it satisfies part of the industrial needs, full polymer or composite gears have reduced the load capacity and transmission stability with low manufacturing accuracy and inferior thermal conductivity compared to full metal gears, which leads to various faults of such gears [11]. Therefore, requires more effort from researchers to improve the fatigue performance of composite gears.

3.1 Hybrid polymer gears

Nowadays, metal gears are increasingly being supplanted polymer gears, which have many engineering applications. The main advantages of polymer gears over metal gears are their low specific weight, low coefficient of friction, self-lubrication and low manufacturing cost. Polymer gears are particularly able to absorb and dampen shocks and vibrations to which the gear is exposed, thereby reducing noise during operation [9,10]. Polymer gears are mainly manufactured by plastic injection molding, machine cutting or additive manufacturing. Injection molding produces high-quality products and is cost-effective for mass quantities, while machine-cut polymer gears are used for small series and are produced with the same tools used to produce metal gears manufacturing [11].
Despite the many advantages of polymer gears, there are also limitations in terms of the permissible operating temperature and load. The main drawback of polymer gears is primarily manifested in their operation at elevated temperatures. Under such conditions, their structure, and thus their mechanical properties, as well as the resistance to impact loads and wear behavior change. Compared to metals, they have inferior thermal conductivity and a higher coefficient of thermal expansion. In addition, some polymers such as PA tend to absorb moisture, which leads to a change in dimensions [12,13]. Therefore, it is important to choose the appropriate polymer for a specific application depending on the operating conditions.

Polymer gears usually fail due to several failure modes, i.e., melting due to the overheating of the tooth flank, tooth root fracture due to flexural stress, tooth flank fracture or pitting due to excessive Hertzian stress, tooth wear or thermal overload, which can lead to plastic deformation [14.15,].
Both the polymer gears and the hybrid polymer gears have the same tooth profile geometry, with a difference in the gear hub design. Compared to the polymer gears with a simple solid inner hub (Figure 2a), the hub of the hybrid polymer gears is more complex and has radial slots extending outwards from the central hub (Figure 2b). The slotted hub design enables the housing of metal inserts into the polymer matrix, which together from a hybrid polymer gear [16,17]. The number of inserts corresponds to the number of teeth on the gear.

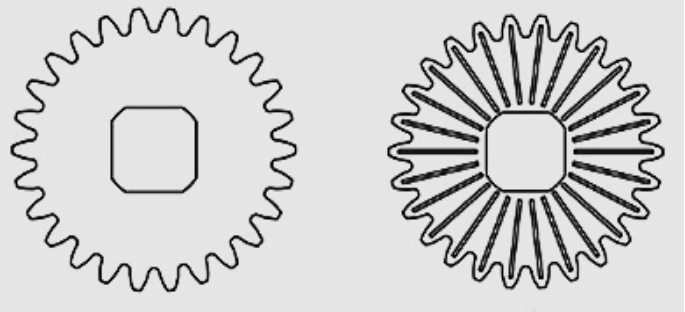


Figure. 2. (a) Schematic view of the polymer gear hub and (b) the hybrid polymer gear hub.

Metal inserts were introduced to improve heat transfer from the teeth to the gear hub, and also to the environment. In this study, metal inserts made of aluminum and steel were used.
Figure 3 shows one tooth in four versions of a hybrid polymer gear.

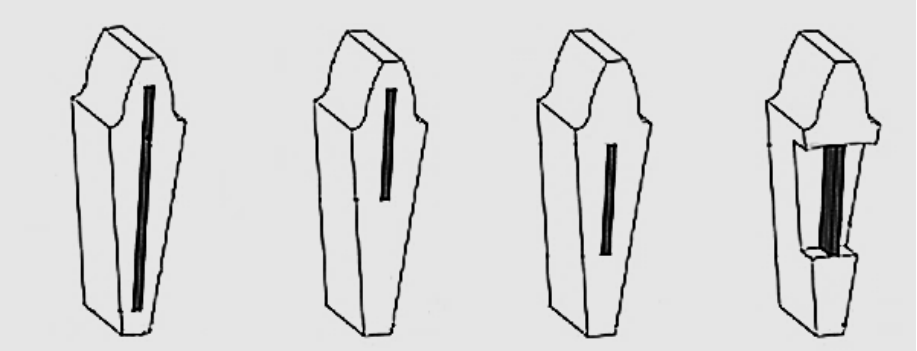


Figure. 3 Four polymer gear hubs

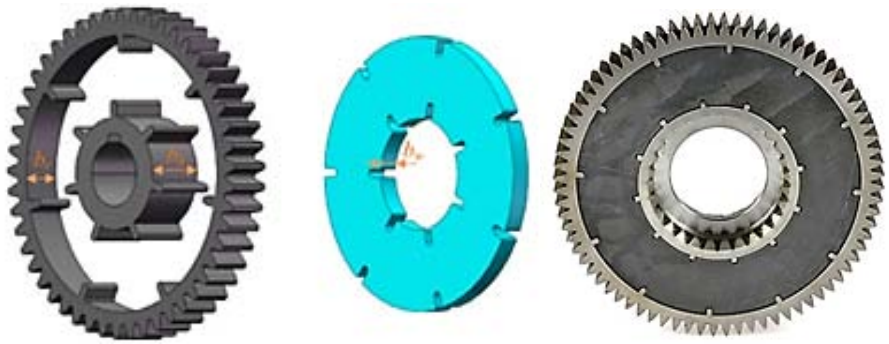
Figure 4 shows all four designs of the hybrid polymer gears with the metal inserts attached [15].



Figure 4. Hybrid polymer gear designs

3.2 Hybrid metal-composite gear

Hybrid metal-composite gears of the Figure 5a) series consist of a hybrid metal-composite gear and an all-metal gear, as shown. Hybrid metal-composite gear was manufactured using a multi-step process. Firstly, the solid gear was machined according to the same material and processing method as metal gears to obtain the metal gear after surface treatment of the gear teeth. The rim and hub were cut according to the pre-designed parameters to separate the rim and hub (Figure 5b), and the inner wall of the rim and the outer wall of the hub were post-treated for subsequent installation with the composite web (Figure 5c) [18,19]. The widths of the hub, web, and rim are b_h, b_w, and b_r, respectively.



a) b) c)

Figure 5. Structure of hybrid metal-composite gear: a) the metal rim and hub of a hybrid metal-composite gear, b) the composite thin web of a hybrid metal-composite gear, c) the hybrid metal-composite gear.

The increased need for stiff and light structures pushed researchers and industry to focus on composite materials. When designing a hybrid metal-composite gear, the most important thing is to optimize the connecting interface between the metal center and the composite rim, which must withstand extreme mechanical and thermal stress [20]. This type of wheel combines the low weight of carbon composite with the high toughness and shape flexibility of metal alloys.

4 CONCLUSIONS

One of the important developments in gear construction is to increase the damping ability as well as weight reduction. Gear wheels are the most important mechanical power transmission components and very fine details should be considered when designing. Composite gears with excellent mechanical properties have become competitive substitutes for metal gears. The most recent approach for weight reduction of mechanical systems with high-load capacity is based on hybrid metal-composite design and hybrid polymer design, which exploits the excellent stiffness-to-weight ratio of Carbon Fiber Reinforced Polymers (CFRP) as a replacement of metal parts to achieve the goals of meeting structural performances while reducing weight and damping during dynamic events.

Acknowledgments

The contribution was prepared within the solution of grant projects:
KEGA 037TUKE-4/2024 - Creating an interactive tool to increase students' skills and competencies in teaching subjects focused on creating design documentation.
KEGA 044TUKE-4/2024 - Application of virtual and augmented reality in education with the aim of innovating design study programs.

Sources

1. Stephen, P., Radzevich. Advences in Gear Design and Manufacture, 1stEdition, 30 April 2019.
2. Maláková, S., Puškár, M., Frankovský, P., Sivák, S., Harachová, D. Influence of the shape of gear wheel bodies in marine engines on the gearing deformation and meshing stiffness. Journal of Marine Science and Engineering, 2021, Vol. 9, No. 10.
3. Maláková, S., Sivák, S., Fedorko, G., Molnár, V., Tomek, M. Analysis of damage origin of bevel gear wheels. Engineering Failure Analysis,Amsterdam, 2023, Vol. 146, s. [1-14].
4. PairGears – Perfect Gear Pairing, Choosing the Right Material for Gears: An Overview, 2024, Available from: https://www.pairgears.com/blog/
5. Zhang, J., et al. A comparison of the effects of traditional shot peening and micro-shot peening on the scuffingresistance of carburized and quenched gear steel. Wear, 2016, Vol. 368–369, pp. 253-257.
6. Polanec, B., Glodež, S. Belšak, A. Noise evaluation of coated polymer gears. Polymers 2023, 15, 783.
7. Senthilvrlan, S., Gnanamoorthy, R. Condition Motironing of Nylon and Glass Filed Nylon Gears. In Proceedings of the 11th National Conference on Machines and mechanisms, New Delhi, India, 18-19 Decmeber 2003.
8. Dearn, K.D., Walton, D. Acustic Emissions from Polymeric Gears. In Proccedings of the World Congress on Engineering, London UK, 1-3 July 2009.
9. Handschuh, R. F., Roberts Gary D., Sinnamon, R., Stringer, David B., Dykas, Brian D., Kohlman, Lee W. Hybrid Gear Preliminary Results – Application of Composites to Dynamic Mechanical Components. NASA Glenn Research Center, Cleveland, NASA/TM-2012-21763.
10. Fernandes C.M., Rocha D.M., Martins R.C., Magalhães L., Seabra J.H. In Hybrid polymer gear concepts to improve thermal behavior, J. Tribol., 141 (3) (2019), Article 032201, https://doi.org/10.1115/1.4041461
11. Dearn, K.D., Walton, D. Acoustic Emissions from Polymeric Gears. In Proceedings of the World Congress on Engineering, Londom UK, 1-3 July 2009.
12. Demitran, Z. Investigation of dimensional tolerances on polymer gear life. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia, 23 October 2013.
13. Tavcar, J., Grkman, G. Accelerated lifetime testing of reinforced polymer gears. Journal Adv. Mech. Des. Syst. Manuf,12 October 2018.
14. Sarita, B., Senthilvrlan, S. Effects of lubricant on the surface durability of an injection molded polyamide 67 spur gear paired with a steel gear, Tribol. Int. 2019,137, 193 – 211.
15. Singh, A. K., Sidhartha, Singh, P.K. Polymer sput gears behaviors under different loading conditions: A review. Proc. Inst. Mech. Eng. Part J. Eng. Tribol. 2018, 232, 210 – 228.
16. Šuljic, I., Tvrdic V., Parkusic, M., Vrljičak, I. Experimental Analysis on Hybrid Polymer Gears Produced with Fused Deposition Modeling Method: Thermal Behavior and Wear, Aplied sciences, 10 December 2024.
17. Rabiei, A., Neville, B., Reese, N., Vendra, L. New composite metal forms under compressive cyclic loadings. Materials science forum, 2007, Vol. 539, pp. 1868-1873.
18. Patel, A., Shakya, P. Spur gear crack modelling and analysis under variable speed conditions using variational mode decomposition. Mech. Mach. Theory, 2021, 164, 104357.

19. Zhou, S., Siyu, Ch., Jinyuan, T., Xuan, T., Duncai, L., Hongtao, D. Meshing behavior assessment methods for hybrid metal-composite gears with anisotropic and quasi-isotropic webs, Thin-walled structures, August 15, 2024.
20. Krenicky, T., Nikitin, Y., Bozek, P. Model-Based Design of Induction Motor Control System in Conference Series, 2021, pp. 2-14.

Contact

Ing. Daniela Kepeň Harachová, PhD.
Technical University of Košice
Faculty of Mechanical Engineering
Letná 9, 042 00 Košice
Tel: +421 55 602 2366
e-mail: daniela.kepen.harachova@tuke.sk

FILOSOFIE, DĚJINY, PRÁVO

PHILOSOPHY, HISTORY, LAW

PROSTOR JAKO VÝZNAMOTVORNÝ PRINCIP: PROSTŘEDÍ A JEDNÁNÍ KATEŘINY HOROVITZOVÉ A ROZÁLIE LAUTMANOVÉ

SPACE AS A MEANING-MAKING PRINCIPLE: THE ENVIRONMENTS AND ACTIONS OF KATEŘINA HOROVITZOVÁ AND ROZÁLIE LAUTMANOVÁ

Lukáš Jiskra

Abstrakt

Studie se zaměřuje na komparaci postav Kateřiny Horovitzové z české novely Arnošta Lustiga Modlitba pro Kateřinu Horovitzovou (1964) a Rozálie Lautmanové ze slovenské novely Obchod na Korze (1965). Cílem je analýza způsobu, jakým jsou ženské židovské postavy konstruovány ve vztahu k narativnímu prostoru a jaké možnosti jednání jim příslušný narativní prostor umožňuje. Východiskem je naratologická analýza postavy, události a prostředí, doplněná o fenomenologické pojetí prostoru jako žité zkušenosti. Kateřina je interpretována jako postava, jejíž jednání vzniká v prostoru tábora skrze řečový akt odporu, Rozálie je naproti tomu nahlížena jako postava setrvávání, péče, pohostinnosti a důvěry, jejíž jednání je úzce spjato s prostorem obchodu.

Klíčová slova: *Kateřina Horovitzová, Rozálie Lautmanová, narativní prostor, holokaustová próza, fenomenologie těla*

Abstract

This study focuses on a comparison of the characters of Kateřina Horovitzová from Arnošt Lustig's Czech novella A Prayer for Kateřina Horovitzová (1964) and Rozálie Lautmanová from the Slovak novella The Shop on Main Street (1965). The aim is to analyze how female Jewish characters are constructed in relation to the narrative space and what possibilities for action that narrative space affords them. The starting point is a narratological analysis of the character, events, and setting, supplemented by a phenomenological conception of space as lived experience. Kateřina is interpreted as a character whose actions emerge within the space of the camp through a speech act of resistance; Rozálie, on the other hand, is viewed as a character of endurance, care, hospitality, and trust, whose actions are closely tied to the space of the store.

Key words: *Kateřina Horovitzová, Rozálie Lautmanová, narrative space, Holocaust prose, phenomenology of the body*

1 ÚVOD[1]

Postavy Kateřiny Horovitzové a Rozálie Lautmanové spojuje jejich příslušnost k židovské válečné zkušenosti, avšak způsob jejich narativního utváření je podstatně odlišný. Obě se ocitají v prostoru historického násilí nacistického a fašistického režimu, který je mocensky silnější než ony samy, přesto však nejsou konstruovány pouze jako pasivní oběti. Cílem této studie je proto sledovat, jakým způsobem narativní prostor určuje hranice jejich jednání a jak se v těchto hranicích formuje jejich jednání.

[1] Studie vznikla v rámci řešení projektu UGA „Zobrazení židovských hrdinek v literatuře a filmu ve střední Evropě“ na základě smlouvy X/2/2026.

V případě Lustigovy *Modlitby pro Kateřinu Horovitzovou* (1964) je rozhodující prostor tábora (synagogy), vlaku, rampy a podzemních sprch, tedy prostor sevřený, komorní, manipulativní a od počátku prostoupený smrtí. Kateřinino jednání zde vzniká v krizových situacích. V Grosmanově *Obchodu na korze* (1965) je naopak ústředním prostorem obchod Rozálie Lautmanové, který uchovává každodenní řád, tradici, pohostinnost a zdání světa neposkvrněného válkou. Rozálie nejedná skrze otevřený vzdor, nýbrž skrze setrvávání, péči a důvěru.

Studie proto vychází z předpokladu, že schopnost jednání v holokaustové literatuře není založena pouze na aktivním odporu vůči vnějšímu násilí. Jednání může nabývat jiných podob vztahující se k „neválečnému" narativnímu kvazisvětu, jehož hodnoty platí v obchodu Rozálie, ale pro veškerý okolní narativní svět přestaly být dějinně platné. Komparace obou postav tak umožňuje ukázat dvě rozdílné podoby ženského jednání v prostoru ohrožení: Kateřinino jednání jako průlom odporu a Rozáliino jednání jako tragické setrvávání v řádu důvěry.

2 METODOLOGICKÝ RÁMEC

2.1 Postava a figura

Narativní strukturu příběhu lze analyzovat mnoha způsoby. Výchozím přístupem je Saussurova teorie znaku, resp. jeho semiotický přístup. Chatman zapracoval semiotiku ve své analýze narativu (příběhu a diskursu), kde prvky příběhu trojice – postava, událost a prostředí nabývají funkci označovaného, jejichž reprezentanti – označující – jsou v prvním případě jakákoli individualizovaná (personifikovaná) entita, ve druhém fyzické či psychické jednání a ve třetím evokace místa (Chatman 2008 [1978], 24). Jádrem Chatmanovy teorie je předpoklad, že narativní struktura umožňuje propůjčit význam tomuto trojímu typu, čímž událost nabývá významu *eventhood*, postava *characterhood* a prostředí *settinghood* (ibid). Uvedené znaky se sufixem *-hood* lze definovat jako úhrn poukazů k jiným sémantickým prvkům struktury příběhu nebo jako kvality či status ve smyslu přiřazení určitých vlastností.

V návaznosti na Rolanda Barthese je možné definovat označované – „postavovost" (characterhood) na základě komplementárního vztahu *postavy* a *figury*. Postava se ustanovuje opakováním sémů vázajících se k vlastnímu jménu. Jedná se tak o relativně stabilizovanou konfiguraci významových rysů. Figura naproti tomu označuje okamžik, kdy tato konfigurace přesahuje individuální jméno, psychologii a biografickou souvislost a začíná fungovat jako obecnější symbolický vztah v narativu (Barthes 2007 [1975], 113–114).

S postavou je dále v tomto smyslu neodmyslitelně spojeno její jednání (v určitém prostředí), které „představuje základnu pro hledání nového funkčního významu těchto postav a událostí, jichž jsou nositeli" (Kubíček 2013, 50). Na tento jev lze nahlížet dvěma v tehdejší době oddělenými, nyní však prostupujícími se způsoby. První způsob reprezentuje přístup Vladimira Proppa a jeho následovníka A. J. Greimase. Ruský formalista Vladimir Propp ve své *Morfologii pohádky* (1928) analyzoval postavy skrze jejich jednání, které katalogově rozdělil do příslušných funkcí, přičemž psychologické rysy a individuální kvality ponechával stranou. Na základě toho vysvětluje, že (ruské) pohádky jsou na jednu stranu pestré a mnohotvárné, protože množství postav je až nevyčerpatelné, na druhé jsou ale nepřekvapivé, jednotvárné a opakující se, kvůli pevnému počtu funkcí (Propp 1999, 26–27). Výsledkem se tak stala analýza obsahující 31 funkcí a tyto funkce jsou rozděleny do sedmi okruhů, které odpovídají jednajícím postavám (ibid., 60, 70). Greimas, stejně jako Propp, analyzoval postavy na základě jejich jednání, jejichž prostřednictvím vytvořil šest kategorií rolí, které jsou syntakticky i tematicky propojené: odesílatel, objekt, adresát, pomocník, subjekt a odpůrce. Vycházel z předpokladu, že „malý počet aktančních termínů stačí k vysvětlení organizace mikrovesmíru" (Culler 2002, 293–294). Jedná se o induktivní metodu vlastní

strukturalistům, kteří usilují o vytvoření různých typů „gramatik“ jako univerzálního nástrojů, jejichž prostřednictvím lze sémioticky analyzovat text.
Šíře možností analýzy postav, které lze interpretovat, je podřízena jejich primárnímu účelu v narativu. Jednání postavy je ovšem výrazem jejího proměnlivého stavu, je to jeden ze základních mechanismů, jímž se postava v narativu ustanovuje. Chatmanova triáda postavy, události a prostředí umožňuje jednání situovat právě na rozhraní těchto kategorií: událost je v narativní výpovědi reprezentována jako „fyzické či psychické jednání“ (Chatman 2008, 24), zatímco prostředí vytváří rámec, „proti nimž“ se ukazují „její činy a vášně“ (ibid., 145). Jednání je způsob, jak jsme uvedli výše, kterým narativní struktura propůjčuje význam události, postavě a prostoru. Postava se jakožto znak konkretizuje právě skrze to, co koná, čemu je vystavena a v jakém prostředí se její činy stávají významotvornými.
Tento vztah zpřesňuje Kubíček, když definuje událost jako jednotku založenou na proměně: „Událost je nejmenší stavební jednotka příběhu a definuje ji změna stavu“ (Kubíček 2013, 41). Protože je podle něj událost zároveň těsně spojena s postavou i jednáním (ibid., 41), lze jednání chápat jako přechodový článek mezi postavou a dějem: postava se buď stává původcem proměny, nebo je touto proměnou zasažena. V tomto smyslu Kubíček rozlišuje mezi postavami jako agenty a patienty, tedy mezi konateli a objekty, které jsou zasaženy dějem (ibid., 42–43). Pro analýzu literární postavy je proto klíčové nesledovat pouze to, jaké vlastnosti jí text přisuzuje, ale také jaký typ jednání jí narativ umožňuje, jaké hranice může nebo nemůže překročit a zda její jednání proměňuje narativní svět. Schopnost jednat se tak stává jedním z hlavních ukazatelů funkce postavy v příběhové struktuře.

2.2 Prostředí

V návaznosti na Chatmanovo rozlišení kategorie příběhu a diskursu je prostředí spolu s postavou a událostí nedílnou součástí příběhu. Prostředí postavu konkretizuje, významově doplňuje a současně vymezuje pole jejího jednání. Jak uvádí Chatman, „[p]rostředí postavu ‚podtrhuje‘, v obvyklém přeneseném smyslu tohoto výrazu – je místem a souborem objektů, ‚proti nimž‘ se příslušným způsobem ukazují její činy a vášně“ (Chatman 2008, 145). Prostředí se tak podílí na tom, jak je postava čtenářsky rekonstruována: některé z jejích vlastností se aktivují právě prostřednictvím prostoru, v němž se pohybuje, objektů, které ji obklopují, míst, která obývá či kde se nachází, a hranic, které se postava rozhodne překročit či nepřekročit.
V české naratologii je prostor chápán jako součást vyprávěného světa, který je vytvářen prostřednictvím textové selekce. Narativ nikdy nezprostředkovává prostor v úplnosti, ale vždy pouze prostřednictvím určitých detailů, perspektiv a významových akcentů: text vybírá jen takové prostorové prvky, které mají význam pro výstavbu příběhu (podobně jako postavy a události), a zanechává za sebou tzv. „místa nedourčenosti“.
Prostor, stejně jako postava jsou na základě mj. mimetického tvůrčího postupu nadány vlastnostmi a schopnostmi blízké přirozeným lidem. Autoři literárních děl využívají např. přírodních jevů v podobě symbolů jako bližšího významového dourčení narativního prostoru, což můžeme pozorovat u *Cizince* Alberta Camuse, *Námestie svätej Alžbety* Rudolfa Jašíka, *Romea, Julie a tmy* Jana Otčenáška (společným ústředním motivem zmiňovaných děl je slunce) a jistě mnoha dalších. Sémiologicko-naratologické pojetí prostoru lze proto nahlížet a interpretovat skrze fenomenologickou perspektivu Maurice Merleau-Pontyho. Ten definuje prostředí jako místo žité zkušenosti, v němž je člověk tělesně zakotven, prostor, jejž „lze cítit srdcem“ (Paulhan, cit. z Merleau-Ponty 2008, 21) a který je s námi organicky spojený. Ještě přesněji potom uvádí, že náš vztah k prostoru je „vztahem obyvatele k jeho důvěrně známému prostředí“ (ibid., 22). Pro naši analýzu je tato teze důležitá v tom smyslu, že literární postava se v prostoru pouze nenachází, ale je jím určitým způsobem nesena, určována a zvýznamňována.

Pokud věci nejsou neutrální, pak ani předměty objevující se v literárním prostoru nelze redukovat na realistické detaily. Předměty a jejich vlastnosti, barvy, zvuky, pachy apod. se mohou podílet na konstrukci postavy a jejího vztahu ke světu. Merleau-Ponty v této souvislosti výslovně uvádí, že věci pro nás nejsou jen „prostými neutrálními předměty", neboť každá z nich „symbolizuje určité chování", vyvolává v nás příznivou či nepříznivou odezvu a zrcadlí postoj člověka ke světu (ibid., 28–29). V našem vztahu k věcem podle něj „neexistuje odstup", protože věci „promlouvají k našemu tělu a životu" a „berou na sebe lidské a povahové rysy" (ibid., 29).

3 KOMPARAČNÍ ANALÝZA

3.1 Kateřina Horovitzová

V první části naší metodologie jsme vymezili narativní postavu na základě Barthesova rozlišení mezi postavou a figurou. Analyzujeme-li postavu Kateřiny, můžeme identifikovat proměnlivost v jejím jednání: Na Kateřinu je z hlediska různých perspektiv dalších postav nahlíženo jako na dítě, dceru svých rodičů, která se ztotožňuje s dospělostí.[2] Tato metamorfóza nastala hned na začátku příběhu, kdy vyjádřila vzdor vůči otci a vzepřela se blížící se smrti: „Kateřině Horovitzové, která prve na rampě nahlas odporovala svému otci na jeho důvody slovy ‚*Ale já nechci zemřít*…' […] (Lustig 1964, 7). Tato proměna, kterou se zařadila do „světa dospělých", ji doprovází po většinu příběhu. Jedná se o akt neopakovatelnosti, který je soustředěn v onom „prve". Kateřina se od této chvíle stává kýmsi jiným; bere na sebe břemeno odpovědnosti nejenom za sebe, ale též za celou rodinu. Projev této metamorfózy – z dítěte v dospělou ženu – se stává hlavním činitelem příběhu a graduje až do posledních chvil, kdy je Kateřina ještě naživu. Na tomto místě připomeňme onu slavnou část Kunderova románu *Nesnesitelná lehkost bytí* (1984), ve kterém Kundera ontologicky o tomto břemenu pojednává: „*Nejtěžší břemeno je tedy zároveň obrazem nejintenzivnějšího naplnění života. Čím je břemeno těžší, tím je náš život blíž zemi, tím je skutečnější a pravdivější*" (Kundera, 13). Kateřina si zvolila cestu skutečnější a pravdivější, chtěla, slovy Kundery, „*někam výš*", ale ten, kdo tak činí, musí počítat s tím, že se mu jednoho dne dostaví závrať (ibid., 72), přičemž Kateřině se tato závrať dostavila ihned, „*zapůsobilo to* [její vzdor, pozn. LJ] *na ni jako těžké víno, přivádějící člověka k sladké, hluboké a neuvěřitelné závrati*" (Lustig 1964, 7). V české novele se pod vlastním jménem Kateřiny Horovitzové stabilizují různé sémy oscilující mezi dítětem a dospělým; mezi krásnou tanečnicí, která si do posledního okamžiku chce zachovat dekorum a mezi dítětem, dcerou svých rodičů, která usiluje o jejich záchranu a záchranu dědečka a šesti sester. Tyto sémy jsou přitom rámovány židovskou identitou, která ji v prostoru tábora činí objektem mocenské podřízenosti. Uvedené sémy pak v určitých momentech přesahují individuální postavu a vytvářejí figuru: figuru dospívání, figuru těla vystaveného moci či figuru vzdorující oběti.

Pro analýzu jednání Kateřininých snah o záchranu rodiny (což je hlavní téma české novely) použijeme komparaci s postavou Hermana Cohena, prostředníka a tlumočníka, který se rozhodl pro její záchranu a zastupuje jak Kateřinu, tak zbylých 19 židovských podnikatelů. Přesto, že si je Kateřina vědoma zhruba do první poloviny novely své druhořadé pozice, jelikož chtěla „*příliš mnoho, zatímco znamenala příliš málo*" (ibid., 25), byla od začátku rozhodnuta „*zneužít dobroty pana Hermana Cohena* […]" (ibid., 15), aby zachránila svoji rodinu. V průběhu příběhu můžeme pozorovat proměnu jednání a sebevědomí Kateřiny a Hermana. Herman na začátku vystupuje jako muž, který si je vědom své důležitosti a nepochybuje o svém privilegovaném postavení ani o zájmu amerických úřadů na jejich

[2] „*Také pana Brenskeho napadlo, že ještě je anebo že donedávna byla jen dítě*" (Lustig 1964, 32).
„*Emerich Vogeltanz (jak se krejčí dověděl z toho, že mu prve připošil potítko čapky, kde byla jmenovka), pohlížel na Kateřinu Horovitzovou věcně, ne se soucitem, ale spíš uznale; dítě a žena, obojí v jednom*" (ibid., 15–16).

záchraně. Jeho sebevědomí lze demonstrovat v úvodní části v rozhovoru s krejčím: „*‚Nemusím vám snad ani povídat,‘ opakoval hlasem, který nasadil, když krejčího poprvé oslovil, ‚že chci pro sebe i pro ni jen to nejlepší a že nebudu mít při mzdě těžkou ruku.‘ Bylo to opravdu řečeno takhle jen proto, aby dodal zmužilosti především sám sobě* […]“ (ibid., 8). V podobném tónu pokračoval dále, kdy se Herman „*opět vzmužil; naznačoval svým chováním při odebírání míry na oděv, že by měl být krejčí svědomitý od začátku do konce*“ (ibid., 26). Sebevědomí mu dodává i Bedřich Brenske, který ho ujišťuje, že si je vědom toho, že jedná s elitou (ibid., 32). Zvrat nastává v momentě, kdy se němečtí úředníci, tedy i Bedřich Brenske, dozví o odhadovaném jmění všech amerických obchodníků, které mělo činit zhruba sto až sto padesát miliónů zlatých franků, načež je Herman Cohen nucen podepsat směnku na milión franků, což byla ve srovnání s předešlými výdaji znatelně vysoká a neočekávaná částka. Herman si je vědom své první prohry a své zranitelnosti, neboť hodnota jejich životů je určena sumou, kterou mají na bankovních účtech. Čím se zvyšuje počet směnek, které Cohen podepisuje, tím ztrácí sebevědomí i víru ve své vlastní konání. V tragickém závěru se projevuje jeho skutečná vůle k „odporu“, kdy na rozdíl od Kateřiny není ani schopen sebrat zbraň a vzdorovat již předem prohranému osudu.

Kateřinino jednání podléhá stejně, jako vše ostatní, specifickým zákonům narativního světa. Je účastníkem světa, ve kterém nejsou stabilní morální kategorie, kde se stírá rozdíl v „přirozených“ významech studu, viny, dobra a zla. Když se jí po třech nezdařilých pokusech podaří zeptat Hermana Cohena, zda by mohl vykoupit i její rodinu, je to pro ni vítězství, zároveň tím však urychlila Brenského původní plán, tedy zmocnění se bohatství amerických podnikatelů. Jako čtenáři nemůžeme soudit, zda jde o projev sobectví, nebo zda učinila správnou věc. „*Nemohla se držet slova správné, nešlo o tohle slovo*“ (ibid., 16). Ke své žádosti dodala, že bez rodiny by její život ztratil smysl. „*Možná, že by takovou větu nikdy v životě nevyslovila, ale tady jí vyplula na rty sama*“ (ibid., 65). Vypravěčovo pásmo zprostředkovává modalitní informaci přesahující příběh: Kateřina by pravděpodobně nikoho s takovou žádostí nikdy neoslovila, neslučuje se s jejími hodnotami, které, jak jsme uvedli, v tomto narativním světě neplatí. Ta, kdo žádá Cohena o záchranu rodiny, je nová, dospělá podoba Kateřiny, její nové kompetence, slovy Paula Ricœura, „nový záhyb v jejím poznání“, které se ustanovilo v dospělé ženě (Culler 2002, 291).

Nemožnost jednoznačného morálního soudu se vyhrocuje při svatbě s Cohenem, jejíž účel je zajistit Kateřině platný pas. Jedná se čistě o formální záležitost. V tradičním sakrálním rituálu tak dochází k radikálnímu zneužití náboženského, právního i morálního významu svazku: svatba je projevem táborové moci, nikoli akt svobodné vůle. Právě proto se zde ještě zřetelněji ukazuje, že Kateřinino jednání probíhá v prostoru, kde běžné hodnotové či morální kategorie ztratily svůj význam. Svatba je též zlom, kdy Kateřina při rabínově zpěvu za mrtvé začíná více věřit zdrcující pravdě, kterou vyčetla z krejčího očí, tedy že celá její rodina je již po smrti. Rabín se pro ni stává jakýmsi prorokem, člověkem, který zná pravdu a je si vědom jejího osudu. Zdrcující moment nastal, když rabín pronesl větu „[…] *o přístupu do svatyně a o občerstvení z pramenů edenských*“ (ibid., 84). Pochopitelně neměla nikoho, kdo by jí její činy rozmluvil. Rabínova řeč konfrontuje Kateřinu s tím, že její pokus o záchranu byl prohřešek a sobecké gesto, ale i přes zdrcující porážku našla síly a v závěru se její odpor proměňuje v tělesný čin: Kateřina využije své tělo a jeho přitažlivost, zmocní se zbraně a zaútočí na příslušníky nacistických vojsk. Na rozdíl od Cohena a ostatních obchodníků tak v poslední chvíli překračuje roli pasivní oběti.

3.2 Prostředí novely Modlitba pro Kateřinu Horovitzovou

Prostor v Lustigově novele je pojat komorním zpracováním. Hlavní dějová linie se uskutečňuje v několika prostorových uzlech: na rampě, v nízké synagoze, ve vlaku, v táboře a v závěrečné části v podzemních sprchách. V návaznosti na metodologické vymezení prostoru

lze říci, že prostředí zde postavy konkretizuje, zvýznamňuje a současně vymezuje pole jejich jednání. Lustigův narativ vybírá takové objekty a jejich vlastnosti či detaily, které tvoří základní sémantickou kostru výstavby příběhu, která dourčuje charakteristiku postav a funkčně slouží pro stupňování dějového napětí.

Základním rysem prostoru české novely je jeho smyslová funkce. Postavy jsou permanentně vystaveny zápachu, kdy „[…] *on a oni svorně spolu s ním a s ní a s panem Cohenem a těmito druhými devatenácti vdechovali bahnitý vzduch těchto zářijových polských rovin, široko daleko už značně prosycených mastnotou spálených lidských kostí a masa a lidského sádla* […] (Lustig 1964, 12). Ačkoli přesný původ zápachu znají pouze příslušníci tábora, podobně jako účel nízkých budov s „*krátkými komíny*“ ze kterých se valí „*černý mastný kouř*“ (ibid., 23), přesto vyvolává v postavách napětí a nejistotu, podobně jako jednání vyššího důstojníka, Bedřicha Brenského. Tábor je tak postavami tělesně zakoušen prostřednictvím pachu, kouře, stísněnosti a neustálé přítomnosti smrti. Věci, pachy a prostorové detaily jako by „promlouvají“ k tělu postav a zároveň zrcadlí jejich vztah ke světu, který již ztratil běžné morální i existenční souřadnice, jelikož „[t]*ábor byl jako celá země ve svých hranicích a jako svět bez hranic*“ (ibid., 42), a tak i Kateřina si není jistá svým jednáním: „*Byla zbabělá, že chtěla odejít sama, anebo naopak? Nebylo přece lehké zůstat, ani odejít. Chyba byla ve všem, co podnikala. Ve všem bylo více zla než naopak. Nebyla tu vina ani nevina, nebyl tu z její strany ani zločin, jen trest*“ (ibid., 38).

Vybraná skupina zajatců jedná s vědomím, že má šanci zachránit sebe i své příbuzné, zatímco čtenář od počátku tuší, že tato záchrana je nemožná. Rappaport-Lieben, a především Kateřina postupně pronikají k pravé podstatě tábora a uvědomují si nevyhnutelnost jejich osudu; čím více děj postupuje kupředu, tím více se naděje zužuje a tím zřetelněji vystupuje skutečná funkce tábora. Tábor je tak jakousi absolutní kvazistrukturou, která určuje, co postavy mohou vědět, čemu mohou věřit a jaké naděje se jim ještě jeví jako možné.

Jednou z technik, jimiž autor vytváří narativní prostor, je opakované užívání určitých objektů a zvýrazňování jejich aspektů prostřednictvím přívlastků, přirovnání a metafor. Chatman v této souvislosti mluví o tzv. *ohnisku prostorové pozornosti*, které je součástí narativního diskursu. První část novely se odehrává v nízké synagóze. Stejný přívlastek je užit i v případě zmíněných spaloven. Nízkost prostoru evokuje stísněnost, nepohodlí a omezenost místa; zároveň je však synagóga pro postavy paradoxně místem relativního bezpečí, neboť se ještě ocitá mimo samotný tábor. Tato technika je pro Lustigovu práci s prostorem příznačná: místa, která by v běžném světě mohla být spojena s ochranou, vírou nebo dočasným útočištěm, jsou postupně vtahována do logiky táborové moci.

Jak jsme uvedli v metodologickém rámci, některé „postavy“ mohou v konkrétním narativu vykazovat spíše prvky prostoru než plně rozvinuté postavovosti. Chatman tyto konstrukty označuje jako statisty, které jsou složkami prostředí (Chatman 2008, 145). Tento případ se týká zejména stráží, které skupinu provázejí na každém kroku. Jsou to vojáci „[…] *v žabích zelenavých stejnokrojích barvy bahna i leknínů* […]“ (ibid., 7). Jejich popis je založen na metaforách, které odpovídají charakteristikám „prastarých bažin“, nasycených zápachem spálených lidských ostatků. Vojáci zde nejsou individualizováni jako psychologicky rozvinuté postavy; fungují spíše jako pohyblivá součást prostředí, jako projev prostředí s funkcí dohledu, násilí a smrti. Jejich úkolem není pouze hlídat, ale neustále připomínat pravou povahu prostoru, podobně jako komíny, kouř nebo zápach.

Složitější situace nastává v případě krejčího. Krejčí je dlouholetý vězeň tábora a zná dopodrobna jeho chod. Zažil mnoho případů, kdy byli „privilegovaní“ lidé zabiti bez ohledu na společenské postavení, majetek či domnělou ochranu. Proto se snaží Kateřinu varovat a sdělit jí, že žádná naděje neexistuje. Kateřina s ním navazuje zvláštní způsob porozumění; „*dovedla mluvit i mlčet stejnou řečí jako krejčí*“ (ibid., 41). Právě skrze krejčího se prostor tábora stává pro Kateřinu čitelnější. Kdybychom se pokusili o určení jeho postavy a figury,

tak v jeho jednání nacházíme spíše „figurovitost“, jako by každý jeho projev byl funkčním ukazatelem skutečného stavu věcí v táboře: je prostředníkem táborového vědění a jeho funkce spočívá jednak ve zprostředkování informací, jednak v tom, že sám ztělesňuje znak „privilegovaného“ vězně — přičemž toto privilegium spočívá pouze v tom, že zůstává naživu, nikoli v tom, že by mohl žít v plném smyslu tohoto slova. Exponovaná figura je tak spíše ukázkou drastických (a skutečných) věcí, které se v táboře odehrávaly.

3.3 Rozálie Lautmanová

Navážeme-li na Barthesovu teorii o postavách a figurách, tak postava Rozálie Lautmanové je konstruována zcela odlišným způsobem. K jejímu jménu se opakovaně váží sémy stáří, hluchoty, židovství, věrnosti k tradici, pohostinnosti, obchodnické zručnosti a důvěřivosti. Jestliže se Kateřina vyrovnává s „předčasnou dospělostí“[3] a její postavovost je založena na proměně, Rozálie naopak setrvává ve stále stejném řádu jednání a v jejím případě se nerozehrává proměna identity, jelikož si *de facto* není vědoma nastávající hrozby fašistického režimu. Je stabilizována ustáleným souborem sémů, které se k jejímu vlastnímu jménu opakovaně vracejí.

Důvodem je fakt, že tíhu tohoto břemene na sebe přebírá její arizátor, Tono Brtko, jehož švagr je ve vysokých pozicích Hlinkovy gardy. Pokud bychom měli mluvit o vztahu postavy a figury, tak v prvním případě můžeme říci, že se jedná o starou ženu, které je 78 let (Grosman 1965, 68), trpící běžnými příznaky stáří, jako je hluchota či revma (ibid., 32). Ve druhém případě tyto individuální charakteristiky přesahují na úroveň figury, zejména tam, kde stále platí pravidla jejího světa. Pokud jde o obchodní záležitosti, jako je jednání se zákazníky, respektive zákaznicemi, počíná si natolik neobyčejně hbitě, že samotný Brtko si je vědom toho, že v tomto případě jí není k užitku. Podobně je tomu v případě dobrodiní a pohostinnosti, kdy je ke svým přátelům neobyčejně laskavá. Nejvíce jsou však znaky figury patrné v komických situacích, primárně když se Tono Brtko snaží vést s Rozálií dialog, nebo když Rozálie zkomolí jeho jméno na „Krtko“. Povšimněme si, že v případě komunikace s jinými, např. s Kucharským, který s ní má přátelský (pravděpodobně i dlouholetý) vztah (ibid., 32–39).

K definici Rozáliiny postavy a jejímu jednání vůči Brtkovi a jiným lze přistupovat dvěma způsoby: Rozálie je stará žena, která se již po finanční stránce není schopna o sebe postarat, načež funkci jejich „patronů“ zastávají holič Josef Katz, Tiskař Blau a Imrich Kucharský, kteří ji skrze židovskou obec/dobročinnou organizaci (v novele jsou přesně řešeni „bratři“ s. 67) zajišťují peníze i jídlo. Chovají k ní pochopení a soucit, jelikož sama Rozálie je k druhým dobrosrdečná. Jiné tvrzení zastává Timko ve své studii, kdy její charakteristiky popisuje jako „panovačnosť, vzdorovitosť či zlosť voči tragikomickej postave arizátora Brtka“ (Timko 136). V obou případech se však jedná o projevy sémů náležící figuře.

Jednání Rozálie se jeví jako protiklad ke Kateřině. Zatímco se Kateřina ustavuje v krizových situacích, Rozálie jedná především skrze opakování každodenního řádu v uzavřeném světě, který považuje za „celistvý“, proto je její jednání úzce svázáno s prostorem obchodu: udržuje si v něm svůj vlastní způsob existence: třídí věci, vaří, dodržuje židovské svátky, vyjednává se zákaznicemi atd. Svým jednáním re-prezentuje zdání neválečného světa. Právě v takových scénách se z pasivní staré ženy stává žena aktivní, která ovládá své řemeslo ve svém malém obchodním kvazisvětě. Projev této Rozáliiny podoby vystihuje pásmo vypravěče, který doplňuje její myšlenkový pochod: „*Prodat neznamená vyměnit zboží za peníze. Prodat znamená dokázat sobě samému zázrak mladosti, obratnost lstivějšího*“ (Grosman 1965, 56). Citovaná část dokládá vědomí vlastní hodnoty, schopnost aktivního a obstojného jednání, které je ovšem vázáno na konkrétní prostředí, konkrétně její obchod.

[3] Spojení je vypůjčeno z české novely Jana Otčenáška: *Romeo, Julie a tma.*

Další rys můžeme spatřit v její pohostinnosti. Když Brtko vstupuje poprvé do obchodu, seznamuje se s okolnostmi definující Rozáliino postavení v narativním světě, tedy že je odkázaná na pomoc přátel, které velmi mile hostí. Kateřina prosazovala moc, kterou nabyla vstupem do dospělosti, Rozálie uplatňuje své postavení v upevňování vztahů, což se projevuje v péči o její přátele a blízké sousedy. Její jednání je hostitelské a smířlivé. Do jejího blízkého okruhu začleňuje i Tona Brtka, který není začleněn jako arizátor, ale blízký člověk, který ji pomáhá a o kterého se může starat. Rozálie tak zastává funkci „náhradní" ženy Evelíny, která se k Brtkovi chová vřele jenom tehdy, kdy v jeho nové pozici arizátora spatřuje možnost nabýt bohatství a získává tak možnost zařadit se k vysoce postaveným občanům města. Zkomolené pojmenování „Krtko" v tomto smyslu plní významovou funkci: Rozálie (nevědomky) ruší Brtkovu funkci arizátora a převádí ji do funkce důvěrného souseda a přítele. Můžeme říci, že Rozálie je výrazem světa, v němž stále platí jiné hodnoty než hodnoty fašistického režimu, a reprezentuje idylický svět ve (snové) části novely, ve které říká: „*„Až se jednou nebudou lidé jeden druhého bát, budou si více důvěřovat*" (ibid., 85). Rozálie je výrazem světa kladných vztahů, morálních hodnot a víry v dobro v nejčistším slova smyslu, které převládají nad narativně faktickými hodnotami (mimo obchod) násilí, arizace a deportace. Když se Brtko v závěru hroutí, Rozálie jej neobviňuje, ale ptá se, zda ho vyhnala žena, chlácholí ho slovy „všechno se zas spraví" a podává mu přikrývku (Grosman 1965, 85). I zde tedy jedná pečovatelsky: odpovídá na cizí úzkost nikoli politickým porozuměním, ale gestem pomoci.

3.4 Prostředí novely *Obchod na Korze*

Prostor v Grosmanově novele je oproti Lustigově *Modlitbě pro Kateřinu Horovitzovou* pojat extenzivněji a výrazněji se otevírá každodennímu životu maloměsta, což se projevuje i větším zalidněním příběhu, podobně jako zmiňovaný sociální román Rudolfa Jašíka *Námestie svätej Alžbety*. Zatímco prostor Lustigovy novely je komorní, uzavřený a od počátku podřízený logice tábora, Grosmanův narativ pracuje s prostorem městečka, náměstí, korza, Brtkovy domácnosti, a především obchodu Rozálie Lautmanové, v němž se realizují její základní charakteristiky: stáří, hluchota, židovství, tradice, pohostinnost, obchodnická zručnost a důvěřivost. Na rozdíl od prostoru tábora, který postavy vystavuje smyslovému tlaku smrti, je prostor Grosmanovy novely zprvu utvářen jako prostor každodennosti. Úvodní pasáže jsou založeny na široké evokaci městečka. V úvodních kapitolách, kdy je *fokusována* („upřena pozornost na," viz Hrabal 2011, 18) postava Tona Brtka, se objevují např. postavy dětí, kováře Balka, trafikanta, mládenců s děvčaty, maminky, jeptišek, řemeslníků stavějících jehlan a zmrzliníře (Grosman 1965, 5–11). Současně se však v narativním světě objevují příslušníci Hlinkovy gardy. Prostor městečka je tak od počátku dvojznačný: zachovává si rytmus všednosti, ale zároveň je postupně infiltrován prvky fašistického řádu.

V případě protagonistů Rozálie a Brtka můžeme ve vztahu k prostředí říci, že se jedná z charakterového hlediska o kladné postavy na špatných místech, přitom, dekonstruktivisticky řečeno obchod, jakožto centrum, je prostor, kde mohou Rozálie i Brtko jednat v souladu s jejími morálními zásadami, nehledě na společensko-politickou situaci (Rozálie je zdatná obchodnice a Brtko truhlář, který jí pomáhá s opravováním nábytku), vykazovat své kladné charakterové vlastnosti, ale zároveň je toto centrum obchodu „mimo" centrum fašistického režimu, jehož vliv se projevuje zejména u Tona Brtka, exponuje jeho alkoholismus, konstruuje jeho domněnky[4] a staví ho před neřešitelnou situaci, která eskaluje zabitím Rozálie a donutí Brtka spáchat sebevraždu.

Když Brtko poprvé vstupuje do bižuterie, spatřuje odpočívající živou duši, skrčenou postavu „*nehybně sedící stařeny*" (ibid., 32) v obchodu plném plísně, pavučiny, prázdných škatulí,

[4] V závěrečné scéně, kdy je 4000 Židů transportováno na „práci" do Polska, vidí na náměstí švagra Markuse Kolkockého. Domnívá se, že půjde k němu, čímž by ho usvědčil jako bílého žida.

starých regálů, oprýskaného stropu, veteše a puchu. Dle slov Kucharského „*bublinu*“ (ibid., 37). Zachovalost a stálost prostředí je výrazem zvyků a charakteristik postavy, neboť, jak jsme uvedli, „[p]rostředí postavu podtrhuje“ (Chatman 2008, 145). Odmítnutím fašistické ideologie vzniká prostor, který je současně chrání i izoluje: umožňuje jí setrvávat v řádu, kterému rozumí, ale zároveň ji odděluje od proměny světa za jeho hranicemi.
Projevy setrvání a vytrvalosti k víře v tradici vidíme u Rozálie jak v činech (v sobotu, kdy je šábes, má vždy zavřeno). Vypravěč dodává, že „*když je jednou šábes na světě, je každý spěch odsunut na vedlejší kolej*“ (Grosman 1965, 42). Kuchyň je přitom líčena jako prostor světla, předmětů a zvyku: objevuje se ručně vyšívaná dečka, kredenc, bíle prostřený stůl, svícen a sobotní svíčky. V návaznosti na Merleau-Pontyho lze říci, že jde o věci, které „promlouvají“ k životu postavy: nesou její paměť, tradici a způsob, jakým se vztahuje ke světu. Právě proto je Rozáliina tragédie odlišná od Kateřininy. Kateřina postupně poznává prostor smrti, zatímco Rozálie setrvává v prostoru života, jehož pravidla už byla vnější mocí zrušena.

4 ZÁVĚR

Komparativní analýza dvou židovských protagonistek je založena na strukturalisticko-naratologické teorii, která vychází z dichotomie příběh – diskurs (přičemž se soustřeďuje primárně na prvky příběhu) a syntetizuje organizační význam prvků příběhu obou novel. Vychází přitom z vybraných tezí fenomenologické teorie Maurice Merleau-Pontyho zaměřené na prožívání subjektivního těla ve vztahu k jeho prostředí, čímž přesahuje „gramatická“, naratologická východiska, rozšiřuje a prohlubuje naratologickou teorii o žitou lidskou zkušenost. Spojení uvedených teorií je podmíněno mimetickým jevem, na němž jsou literární díla založena – prvky příběhu: postava, událost a prostředí totiž nedílně vycházejí právě z lidského přirozeného světa.
V Lustigově novele vzniká Kateřinino jednání v prostoru tábora, tedy v prostředí, kde jsou běžné morální kategorie narušeny a kde se naděje stává součástí manipulace. Její první odpor vůči smrti, prosba o záchranu rodiny, svatba s Hermanem Cohenem i závěrečný čin tvoří postupnou linii proměny: od řeči k poznání a od poznání k tělesnému vzdoru. Kateřina sice nedokáže zastavit mechanismus smrti, ale v poslední chvíli narušuje roli pasivní oběti a obnovuje svou subjektivitu aktem odporu. Rozálie Lautmanová je naproti tomu spojena s prostorem obchodu, každodennosti a tradice. Její jednání není založeno na aktivním odporu, ale na péči, pohostinnosti, obchodnické zručnosti a důvěře. Právě tím se však stává tragickou postavou: setrvává v mikrosvětě, jehož pravidla považuje za stále platná, zatímco vnější společenský a politický řád narativního světa je již zrušil. Její obchod představuje prostor obyvatelného života, ale zároveň prostor izolace, který ji chrání jen zdánlivě.
Můžeme říci, že jednání obou židovských protagonistek představuje dvě rozdílné podoby schopnosti jednat v situaci krajní bezmoci. Kateřina jedná proti mechanismu smrti, ačkoli jej nedokáže zastavit; Rozálie jedná ve prospěch vztahů, péče a obyvatelného světa, ačkoli tento svět už nemá dějinnou oporu. Tragický účinek obou novel nespočívá pouze ve smrti hrdinek, ale v tom, že jejich jednání naráží na prostor, jehož zákony přesahují individuální vůli.

Použitá literatura

1. FORSTER, Edward M.: *Aspekty románu*. Přel. Eva Šimečková. Bratislava: Tatran, 1971 [1927].
2. GROSMAN, Ladislav. *Obchod na korze*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1965.
3. HRABAL, Jiří. *Fokalizace: analýza naratologické kategorie*. Praha: Dauphin, 2011. ISBN 978-80-7272-390-4.
4. CHATMAN, Seymour. *Příběh a diskurs: narativní struktura v literatuře a filmu*. Přeložil Milan ORÁLEK. Teoretická knihovna sv. 21. Brno: Host, 2008. ISBN 978-80-7294-260-2.

5. JONATHAN D. CULLER. *Structuralist Poetics: Structuralism, Linguistics and the Study of Literature*. Psychology Press, 2002. ISBN 978-0-415-28989-4.
6. KUBÍČEK, Tomáš; HRABAL, Jiří a BÍLEK, Petr A. *Naratologie: strukturální analýza vyprávění*. V Praze: Dauphin, 2013. ISBN 978-80-7272-592-2.
7. KUNDERA, Milan. *Nesnesitelná lehkost bytí*. 2006. ISBN 978-80-7108-281-1.
8. LUSTIG, Arnošt. *Modlitba pro Kateřinu Horovitzovou*. 1. vyd. Praha: Československý spisovatel, 1964.
9. MERLEAU-PONTY, Maurice a MÉNASÉ, Stéphanie. *Svět vnímání*. Přeložil Kateřina GAJDOŠOVÁ. Oikúmené. Malá řada. Praha: Oikoymenh, 2008. ISBN 978-60-7298-287-5.
10. MERLEAU-PONTY, Maurice. *Oko a duch a jiné eseje*. Přeložil O. Kuba. Praha: Obelisk, 1971.
11. PROPP, Vladimir Jakovlevič. *Morfologie, pohádky a jiné studie*. Jinočany: H & H, 1999. ISBN 80-86022-16-1.
12. TIMKO, Štefan. PERZEKÚCIA ŽIDOVSKÉHO OBYVATEĽSTVA A HOLOKAUST V POVOJNOVEJ SLOVENSKEJ KINEMATOGRAFII. Online. *Slovenske divadlo /The Slovak Theatre*. 2021, roč. 69, č. 2, s. 128–143. ISSN 0037-699X. Dostupné z: https://doi.org/10.31577/sd-2021-0009. [cit. 2026-07-08].

Kontaktní údaje

Mgr. Lukáš Jiskra
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Fakulta stredoeurópskych štúdií
Drážovská 4, 949 01 Nitra
lukas.jiskra@ukf.sk

KULTÚRNA IDENTITA AKO NÁSTROJ KULTÚRNEJ DIPLOMACIE NA PRÍKLADE SLOVENSKEJ REPUBLIKY

CULTURAL IDENTITY AS A TOOL OF CULTURAL DIPLOMACY ON THE EXAMPLE OF THE SLOVAK REPUBLIC

Martina Benčeková

Abstrakt

Kultúrna identita predstavuje významný zdroj kultúrnej diplomacie a jeden z dôležitých nástrojov budovania medzinárodného obrazu štátu. Je tvorená súborom hodnôt, tradícií, historických skúseností, symbolov, jazyka a kultúrnych prejavov, ktoré formujú jedinečný charakter spoločnosti. Prostredníctvom kultúrnej diplomacie sú tieto prvky komunikované zahraničnému publiku s cieľom posilňovať medzinárodné porozumenie, atraktivitu krajiny a jej mäkkú moc. Súčasne však prezentácia kultúrnej identity prináša viaceré výzvy, najmä riziko stereotypizácie, selektívnej reprezentácie či politickej inštrumentalizácie kultúry. V podmienkach globalizácie preto rastie význam takých prístupov ku kultúrnej diplomacii, ktoré reflektujú pluralitu identít, podporujú medzikultúrny dialóg a zachovávajú autenticitu kultúrnych prejavov.

Klíčová slova: *kultúrna identita, kultúrna diplomacia, mäkká moc, národný imidž, Slovenská republika*

Abstract

Cultural identity represents a significant source of cultural diplomacy and one of the important tools for building the international image of a state. It is made up of a set of values, traditions, historical experiences, symbols, language and cultural expressions that shape the unique character of a society. Through cultural diplomacy, these elements are communicated to a foreign audience with the aim of strengthening international understanding, the attractiveness of a country and its soft power. At the same time, however, the presentation of cultural identity brings several challenges, in particular the risk of stereotyping, selective representation or political instrumentalization of culture. In the conditions of globalization, therefore, the importance of such approaches to cultural diplomacy that reflect the plurality of identities, support intercultural dialogue and preserve the authenticity of cultural expressions is growing.

Key words: *cultural identity, cultural diplomacy, soft power, national image, Slovak Republic*

1 ÚVOD

V súčasnom medzinárodnom prostredí sa popri tradičných nástrojoch zahraničnej politiky čoraz väčšia pozornosť venuje nevojenským a neekonomickým formám presadzovania záujmov štátov. Významným prvkom tohto trendu je kultúrna diplomacia, ktorá predstavuje dôležitý nástroj budovania medzinárodného obrazu krajiny, podpory medzinárodného porozumenia a posilňovania atraktivity štátu v zahraničí. V podmienkach globalizácie, rastúcej konkurencie medzi štátmi a intenzívnej medzinárodnej komunikácie sa kultúra stáva významným zdrojom mäkkej moci, prostredníctvom ktorej môžu štáty ovplyvňovať zahraničné publikum bez využívania nátlaku alebo ekonomických stimulov. (Benčeková, 2025)

Kultúrna diplomacia je úzko prepojená s otázkou národnej a kultúrnej identity. Práve kultúrna identita predstavuje súbor hodnôt, tradícií, symbolov, historických skúseností a kultúrnych prejavov, ktoré formujú jedinečný charakter národa a odlišujú ho od ostatných spoločností. Prostredníctvom kultúrnej diplomacie dochádza k selekcii a prezentácii tých prvkov identity, ktoré štát považuje za reprezentatívne a vhodné na budovanie svojho medzinárodného obrazu. Kultúrna diplomacia tak neplní len reprezentatívnu funkciu, ale zároveň sa podieľa na procese konštruovania a komunikovania identity v medzinárodnom priestore.
Cieľom predloženého príspevku je analyzovať úlohu kultúrnej identity v kultúrnej diplomacii a zhodnotiť, akým spôsobom je národná kultúrna identita využívaná pri formovaní medzinárodného obrazu krajiny a posilňovaní jej mäkkej moci. Pozornosť venujeme identifikácii dominantných prvkov kultúrnej identity prezentovaných prostredníctvom nástrojov kultúrnej diplomacie, ako aj ich významu pre zahraničnopolitické pôsobenie Slovenskej republiky. Na záver si položíme otázku, ako prispieva kultúrna diplomacia Slovenskej republiky k prezentácii a formovaniu národnej kultúrnej identity v medzinárodnom prostredí.

2 KONCEPCIA KULTÚRNEJ IDENTITY

Kultúrna identita predstavuje komplexný sociálny, psychologický a kultúrny konštrukt, prostredníctvom ktorého jednotlivci a skupiny definujú svoju príslušnosť ku konkrétnemu kultúrnemu spoločenstvu. Zahŕňa súbor hodnôt, noriem, symbolov, tradícií, jazykových prejavov, historickej pamäti a spôsobov interpretácie sveta, ktoré jednotlivcom poskytujú pocit kontinuity, spolupatričnosti a odlišnosti od iných sociálnych skupín. Kultúrna identita nie je statickou charakteristikou, ale dynamickým procesom neustáleho utvárania a pretvárania v závislosti od spoločenských, historických a politických okolností (Hall, 1996).
V súčasných spoločenských vedách sa kultúrna identita chápe ako výsledok interakcie medzi individuálnymi skúsenosťami a kolektívnymi významovými systémami. Jednotlivec si osvojuje kultúrne vzorce prostredníctvom procesu socializácie, pričom kultúra mu poskytuje rámec pre interpretáciu reality a formovanie vnímania seba samého. Podľa Clifforda Geertza kultúra predstavuje systém významov sprostredkovaných symbolmi, v rámci ktorého ľudia komunikujú, reprodukujú a rozvíjajú svoje poznanie a postoje k životu. Kultúrna identita sa preto formuje prostredníctvom účasti na spoločných symbolických praktikách a kultúrnych reprezentáciách. (Geertz,1973) Významný prínos k teoretickému uchopeniu kultúrnej identity priniesol Stuart Hall, ktorý odmietol esencialistické chápanie identity ako pevne danej a nemennej kategórie. Podľa neho je identita procesom „stávania sa“ (becoming), nie iba „bytia“ (being). Kultúrna identita vzniká prostredníctvom spoločensky zdieľaných interpretačných schém, reprezentácií a sociálnych vzťahov, pričom sa neustále rekonštruuje v kontexte historických zmien, migrácie, globalizácie a mocenských vzťahov (Hall, 1990; Hall, 1996). Dôležitým aspektom kultúrnej identity je vzťah medzi identifikáciou a odlišnosťou. Identita sa vytvára nielen prostredníctvom uvedomenia si príslušnosti k vlastnej skupine, ale aj prostredníctvom vymedzovania sa voči ostatným. Tento prístup rozpracoval najmä Henri Tajfel v teórii sociálnej identity, podľa ktorej jednotlivci získavajú časť svojho sebahodnotenia z členstva v sociálnych a kultúrnych skupinách. Kultúrna identita tak plní významnú integračnú funkciu, pretože posilňuje sociálnu kohéziu a kolektívne vedomie. (Tajfel, 1981)
Keďže kultúrna identita v prostredí kultúrnej diplomacie nie je statickým, ale živým procesom, je možné identifikovať niekoľko jej kľúčových pilierov - história a kolektívna pamäť, umenie a kultúrne dedičstvo, hodnoty a svetonázor a v neposlednom rade jazyk, ktorým jednotlivec komunikuje. Tieto piliere slúžia ako primárna substancia, z ktorej kultúrna diplomacia formuje svoje posolstvá. História a kolektívna pamäť poskytujú historický pohľad, kontinuitu a kontext. Diplomacia často využíva historické míľniky na demonštráciu odolnosti,

prínosu pre civilizáciu alebo spoločných európskych, či globálnych hodnôt. Politická kultúra, rešpekt k ľudským právam, demokracia, ale aj špecifické sociálne normy predstavujú hodnoty, ktoré validujú morálny kredit krajiny na medzinárodnej scéne. Tak isto aj umenie a kultúrne dedičstvo, či už v hmotnej (architektúra, pamiatky) alebo nehmotnej podobe (tradície, hudba, literatúra, kinematografia), pôsobia univerzálnou rečou a dokážu preklenúť politické bariéry tam, kde zlyháva konvenčná diplomacia. Nemenej podstatnú úlohy zohráva jazyk, nie len ako len komunikačný nástroj, ale predovšetkým ako nositeľ špecifického kognitívneho rámca a vnímania sveta[1]. Šírenie národného jazyka (napr. prostredníctvom sietí ako Goethe-Institut, British Council či Institut Français) je klasickým pilierom kultúrnej diplomacie.

V podmienkach globalizácie nadobúda kultúrna identita nové rozmery. Globalizačné procesy vedú na jednej strane k intenzívnejšiemu kontaktu medzi kultúrami, na druhej strane však môžu stimulovať snahy o zachovanie kultúrnej osobitosti. Identita sa stáva jedným z hlavných zdrojov sociálneho významu v sieťovej spoločnosti, kde jednotlivci i skupiny reagujú na globalizačné tlaky vytváraním nových foriem kolektívnej identity. Kultúrna identita preto dnes často nadobúda hybridný charakter, keď sa v nej prelínajú lokálne, národné, regionálne a globálne kultúrne prvky. Súčasné výskumy zdôrazňujú aj pluralitný charakter kultúrnej identity. Jednotlivec môže byť súčasne nositeľom viacerých identít, ktoré sa navzájom dopĺňajú alebo niekedy dostávajú do konfliktu. Národná, etnická, regionálna, jazyková či náboženská identita predstavujú rôzne dimenzie kultúrnej identity, ktorých význam sa mení v závislosti od sociálneho kontextu (Bauman, 2004). Kultúrna identita sa tak chápe ako viacúrovňový a flexibilný fenomén, ktorý odráža komplexnosť moderných spoločností.

3 VPLYV KULTÚRNEJ IDENTITY NA KULTÚRNU DIPLOMACIU

Kultúrna identita predstavuje jeden z kľúčových determinantov kultúrnej diplomacie, pretože vytvára základný obsah, prostredníctvom ktorého štáty, národy a ďalší aktéri komunikujú svoju jedinečnosť v medzinárodnom prostredí. Kultúrna diplomacia je vo všeobecnosti chápaná ako súbor aktivít zameraných na podporu vzájomného porozumenia medzi spoločnosťami prostredníctvom výmeny kultúrnych hodnôt, ideí, tradícií, umenia, jazyka a ďalších prejavov kultúrneho života. Jej účinnosť je vo veľkej miere podmienená schopnosťou prezentovať autentickú a zároveň zrozumiteľnú kultúrnu identitu, ktorá dokáže osloviť zahraničné publikum a vytvárať pozitívne asociácie s krajinou pôvodu. Kultúrna identita taktiež poskytuje kultúrnej diplomacii obsahový rámec, z ktorého vychádzajú stratégie medzinárodnej kultúrnej prezentácie. Každý štát disponuje špecifickým súborom historických skúseností, kultúrnych tradícií, symbolov, jazykových prejavov a hodnôt, ktoré tvoria jeho kultúrny profil. Prostredníctvom kultúrnej diplomacie sú tieto prvky transformované do nástrojov medzinárodnej komunikácie. Národná kultúrna identita sa tak stáva zdrojom symbolického kapitálu, ktorý môže posilňovať medzinárodné postavenie štátu a ovplyvňovať spôsob, akým je vnímaný zahraničnými partnermi (Benčeková, 2025).

3.1 Kultúrna identita a koncept mäkkej moci

Význam kultúrnej identity v kultúrnej diplomacii úzko súvisí s konceptom mäkkej moci (soft power), ktorý rozpracoval Joseph Nye. Podľa Nyeho schopnosť štátu dosahovať svoje zahraničnopolitické ciele nemusí vychádzať výlučne z vojenskej alebo ekonomickej sily, ale aj z atraktívnosti jeho kultúry, hodnôt a politických ideálov. Kultúrna identita predstavuje jeden z hlavných zdrojov tejto atraktívnosti. Ak je kultúrna identita vnímaná ako autentická, kreatívna, otvorená alebo inovatívna, môže významne prispievať k budovaniu priaznivého

[1] viď predchádzajúci výskum autorky

obrazu krajiny v zahraničí. Kultúrna diplomacia následne funguje ako mechanizmus sprostredkujúci tieto identity a hodnoty medzinárodnému publiku. (Nye, 2004)
Vplyv kultúrnej identity na kultúrnu diplomaciu sa prejavuje aj pri konštruovaní národného obrazu a značky štátu. Moderné štáty sa čoraz viac usilujú o strategické riadenie svojej medzinárodnej pozície prostredníctvom tzv. budovania národnej značky. V tomto procese zohráva kultúrna identita rozhodujúcu úlohu, pretože poskytuje autentické prvky, ktoré môžu byť komunikované prostredníctvom kultúrnych podujatí, výstav, umeleckých prezentácií, filmovej produkcie, literatúry, gastronómie alebo kultúrneho dedičstva. Kultúrna diplomacia preto často využíva národné symboly a kultúrne tradície ako nástroje posilňovania reputácie krajiny a rozvíjania medzinárodných vzťahov. Z pohľadu súčasných kulturologických a sociologických prístupov však kultúrna identita nepredstavuje nemenný súbor charakteristík, ale dynamický proces formovaný historickými, sociálnymi a politickými okolnosťami. Stuart Hall upozorňuje, že identity sa neustále konštruujú prostredníctvom reprezentácií a spoločensky zdieľaných interpretačných rámcov. (Hall, 1990; 1996) Tento poznatok má významné dôsledky pre kultúrnu diplomaciu, pretože prezentácia kultúrnej identity v zahraničí nie je jednoduchým odovzdávaním objektívnych kultúrnych faktov, ale detailným procesom selekcie, interpretácie a reprezentácie. Štáty pri kultúrnej diplomacii vyberajú tie aspekty svojej identity, ktoré považujú za najvhodnejšie na medzinárodnú prezentáciu, čím zároveň spoluutvárajú obraz vlastnej kultúry doma i v zahraničí. Kultúrna identita zároveň ovplyvňuje schopnosť kultúrnej diplomacie vytvárať medzikultúrny dialóg. Úspešná kultúrna diplomacia nefunguje ako jednostranná prezentácia kultúry, ale ako obojsmerný proces komunikácie a vzájomného učenia. zdôrazňuje, že moderná verejná a kultúrna diplomacia je založená na princípe angažovanosti, ktorý predpokladá aktívny dialóg medzi kultúrami. Jasne definovaná kultúrna identita umožňuje aktérom vstupovať do takéhoto dialógu z pozície sebauvedomenia a kultúrnej sebadôvery, pričom zároveň vytvára priestor na rešpektovanie odlišností iných kultúrnych spoločenstiev. (Cull, 2008)
V podmienkach globalizácie získava vzťah medzi kultúrnou identitou a kultúrnou diplomaciou nový význam. Globalizačné procesy vedú k intenzívnejšiemu pohybu ľudí, informácií a kultúrnych produktov, čo podporuje vznik hybridných identít a transnacionálnych kultúrnych priestorov. Kultúrna diplomacia preto čoraz menej prezentuje homogénne a jednoznačne definované národné kultúry a čoraz viac reflektuje kultúrnu rozmanitosť, multikulturalizmus a pluralitu identít existujúcich v rámci jednotlivých spoločností. Tento trend je obzvlášť viditeľný v demokratických štátoch, ktoré sa snažia prezentovať svoju kultúrnu rôznorodosť ako súčasť národnej identity a zdroj spoločenskej vitality. Dôležitým aspektom je aj vzťah kultúrnej identity a kultúrneho dedičstva. Podľa dokumentov UNESCO predstavuje hmotné aj nehmotné kultúrne dedičstvo významný zdroj kolektívnej identity a medzinárodného porozumenia. Kultúrna diplomacia často využíva historické pamiatky, tradičné remeslá, folklór, jazykové dedičstvo či umelecké tradície ako prostriedky prezentácie kultúrnej identity. Ochrana a propagácia kultúrneho dedičstva tak nadobúdajú nielen kultúrny, ale aj diplomatický význam, keďže prispievajú k budovaniu medzinárodnej prestíže a dôveryhodnosti štátu. (UNESCO Global Reports, 2026) Z uvedených faktov vyplýva, že kultúrna identita tvorí základný obsahový a hodnotový pilier kultúrnej diplomacie. Poskytuje zdroje symbolickej reprezentácie, ovplyvňuje atraktívnosť štátu v rámci mäkkej moci, podieľa sa na budovaní národného imidžu a vytvára predpoklady pre medzikultúrny dialóg. Súčasne však zostáva dynamickým a sociálne konštruovaným fenoménom, ktorého prezentácia v diplomatickej praxi vyžaduje citlivé vyvažovanie medzi autenticitou, pluralitou a otvorenosťou voči iným kultúram.
Kultúrna identita môže byť zároveň zdrojom napätí a výziev v kultúrnej diplomacii. Ak je identita prezentovaná príliš exkluzívne alebo nacionalisticky, môže viesť k stereotypizácii, kultúrnemu esencializmu a oslabovaniu medzikultúrneho dialógu. Viacerí autori upozorňujú,

že efektívna kultúrna diplomacia musí nachádzať rovnováhu medzi prezentáciou vlastnej kultúrnej jedinečnosti a otvorenosťou voči kultúrnej rozmanitosti. Práve schopnosť prepájať kultúrnu identitu s univerzálnymi hodnotami, ako sú tolerancia, vzájomný rešpekt a spolupráca, predstavuje jeden z predpokladov úspešného diplomatického pôsobenia v súčasnom medzinárodnom prostredí.

3.2 Limity a riziká využívania kultúrnej identity v kultúrnej diplomacii

Hoci kultúrna identita predstavuje významný zdroj kultúrnej diplomacie a mäkkej moci štátov, jej využívanie v medzinárodných vzťahoch je spojené s viacerými limitmi a rizikami. Kultúrna diplomacia založená na prezentácii národnej identity môže prispievať k budovaniu medzinárodného porozumenia a pozitívneho obrazu štátu, avšak súčasne môže viesť k zjednodušovaniu kultúrnej reality, politickej inštrumentalizácii kultúry či posilňovaniu nacionalistických naratívov. Súčasná odborná literatúra preto upozorňuje na potrebu kriticky reflektovať spôsob, akým sú kultúrne identity konštruované a komunikované v diplomatickej praxi (Ang, Isar & Mar, 2015; Cull, 2008).

Jedným z najvýznamnejších rizík je tendencia k esencializácii kultúrnej identity. V rámci kultúrnej diplomacie býva národná kultúra často prezentovaná ako homogénny, stabilný a historicky nemenný celok. Takýto prístup však nezodpovedá súčasnému vedeckému poznaniu, podľa ktorého sú kultúrne identity sociálne konštruované, dynamické a neustále sa meniace pod vplyvom historických, ekonomických a politických procesov. Stuart Hall zdôrazňuje, že identita nie je pevne danou podstatou, ale procesom neustáleho vytvárania. Ak kultúrna diplomacia prezentuje národnú identitu ako jednotný a nemenný fenomén, môže vytvárať stereotypné predstavy o vlastnej krajine i o iných kultúrach. Takáto reprezentácia síce môže byť marketingovo efektívna, ale zároveň redukuje komplexnosť kultúrnej reality. (Hall, 1996) S esencializáciou úzko súvisí riziko stereotypizácie. Pri prezentácii národnej identity bývajú často zvýrazňované iba najrozpoznateľnejšie kultúrne symboly, folklórne tradície alebo historické interpretácie. Výsledkom môže byť redukcia kultúrnej identity na niekoľko zjednodušených obrazov, ktoré síce uľahčujú medzinárodnú komunikáciu, ale zároveň deformujú skutočnú rozmanitosť kultúrneho života. Napríklad štáty strednej Európy bývajú v zahraničí často prezentované prevažne prostredníctvom folklóru a historického dedičstva, pričom súčasná kultúrna produkcia, mestská kultúra alebo kultúrna diverzita zostávajú v úzadí. Takéto selektívne reprezentácie môžu viesť k vytváraniu kultúrnych klišé a k reprodukcii stereotypov. Ďalším významným problémom je politická inštrumentalizácia kultúrnej identity. Kultúrna diplomacia je často súčasťou širších zahraničnopolitických stratégií štátu, v dôsledku čoho môže byť kultúra využívaná predovšetkým ako nástroj presadzovania politických alebo ekonomických záujmov. Dominantné chápanie kultúrnej diplomacie prostredníctvom konceptu mäkkej moci vedie k tomu, že kultúra prestáva byť cieľom sama osebe a stáva sa prostriedkom na dosahovanie geopolitických cieľov. Takýto prístup môže oslabovať autenticitu kultúrnej výmeny a premieňať kultúrnu diplomaciu na formu strategickej komunikácie alebo propagácie národných záujmov[2].

Významným rizikom je aj prepojenie kultúrnej identity s nacionalizmom. Kultúrna diplomacia je založená na prezentácii národnej osobitosti, čo môže v určitých prípadoch viesť k zdôrazňovaniu výnimočnosti vlastnej kultúry na úkor otvorenosti voči iným kultúram. Ak sa kultúrna identita stáva nástrojom politickej mobilizácie alebo legitimizácie mocenských ambícií, môže podporovať exkluzívne chápanie národa a posilňovať deliace línie medzi „nami“ a „nimi“. V extrémnych prípadoch môže byť kultúrna diplomacia využívaná na podporu kultúrneho nacionalizmu, ktorý zdôrazňuje nadradenosť vlastných hodnôt a tradícií. Takéto tendencie sú v rozpore s deklarovaným cieľom kultúrnej diplomacie, ktorým je rozvoj

[2] Napríklad M. M. Zamorano poukazuje na to, že nadmerné podriadenie kultúrnej diplomacie logike mäkkej moci legitimizuje ekonomickú a politickú inštrumentalizáciu kultúry. (Zamorano, 2016).

medzikultúrneho dialógu a vzájomného porozumenia. Ďalším limitom je napätie medzi autenticitou a marketingovou prezentáciou kultúry. Moderná kultúrna diplomacia je úzko prepojená s budovaním značky štátu, pričom sa usiluje vytvárať atraktívny obraz krajiny pre zahraničných partnerov. Tento proces však často vedie k selektívnemu výberu kultúrnych prvkov, ktoré sú vhodné na medzinárodnú prezentáciu. Niektoré aspekty kultúrnej identity sú zvýrazňované, zatiaľ čo iné zostávajú zámerne potlačené. Výsledkom môže byť vytváranie idealizovaného alebo komercializovaného obrazu krajiny, ktorý sa výrazne odlišuje od sociálnej reality. Existuje riziko, že nadmerné prepojenie kultúrnej diplomacie s budovaním obrazu krajiny môže viesť k transformácii kultúry na marketingový produkt určený pre globálny trh. Problematická je aj otázka reprezentatívnosti prezentovanej kultúrnej identity. Moderné spoločnosti sú charakteristické vysokou mierou kultúrnej, etnickej, jazykovej a náboženskej diverzity. Každá národná kultúra obsahuje množstvo regionálnych, menšinových a subkultúrnych identít. Ak kultúrna diplomacia prezentuje iba dominantnú verziu národnej identity, môže dochádzať k marginalizácii menšinových skupín a alternatívnych kultúrnych prejavov. Tento problém je obzvlášť aktuálny v multikultúrnych spoločnostiach, kde vznikajú otázky, kto má právo definovať národnú kultúru a ktoré kultúrne prvky majú byť reprezentované v zahraničí. Významným limitom je aj skutočnosť, že účinky kultúrnej diplomacie sú len ťažko merateľné. Na rozdiel od ekonomických alebo vojenských nástrojov zahraničnej politiky je veľmi náročné presne určiť, do akej miery kultúrna prezentácia ovplyvňuje postoje zahraničného publika. Atraktivita kultúrnej identity je subjektívna a závisí od historických skúseností, kultúrneho kontextu a individuálnych preferencií príjemcov. To, čo je v jednej krajine vnímané ako pozitívny prejav kultúrnej identity, môže byť v inom prostredí prijímané indiferentne alebo dokonca negatívne. Práve problém merania reálneho dopadu patrí podľa súčasných výskumov medzi najvýznamnejšie metodologické limity kultúrnej diplomacie.

V podmienkach globalizácie sa objavuje aj riziko kultúrnej homogenizácie. Štáty sa pri budovaní svojho medzinárodného obrazu často prispôsobujú globálnym očakávaniam a dominantným modelom kultúrnej reprezentácie. Snaha byť medzinárodne atraktívny môže viesť k oslabovaniu špecifických lokálnych prvkov kultúrnej identity a k ich nahrádzaniu univerzálne zrozumiteľnými symbolmi. Paradoxne tak môže kultúrna diplomacia prispievať k uniformizácii kultúrnych prejavov namiesto podpory kultúrnej rozmanitosti. Osobitnú výzvu predstavuje digitálne prostredie. Sociálne siete a digitálne platformy umožňujú rýchle šírenie kultúrnych obsahov, ale zároveň zvyšujú riziko dezinterpretácie, fragmentácie alebo politizácie kultúrnych symbolov. Kultúrna identita prezentovaná v online priestore sa môže stať predmetom dezinformácií, ideologických konfliktov alebo algoritmických skreslení, ktoré štát nedokáže plne kontrolovať. Digitálna kultúrna diplomacia preto čelí novým problémom spojeným s riadením reputácie a interpretácie kultúrnych obsahov v globálnom informačnom priestore. Posledným identifikovaným významným rizikom je nesúlad medzi deklarovanou kultúrnou identitou a reálnou politikou štátu. Kultúrna diplomacia môže byť účinná iba vtedy, ak je obraz krajiny prezentovaný navonok v súlade s jej vnútorným fungovaním. Ak štát prezentuje hodnoty tolerancie, demokracie a kultúrnej otvorenosti, no jeho vnútorná politika tieto princípy nerešpektuje, vzniká rozpor, ktorý môže výrazne oslabiť dôveryhodnosť kultúrnej diplomacie. Dôveryhodnosť a autenticita preto predstavujú základné predpoklady úspešného využívania kultúrnej identity v medzinárodnom prostredí. Efektívna kultúrna diplomacia preto vyžaduje citlivé vyvažovanie medzi prezentáciou národnej identity a rešpektovaním kultúrnej plurality, medzi presadzovaním národných záujmov a podporou skutočného medzikultúrneho dialógu.

4 VYUŽÍVANIE KULTÚRNEJ IDENTITY V KULTÚRNEJ DIPLOMACII SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Kultúrna identita patrí medzi najvýznamnejšie zdroje kultúrnej diplomacie Slovenskej republiky. Ako relatívne malý štát s obmedzenou ekonomickou a geopolitickou váhou Slovensko využíva kultúrnu diplomaciu predovšetkým na posilňovanie svojej medzinárodnej viditeľnosti, budovanie pozitívneho imidžu krajiny a rozvoj medzinárodných vzťahov prostredníctvom kultúrnych hodnôt. Národná kultúrna identita sa v tomto procese stáva dôležitým nástrojom mäkkej moci, keďže umožňuje prezentovať Slovensko ako krajinu s bohatým historickým dedičstvom, jedinečnými kultúrnymi tradíciami a súčasnou kreatívnou tvorbou. Podľa Ministerstva zahraničných vecí a európskych záležitostí SR je kultúrna diplomacia integrálnou súčasťou zahraničnej politiky Slovenskej republiky a slúži na zvyšovanie atraktívnosti a dôveryhodnosti krajiny v zahraničí. Jej základným cieľom je sprostredkovať zahraničnej verejnosti pozitívny obraz Slovenska prostredníctvom kultúry a umenia. Kľúčovú úlohu pritom zohrávajú prvky slovenskej kultúrnej identity, ktoré predstavujú obsahovú náplň kultúrno-diplomatických aktivít.

Jedným z najvýznamnejších nástrojov prezentácie slovenskej kultúrnej identity v zahraničí sú slovenské kultúrne inštitúty pôsobiace v európskych metropolách. Prostredníctvom výstav, koncertov, literárnych podujatí, filmových prehliadok, divadelných predstavení a odborných diskusií prezentujú zahraničnému publiku historické aj súčasné podoby slovenskej kultúry. Slovenské inštitúty v mestách ako Berlín, Paríž, Praha, Rím, Varšava, Viedeň vytvárajú priestor na prezentáciu národnej identity v kontexte európskej kultúrnej rozmanitosti. Ich aktivity zároveň prispievajú k budovaniu obrazu Slovenska ako modernej európskej krajiny s vlastnou kultúrnou tradíciou a kreatívnym potenciálom. Významnou súčasťou kultúrnej identity využívanej v kultúrnej diplomacii je aj slovenské kultúrne dedičstvo. Slovensko systematicky využíva medzinárodnú prestíž spojenú s aktivitami UNESCO, ktoré predstavujú dôležitý nástroj medzinárodnej kultúrnej reprezentácie. Na Zozname svetového dedičstva UNESCO sa nachádzajú viaceré slovenské lokality, napríklad historické mesto Banská Štiavnica, obec Vlkolínec, lokalita Spišský hrad či drevené chrámy Karpatského oblúka. Tieto pamiatky sú pravidelne využívané v medzinárodných prezentačných materiáloch, turistickej diplomacii a zahraničných kultúrnych podujatiach ako symboly historickej kontinuity a kultúrnej jedinečnosti Slovenska. Osobitne významnú úlohu zohráva nehmotné kultúrne dedičstvo, ktoré predstavuje autentický prejav slovenskej kultúrnej identity. Na Reprezentatívnom zozname nehmotného kultúrneho dedičstva ľudstva UNESCO sú zapísané viaceré slovenské tradície, medzi nimi fujara a jej hudba, terchovská muzika, gajdošská kultúra, viachlasný spev z Horehronia, drotárstvo či modrotlač. Tieto prvky sú pravidelne prezentované počas medzinárodných festivalov, kultúrnych dní Slovenska v zahraničí a podujatí organizovaných diplomatickými zastúpeniami. Folklórne súbory, ľudová hudba a tradičné remeslá sa stali rozpoznateľnými symbolmi slovenskej kultúrnej identity v medzinárodnom priestore. Príkladom úspešného využitia kultúrnej identity v kultúrnej diplomacii je prezentácia tradičnej hudobnej kultúry Slovenska. Fujara, ktorá patrí medzi najvýznamnejšie symboly slovenskej ľudovej kultúry, sa často objavuje na medzinárodných kultúrnych podujatiach ako reprezentatívny znak národnej identity[3]. Prostredníctvom týchto aktivít dochádza k prepájaniu kultúrnej identity s budovaním pozitívneho medzinárodného obrazu krajiny.

Slovenská kultúrna diplomacia zároveň čoraz intenzívnejšie využíva súčasnú kultúru ako prostriedok prezentácie modernej identity štátu. Významnú úlohu zohráva slovenský film, dizajn, ilustrácia, architektúra a výtvarné umenie. Príkladom sú medzinárodné prezentácie slovenskej ilustrácie prostredníctvom Bienále ilustrácií Bratislava (BIB) alebo výstavy

[3] Podobne je využívaný aj viachlasný spev z Horehronia alebo terchovská muzika, ktoré predstavujú jedinečné kultúrne fenomény odlišujúce Slovensko od ostatných krajín strednej Európy.

slovenských výtvarníkov organizované slovenskými inštitútmi v zahraničí. Takéto aktivity rozširujú tradičné chápanie národnej identity a ukazujú Slovensko ako krajinu schopnú produkovať kvalitnú súčasnú kultúru s medzinárodným dosahom. Dôležitou dimenziou kultúrnej diplomacie Slovenska je aj práca so slovenskými komunitami v zahraničí. Kultúrna identita Slovákov žijúcich mimo územia Slovenskej republiky predstavuje významný zdroj kultúrnych väzieb a medzinárodnej reprezentácie. Podpora krajanských spolkov, slovenských škôl, folklórnych súborov a kultúrnych organizácií umožňuje zachovávanie slovenského kultúrneho dedičstva a súčasne vytvára neformálne diplomatické siete v zahraničí. Ministerstvo zahraničných vecí SR preto venuje osobitnú pozornosť spolupráci so Slovákmi žijúcimi v zahraničí ako súčasti kultúrnej diplomacie. V posledných rokoch možno pozorovať aj posun od tradičnej prezentácie folklóru k širšiemu chápaniu kultúrnej identity. Slovenská kultúrna diplomacia sa snaží prepájať historické dedičstvo s modernými prvkami kultúrnej produkcie, inováciami a kreatívnym priemyslom. Tento prístup korešponduje s teóriami kultúrnej diplomacie, ktoré zdôrazňujú potrebu prezentovať kultúrnu identitu ako dynamický a neustále sa vyvíjajúci fenomén (Ang et al., 2015; Cull, 2008). Slovensko tak neprezentuje iba svoju minulosť, ale aj súčasné kultúrne a umelecké úspechy, čím posilňuje svoju medzinárodnú atraktivitu.

Môžeme konštatovať, že kultúrna identita predstavuje základný obsahový pilier kultúrnej diplomacie Slovenskej republiky. Jej využívanie sa opiera o historické pamiatky, nehmotné kultúrne dedičstvo, folklórne tradície, jazyk, umenie, súčasnú kultúrnu tvorbu i aktivity slovenských komunít v zahraničí. Prostredníctvom týchto prvkov Slovensko buduje svoj medzinárodný obraz, posilňuje kultúrne väzby s inými krajinami a rozvíja svoju mäkkú moc v medzinárodných vzťahoch. Kultúrna identita sa tak stáva nielen predmetom ochrany a uchovávania, ale aj strategickým nástrojom zahraničnej politiky a medzinárodnej komunikácie.

5 ZÁVER

Kultúrna identita predstavuje jeden z najvýznamnejších zdrojov kultúrnej diplomacie a zároveň dôležitý prvok formovania medzinárodného obrazu štátu. Predložený príspevok poukázal na skutočnosť, že kultúrna identita nie je statickým a nemenným súborom charakteristík, ale dynamickým procesom utvárania významov, ktorý sa neustále formuje v závislosti od historických, spoločenských a politických okolností. Práve táto dynamickosť vytvára priestor pre jej využívanie v kultúrnej diplomacii, prostredníctvom ktorej štáty komunikujú svoju jedinečnosť, hodnoty a kultúrne dedičstvo zahraničnému publiku. Analýza vzťahu medzi kultúrnou identitou a kultúrnou diplomaciou ukázala, že kultúrna identita tvorí základný obsahový rámec diplomatických aktivít a významne prispieva k budovaniu mäkkej moci štátu. Prostredníctvom kultúry, umenia, jazyka, historickej pamäti či kultúrneho dedičstva môžu štáty posilňovať svoju atraktívnosť, podporovať medzikultúrny dialóg a vytvárať priaznivé podmienky pre rozvoj medzinárodných vzťahov. Súčasne však využívanie kultúrnej identity v diplomatickej praxi prináša viaceré výzvy, medzi ktoré patrí riziko stereotypizácie, esencializácie kultúry, politickej inštrumentalizácie či selektívnej reprezentácie kultúrnej rozmanitosti. Efektívna kultúrna diplomacia preto vyžaduje citlivé vyvažovanie medzi prezentáciou národnej osobitosti a rešpektovaním plurality identít a kultúrnych perspektív. V prípade Slovenskej republiky zohráva kultúrna identita významnú úlohu pri budovaní medzinárodnej viditeľnosti a pozitívneho obrazu krajiny. Slovensko využíva vo svojej kultúrnej diplomacii historické a nehmotné kultúrne dedičstvo, folklórne tradície, jazyk, súčasné umenie i tvorivý potenciál kreatívnych odvetví. Kultúrna diplomacia tak neprispieva len k prezentácii slovenskej kultúry v zahraničí, ale zároveň sa podieľa na formovaní a reinterpretácii národnej identity v meniacom sa globálnom prostredí. Jej význam

preto presahuje rámec kultúrnej reprezentácie a stáva sa integrálnou súčasťou modernej zahraničnej politiky Slovenskej republiky.

Použitá literatura

1. ANG, I., ISAR, Y. R., & MAR, P. Cultural Diplomacy: Beyond the National Interest? In: *International Journal of Cultural Policy*, 21(4), 2015. 365–381 s.
2. BAUMAN, Z. (2004). *Identity: Conversations with Benedetto Vecchi*. Cambridge: Polity Press. 112 s. ISBN : 0-7456-3718-3
3. BENČEKOVÁ, M. (2025). Kultúrna diplomacia a jej úloha v medzinárodných vzťahoch. In: *QUAERE 2025: recenzovaný sborník příspěvků interdisciplinární mezinárodní vědecké konference doktorandů a odborných asistentů*. Roč. 15., 1. vyd. Hradec Králové: Magnanimitas, 2025. 689-697 s. ISBN 978-80-87952-42-9.
4. CULL, N. J. Public Diplomacy: Taxonomies and Histories. In: *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*. Vol. 616(1), 2008. 31–54 s. Published By: SAGE Publications, Inc.
5. GEERTZ, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books. 470 s. ISBN: 465-03425-X
6. HALL, S. Cultural Identity and Diaspora. In: *Identity: Community, Culture, Difference*, 1990. s. 222–237. London: Lawrence & Wishart.
7. HALL, S. *Questions of Cultural Identity*.London: Sage,1996. 208 s. ISBN 978-1-446-22920-0
8. NYE, J. S. *Soft Power: the means to success in world politics*. New York: Public Affairs, 2004. 208 s. ISBN 978-1-58648-306-7.
9. TAJFEL, H. (1981). *Human Groups and Social Categories*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-28073-0 P
10. UNESCO GLOBAL REPORTS (2026). https://unesdoc.unesco.org/search/d37f987f-9751-41bb-bd07-1510cfe20451/N-140588b9-8ef9-4e62-a493-d3c9d2ab38ac
11. ZAMORANO, M. M. Reframing Cultural Diplomacy: The Instrumentalization of Culture under the Soft Power Theory. In: *Culture Unbound Journal of Current Cultural Research*, 8(2), 2016. 165–186 s.

Kontaktní údaje

PhDr. Martina Benčeková, PhD.
Univerzita Mateja Bela
Fakulta politických vied a medzinárodných vzťahov
Kuzmányho 1, 974 01 Banská Bystrica, SR
Tel: +421484461918
email: martina.bencekova@umb.sk

PRÁVNÍ RÁMEC ZDRUŽSTEVŇOVÁNÍ A STÁTNÍ REPRESE VŮČI ROLNICTVU V ČESKOSLOVENSKU PO ÚNORU 1948

THE LEGAL FRAMEWORK FOR COLLECTIVIZATION AND STATE REPRESSION AGAINST PEASANTRY IN CZECHOSLOVAKIA AFTER FEBRUARY 1948

Miroslav Mimra

Abstrakt

Článek se zabývá právním rámcem procesu združstevňování československého venkova po únoru 1948. Pozornost je věnována zejména zákonu č. 69/1949 Sb., o jednotných zemědělských družstvech, a souvisejícím právním předpisům, které umožnily vznik a upevnění jednotných zemědělských družstev. Text ukazuje, že deklarovaná dobrovolnost členství v JZD byla v praxi oslabována soustavným administrativním, hospodářským i trestněprávním nátlakem na soukromě hospodařící rolníky. Analyzovány jsou právní nástroje týkající se dodávkových povinností, nuceného pachtu, scelování půdy, výkupu zemědělské techniky, trestního postihu a činnosti národních výborů. Článek poukazuje na to, že právo nebylo v daném období pouze neutrálním regulačním prostředkem, nýbrž se stalo nástrojem politické moci sloužícím k prosazení kolektivizace, omezení vlastnických práv a likvidaci samostatného rolnického hospodaření.

Klíčová slova: *kolektivizace, jednotná zemědělská družstva, zemědělské právo, vlastnické právo, perzekuce rolníků, Československo po roce 1948*

Abstract

This article explores the legal framework that governed the collectivization of the Czechoslovak countryside following February 1948. It focuses specifically on Act No. 69/1949 Coll., concerning Unified Agricultural Cooperatives, as well as related legislation that facilitated the creation and consolidation of these cooperatives. The text illustrates how the officially declared voluntary nature of membership in unified agricultural cooperatives was, in practice, undermined by systematic administrative, economic, and criminal pressures exerted on privately farming peasants. It analyses legal instruments related to supply obligations, forced leasing, land consolidation, the purchasing of agricultural machinery, criminal penalties, and the activities of national committees. Furthermore, the article emphasizes that during this period, the law functioned not merely as a neutral regulatory tool but rather became an instrument of political power. This power was used to enforce collectivization, restrict property rights, and eliminate independent peasant farming.

Key words: *collectivization, unified agricultural cooperatives, agricultural law, property rights, persecution of farmers, Czechoslovakia after 1948*

1 ÚVOD

Po druhé světové válce došlo ke změně celospolečenské nálady doleva. Další vývoj ovlivnily události po únoru 1948. V tomto období došlo k podstatné změně právního rámce, který umožnil socializaci venkova. Článek popisuje vybranou právní úpravu, která umožnila tyto změny realizovat. Proces združstevňování měl vliv na změnu hospodářských a sociálních poměrů na venkově.

Po únoru 1948 měli komunisté v záměru sjednotit družstevnictví prostřednictvím „*jednotného vesnického družstva*“ (*univerzálního družstva*), jehož podobu ještě hledali. Návrh ministerstva zemědělství pro ÚV KSČ z prosince 1948 používá termín „*jednotná místní družstva*“. (JUNĚCOVÁ, 1995) Ke sjednocování družstev mělo docházet na okresní úrovni a následně na venkově. Celý proces vytváření družstevnictví měla organizovat Ústřední rada družstev. Prostřednictvím zákona č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech* a následným nařízením ministra zemědělství č. 75/1949 Sb., *kterým se provádí zákon o jednotných zemědělských družstvech*, se započal proces združstevňování. Pojem združstevňování se terminologicky odkazuje na předchozí družstevní hospodaření, avšak v použití komunistické strany představoval diskontinuitní proces. Základ pro ustanovování JZD byl položen na IX. sjezdu KSČ, kde byla schválena socializace vesnice. Právní podklad byl dán zákonem č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*. Všechna zemědělská družstva byla na základě územního principu zahrnuta do jednotných zemědělských družstev (dále jen „JZD“). Z rozhodnutí výborů družstev byl majetek, závazky i členská práva vloženy do nových JZD. V rozhodování o chodu JZD posílil vliv méně majetných členů. Do JZD mohl po zaplacení nízkého vkladu vstoupit kdokoliv pracující v zemědělství, přičemž každý člen disponoval jedním hlasem bez ohledu na výši vloženého podílu. Orgány JZD tvořili minimálně ze 3/5 drobní rolníci. (BUREŠOVÁ, 2010)

2 PROCES ZDRUŽSTEVŇOVÁNÍ

Teoretici socialistického družstevnictví rozdělovali úlohu družstev na společenskou a ekonomickou. (PERNICA, 1988) Stát měl v socialistickém družstevnictví naplňovat hospodářsko-organizační funkci prostřednictvím státního plánu. (SLIMÁK, 1989) Socialismus vyzdvihoval společenské poslání družstevnictví, proto podle Lenina mělo po převzetí moci pracujícími dojít ke změně sociálně ekonomického charakteru družstevnictví. (PERNICA, 1988)

Po převzetí moci komunisty začalo docházet k porušování mnoha tehdejších zákonů. Nepohodlné právní normy začaly být postupně nahrazovány novými, které sloužily komunistickým představám. Po únoru 1948 došlo ke schválení tzv. Ďurišových zákonů, které zaručovaly vlastnictví půdy do 50 ha na osobu (rodinu). Stejná práva zaručoval v ust. § 159 odst. 1 Ústavní zákon ze dne 9. května 1948 č. 150/1948 Sb., *Ústava Československé republiky* (dále jen „*Ústava*“). Ta v ust. § 157 zakotvovala lidová družstva, jako sdružení pracujících k společné činnosti. V ust. § 124 odst. 1 pak byla veškerá veřejná správa ve všech jejich oborech svěřena Národním výborům na území, pro které byly zvoleny. Jiným orgánům příslušel výkon veřejné správy jen výjimečně na základě zákona. Úkoly Národních výborů byly vymezeny v ust. § 125 Ústavy. V rámci Národních výborů výkon veřejné správy v oblasti zemědělství vykonávala většinou pléna, rady, zemědělské komise a zemědělské referáty, které řídil zemědělský referent, který byl zároveň členem rady Národního výboru. Jim nadřízenými složkami byly okresní orgány a podle Nařízení vlády č. 12/1949 Sb., *o zemědělských referátech krajských národních výborů, zemědělské referáty Krajských národních výborů, které přímo podléhaly Ministerstvu zemědělství*. Ustanovení § 159 odst. 3 Ústavy obsahovalo tzv. zmocňovací ustanovení k provedení ústavy, což otvíralo prostor pro interpretaci ústavy.

Zabírání půdy v hospodářstvích s výměrou pod 50 ha se pohybovalo po celou dobu kolektivizace za hranicí zákona. Proto bylo pro komunisty důležité, aby zákon porušovali sedláci a stát je mohl v souladu se zákony potrestat. Slabinou Ústavy bylo, že celá řada ustanovení se odkazovala na zákony, čehož si komunisté byli dobře vědomi. Gottwald na zasedání ÚV KSČ dne 9. června 1948 poukázal na to, že je nutné celou řadu zákonů, jimiž se bude nová ústava provádět skutečně vytvořit. A že nyní bude záležet jen na právnících KSČ, jakou nadstavbu nového právního řádu vytvoří. (GOTTWALD, 1950) V rámci právnické

dvouletky pak došlo k rekodifikaci právního řádu podle třídních a lidově demokratických zásad. (BLÁHOVÁ, 2014)

3 PRÁVNÍ ÚPRAVA V ETAPĚ VZNIKU JZD

SMRČKA 1992 uvádí, že jeden z hlavních rysů vývoje JZD po celou dobu existence od jejich vzniku až do vydání zákona o zemědělském družstevnictví v roce 1990, bylo oddělení od ostatního družstevnictví a podřízení (na všech stupních řízení) státu a jeho prostřednictvím KSČ. Podařilo se, že KSČ postupně prosadila nedemokratické pojetí JZD jako ucelenou koncepci řízení, která byla utvrzena zákonem č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*.

Tento zákon byl stručný a obsahoval jen čtrnáct paragrafů. Důvodem stručnosti této právní úpravy bylo nevzbudit vášně v rolnících a zakrýt pravý účel zákona. V ust. § 1 deklaroval dobrovolnost členství a dále že se jedná o *lidová družstva* podle § 157 Ústavy. Dále v textu pak pracoval i s termínem „*jednotné družstvo*“. V ust. § 2 vymezovalo předmět činnosti jako: *scelování půdy, mechanizaci zemědělství, součinnost při stanovení rozvrhu výrobních úkolů, součinnost při scelování, účast při výkupu zemědělských výrobků, péče o zvelebení rostlinné a živočišné výroby, péče o organizaci práce a zvýšení produktivity zemědělství, péče o zvyšování sociální úrovně venkova a péče o ulehčení práce venkovské ženy*.

Zákon dále předpokládal, že nejdříve vznikne přípravný výbor JZD složený z 5 až 10 členů, přičemž členem mohl být člen dosavadních družstev v obci nebo jakýkoliv zájemce pracující v zemědělství. Tím mělo být zabráněno tomu, aby se členem družstva nestal např. farář nebo učitel, kteří neměli s hospodařením zkušenosti. Výbor si zvolil předsedu a místopředsedu a vypracoval krátkou zprávu o situaci v dané obci, která obsahovala seznam existujících družstev v obci, seznam jejich členů a seznam zájemců o členství v JZD. Tuto žádost pak přes okresní orgán zaslal ke schválení Ústřední radě družstev[1]. Po schválení žádosti následně přípravný výbor JZD svolal valnou hromadu, která zvolila orgány JZD. Po schválení JZD Ústřední radou družstev všechna dosud existující družstva v obci splynula s JZD. Pokud členové stávajících družstev nepodali do 14 dní ode dne vyhlášení vzniku JZD odhlášku, stali se podle ust. § 7 odst. 2 zákona o JZD 1949 automaticky členy nově vzniklého JZD. Podle ust. § 1 odst. 1 Nařízení ministra zemědělství č. 75/1949 Sb., *kterým se provádí zákon o jednotných zemědělských družstvech* platilo, že „*obvod působnosti jednotného družstva je shodný s obvodem obce, pokud ministerstvo zemědělství po slyšení Ústřední rady družstev nepovolí výjimku.*“.

Podle dokumentu „*Organizační zajištění akce zakládání JZD ze strany KSČ*“ připraveného ÚV KSČ měla být JZD v první řadě zakládána v obcích, kde bylo strojní družstvo; v druhé řadě v obcích, kde byla jiná družstva a v třetí řadě v obcích, kde o založení JZD požádá organizace KSČ. (JUNĚCOVÁ a PŠENIČKOVÁ, 1995) K zákonu byly vydány i vzorové stanovy a jednací řád.

Jak upozornil KAŠPÁREK (2021) problém při aplikaci zákona vyvolávaly pojmy *přetvoření* a *splynutí* dosavadních družstev do JZD. Tam, kde v obci existovalo do společenstevního rejstříku řádně zapsané jedno družstvo a vedle něj vzniklo v obci JZD, *přetvořilo* se dosavadní družstvo ustavením nového družstva v JZD. Tam, kde v obci bylo více družstev, *splynula* dnem ustanovení JZD tato družstva v nově ustanovené JZD. Zjednodušeně řečeno v obou případech šlo o splynutí (fúzi), kdy veškerá práva a závazky dosavadních družstev přecházela na nově vzniklé JZD bez likvidace původních družstev, a to dnem vzniku JZD jako samostatné právnické osoby. Problematika splynutí nebo přetvoření se nevztahovala na družstva, jejichž činnost se vztahovala na několik obcí. Jednalo se např. o družstva oblastní, ovocnářská, zelinářská, lihovarská, lesní atp.; nebo družstva okresního charakteru, jako např.

[1] Pozn.: Všechna JZD se po vzniku stala součástí Ústřední rady družstev, čímž byla zařazeno do jednotné soustavy družstevnictví.

mlékařská, skladištní. Sui generis kategorií byla *vodní družstva*, neboť ta nebyla zřízena podle družstevního zákona, ale dle vodního zákona z roku 1870. Nebyla registrována u rejstříkového soudu, ale u ONV. Proto zůstávala v obci samostatně existovat vedle nového JZD. Obdobně tomu bylo i u lesních družstev, kdy k jejich přetvoření nebo splynutí bylo nutné získat souhlas ministerstva zemědělství. Vyjmuta byla i zemědělská výrobní družstva pro obhospodařování půdy na základě výnosu ministerstva zemědělství. Výjimka platila i pro pěstitelské a chovatelské spolky, které vykonávaly některou z činností vyhrazených družstvu.
Nezanedbatelnou roli při zakládání JZD měly i složky Místních národní výborů, které na základě zákona o Zákon č. 13/1954 Sb., *o národních výborech*, měly za úkol podle ust. § 9 odst. 1 „***budovat a upevňovat podle směrnic vlády** ve městech i na vesnicích socialistický řád a pečovat všestranně o blaho člověka*“ a podle odst. 2 téhož ustanovení stanovenou povinnost „*starají se o neustálý rozvoj a zvyšování zemědělské výroby, současně **hospodářsky a organisačně upevňují jednotná zemědělská družstva a pomáhají jim** a poskytují pomoc drobnému a střednímu rolníkovi*“.
V ust. § 2 zákona č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, vymezil zákonodárce mimo jiné účel zákona v písm. a) jako „*scelování půdy*“ a v písm. b) jako „*mechanisace zemědělské práce, při čemž jednotné družstvo je též oprávněno uzavírat s Ústředím pro mechanisaci zemědělství, národním podnikem, po případě s jeho složkami, smlouvy o výkonu zemědělských prací pro zemědělce v obci*“. Podle ust. § 3 uvedeného zákona bylo družstvo oprávněno ke sjednávání smlouvy o výrobě a smlouvy o dodávce zemědělských výrobků ke splnění úkolů stanovených jednotným hospodářským plánem za své členy, ale **i ostatní zemědělce v obci**. K provedení zákona č. 241/1948 Sb., *o prvním pětiletém plánu rozvoje Československé republiky (zákon o pětiletém plánu)* bylo přijato vládní nařízení č. 6/1949 Sb., o zemědělské výrobě podle smlouvy a vládní nařízení č. 7/1949 Sb., *o výkupu a dodávce zemědělských výrobků podle smlouvy*. Předchozí systém dodávkových kontingentů byl nahrazen nucenou kontraktací dodávek (systémem formálně smluvním). (SOUKUP, 2004) Výši dodávek jednotlivým rolníkům určoval MNV. Tento předpis byl zneužíván k předepisování nesplnitelných dodávek odpůrcům kolektivizace. (HRABA, 2013) V roce 1952 bylo na základě vládního nařízení zřízeno ministerstvo výkupu pro realizaci zákona č. 56/1952 Sb., *o dodávkové povinnosti a o výkupu zemědělských výrobků*, k jehož provedení bylo vydáno vládní nařízení č. 114/1953 Sb., *o dodávkové povinnosti a o výkupu zemědělských výrobků*. Cílem těchto předpisů bylo získat kontrolu nad trhem s potravinami. Vytvořit centrálně řízený systém výkupu zemědělských komodit a odstranit přetrvávající problémy se zásobováním trhu. Výše dodávek připadající na jeden hektar půdy byla stanovována vládnou případně ministerstvem zemědělství. Rolníky ve výkonu jejich vlastnického práva omezoval zákon č. 65/1951 Sb., *o převodech nemovitostí a o pronájmech zemědělské a lesní půdy*, kdy veškeré převody, pronájmy či dělení nemovitostí musely být schváleny Okresním národním výborem (dále jen „ONV“).

4 PRÁVNÍ ÚPRAVA PODPORUJÍCÍ VZNIK JZD

Zákon č. 15/1947 Sb., *o stíhání černého obchodu a podobných pletich*, měl za cíl překlenout v poválečném období regulací trhu nedostatek potravin a jiného zboží. Obsahoval vysoké tresty odnětí svobody a vysoké peněžité tresty za jeho porušení. Po únoru 1948 byl však zneužit k potlačení volného trhu prostřednictvím obvinění z dosahování nepřiměřeného zisku (tzv. keťasením nebo šmelením). Byl využíván k perzekuci vesnických boháčů za neplnění smluvních dodávek. Obdobně zákon č. 126/1946 Sb., *o úpravě zemědělských pachtovních poměrů*, měl sloužit k úpravě pachtovních poměrů, nikoliv k perzekuci. Byl však zneužit k cílenému snížení výše pachtu u půdy vesnických boháčů. Vláda čelila černému obchodu prostřednictvím kontrol konaných ONV, vyživovacími komisemi ve spolupráci s SNB tam,

kde nebyly plněny dodávky nebo kde vzniklo podezření na černý obchod. K represím využívala dosazování národní správy nebo konfiskace majetku. (OV NF, 1948)
Na základě zákona č. 27/1949 Sb., *o mechanizaci zemědělství* vzniklo, Ústředí zemědělských strojních stanic, které řídilo přidělování zemědělských mechanizačních prostředků a poskytovalo strojní pomoc v zemědělství. Ačkoliv v ust. § 1 tohoto zákona se píše o účinné pomoci malým a středním rolníkům, z textu je patrné, že hlavním příjemcem pomoci mají být *místní zemědělská družstva*. Dále ust. § 6 tohoto zákona umožňovalo výkup základních zemědělských mechanizačních prostředků od fyzických osob, neplní-li výrobní nebo vyživovací plán nebo není-li těchto mechanizačních prostředků využito. Zákon byl využit k zabavování mechanizace velkým rolníkům. Výkup strojů byl prováděn podle vyhlášky ministerstva zemědělství č. 612/1949 Ú. l. I, *o výkupu základních zemědělských mechanizačních prostředků od některých fyzických osob*. Podle ust. § 1 odst. 2 této vyhlášky se jednalo o *„parní oračky, lokomobily, zemědělské traktory všech velikostí, samovazače všech velikostí, mlátičky 26″ a větší s lisy na slámu k těmto mlátičkám, lisy na seno, pluhy za traktory a nesené traktorové pluhy, kultivátory za traktory, brány za traktory (hřebové i diskové), drtiče hrud za traktory, lukořezy za traktory, vyorávače řepy za traktory, vyorávače brambor za traktory, secí stroje za traktory, sázecí stroje za traktory, vlečné vozy použitelné za traktory a nákladní auta všech velikostí, výfukové řezačky 16″ a větší, elektromotory o výkonu 10 ks[2] a silnější“*. Velcí rolníci bez zabavených strojů nebyli schopni hospodařit a byli odkázání státní strojní stanice, kde byly zvýšené sazby, které si velký rolník nemohl dovolit zaplatit.
Protože velký rolník nebyl schopen řádně obhospodařovat pozemky a plnit dodávky, mohl se na něj uplatnit zákon č. 55/1947 Sb., *o pomoci rolníkům při uskutečňování zemědělského výrobního plánu*, který nabízel k represím použití nástroje nuceného pachtu. Tento zákon byl následující rok novelizován zákonem č. 132/1948 Sb., *kterým se mění a doplňuje zákon ze dne 1. dubna 1947, č. 55 Sb., o pomoci rolníkům při uskutečňování zemědělského výrobního plánu*, který opravňoval ONV k přesunům strojů mezi obcemi v rámci okresu a k uložení pracovní povinnosti vlastníkům, pachtýřům nebo jiným uživatelům zemědělské půdy. Podle tohoto zákona mohla být velkému rolníkovi odebrána půda nebo přikázána do povinného pachtu k obhospodařování. Mohl být obviněn ze špatného hospodaření a neplnění hospodářského plánu. To mohlo vést k uvalení nucené správy na jeho majetek, kdy správcem tohoto majetku se se stalo většinou místní JZD nebo Československý státní statek, n. p. (dále jen „ČSSS“ nebo „státní statek“), které vznikly na základě nařízení vlády č. 315/1948 Sb., *jímž se zřizují státní lesní a zemědělské podniky ve formě národních podniků*.
Podle zákona č. 47/1948 Sb., *o některých technicko-hospodářských úpravách pozemků (scelovací zákon)*, mohlo dojít k hospodářsko-technické úpravě půdy a jejímu scelení pro nově vznikající JZD nebo státní statek. Velký rolník musel ponechat veškerou svoji půdu nebo její část JZD a dostal půdu na okraji honu nebo katastru. Většinou méně úrodnou a hůře obhospodařovatelnou. Velký rolník byl často povinen zaplatit vysokou pokutu nebo mohl být odsouzen k trestu odnětí svobody. Případně podle zákona č. 231/1948 Sb., *na ochranu lidově demokratické republiky*, mohlo být neplnění hospodářského plánu kvalifikováno jako sabotáž proti republice podle ust. § 36 odst. 1 s trestem odnětí svobody v délce 1 až 5 let a v případě kvalifikovaného trestného činu podle ust. § 36 odst. 2 s trestem v délce 5 až 10 let.
Výkon trestu často probíhal v táborech nucených prací v těžkých podmínkách uranových dolů. K persekuci se využívalo i zákona č. 86/1950 Sb., *trestní zákon soudní,* z kterého byly soudy[3] využívána zejména ustanovení týkající se propadnutí jmění, zákazu činnosti a zákazu

[2] ks – dříve používaná česká značka označující koňskou sílu „ks“ nebo „k“ (kůň), používalo se též označení „hp“ nebo „HP“ (z anglického horsepower) nebo u automobilů „PS“ (z německého Pferdestärke).
[3] Podle staré právní úpravy bylo zonačení soudu „*okresní soud*“ a po rekodifikaci od 1. ledna 1953 „*lidový soud*“, viz ust. § 1 zákona č. 66/1952 Sb., *o organisaci soudů*.

pobytu. Rovněž došlo k úpravě zákona č. 87/1950 Sb., *o trestním řízení soudním (trestní řád)*, který byl klíčovou právní normou po únoru 1948. Později byl nahrazen novým trestním řádem, tj. zákonem č. 64/1956 Sb., *o trestním řízení soudním (trestní řád)*, jež rovněž upravoval trestní řízení s důrazem na lidově demokratický charakter, ochranu socialistické výstavby a výchovnou funkci. Zavedl institut tzv. soudce z lidu (kterými mohli být jen ti, kteří byli oddáni lidově demokratickému zřízení) a ovlivnil politické procesy v padesátých letech. Ten v ust. § 1 odst. 2 stanovil, že trestní řízení musí být vedeno tak, aby *na občany působilo výchovně, k ostražitosti vůči nepřátelům pracujícího lidu a jiným narušitelům jeho budovatelského úsilí., jakož i k plnění občanských povinností*. Režimu nepohodlné osoby které *„se vyhýbají nebo ohrožují výstavbu lidově demokratického zřízení nebo hospodářský život, zvláště veřejné zásobování a osoby, které jim to umožňují*“ po odsouzení končily v zákonem zřízených táborech nucených prací (upravených zákonem č. 247/1948 Sb., *o táborech nucené práce)*, kde prováděly těžkou páci často v uranových dolech. O zařazení osob do tábora nucených prací rozhodovaly tříčlenné komise zřízené Krajským národním výborem. Po jejich rozhodnutí byl následně vydán rozkaz k zatčení této osoby.

Trestání méně závažných deliktů (přestupků) prováděly místní a okresní národní výbory (vydávaly trestní příkazy formou nálezu o vině a trestu) podle trestního zákona č. 88/1950 Sb., *trestní zákon správní*. Podle tohoto zákona bylo možné jako trest uložit trest odnětí svobody, pokutu až do výše 500 tis Kč a veřejné pokárání. Jako vedlejší trest mohlo být uložen propadnutí jmění, propadnutí věci, zákaz pobytu, zákaz činnosti a uveřejnění nálezu Národního výboru. Postup řízení před trestní komisí Národního výboru upravoval zákon č. 89/1950 Sb., *o trestním řízení správním (trestní řád správní)*. V roce 1950 došlo ke zřízení trestních komisí, což byly lidové soudní orgány složené ze 3 členů, dobře vybraných kádrů bez právního vzdělání, ochotných plnit úkoly strany. Velcí rolníci byli trestáni např. za neplnění dodávek (jak uvádí PŠENIČKOVÁ (1998) např. v období od 1. ledna do 30. dubna 1951 bylo 60 % velkých rolníků odsouzeno za neplnění dodávek), za zásobovací přestupky, za černý obchod, domácí zabíjačky, ústní delikty. JETMAROVÁ (2018) ve své práci „*Perzekuce sedláků v Proseči a okolí v období kolektivizace*“ zdokumentovala řadu případů různé perzekuce od vytváření nátlaků až po jejich odsouzení a vystěhování u zemědělců, kteří odmítali vstoupit do JZD.

Zákonem č. 278/1948 Sb., *o Ústředí pro hospodaření se zemědělskými výrobky*, byla zřízena společnost s ručením omezením. Ta byla plně podřízena kontrole ze strany státu a disponovala výhradním právem k rozhodování o výkupu a cenách zemědělských produktů od jejich pěstitelů a chovatelů. Tímto krokem bylo možné od rolníků „vysávat“ jejich peníze, neboť prodejní ceny nepokrývaly plně jejich náklady a zisk.

Zákon č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, v ust. § 1 deklaroval „*V zájmu zajištění blahodárného rozvoje zemědělského družstevnictví a odstranění dosavadní roztříštěnosti družstevní činnosti v zemědělství jako dědictví minulosti budou zakládána na podkladě dobrovolnosti jednotná zemědělská družstva, která mají sjednotiti dosavadní různá zemědělská družstva a přinésti významný prospěch pracujícím zemědělcům*.“. Z dikce textu je patrné, že měl sjednocovat různá dosavadní zemědělská družstva (ust. § 2 odst. 3 výslovně vylučovalo činnost peněžních ústavů), která měla být zakládána na podkladě dobrovolnosti. Pozdější vývoj však ukázal, že dobrovolnost byla pouze deklarovaná. Zákon č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, se v ust. § 5 odst. 4 odkazuje, že orgány JZD určují stanovy. Tyto orgány však byly deklarovány jen formálně, např. více než o volbu předsedy se jednalo o jeho pouhé schválení, členské schůze byly spíš propagandistickým „povídáním“ než řešením hospodářské činnosti JZD.

5 ZÁVĚR

Proces združstevňování československého venkova po únoru 1948 představoval zásadní zásah do dosavadních vlastnických, hospodářských i sociálních poměrů na venkově. Přestože právní úprava, zejména zákon č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, formálně vycházela z principu dobrovolnosti, skutečný vývoj ukázal, že tato dobrovolnost byla převážně deklaratorní. Vznik jednotných zemědělských družstev byl součástí politicky řízeného procesu, jehož cílem bylo podřídit zemědělskou výrobu státnímu plánování a ideologickým záměrům komunistické moci.

Právní předpisy přijaté v letech po roce 1948 vytvořily široký rámec nástrojů, které umožňovaly postupné omezování samostatného hospodaření soukromých rolníků. Dodávkové povinnosti, nucená kontraktace, regulace převodů a pronájmů zemědělské půdy, scelování pozemků, výkup zemědělské techniky, nucený pacht i správní a trestní sankce byly využívány k vytváření hospodářského a existenčního tlaku na osoby odmítající vstup do JZD. Zvláštní význam přitom měly národní výbory, které se staly nejen orgány veřejné správy, ale také výkonnými nástroji prosazování kolektivizační politiky na místní a okresní úrovni.

Z provedeného rozboru vyplývá, že právo v daném období neplnilo pouze regulační funkci, nýbrž bylo vědomě využíváno jako prostředek politické a hospodářské transformace společnosti. Formálně zákonné instituty byly v praxi často aplikovány účelově, selektivně a represivně, zejména vůči tzv. vesnickým boháčům a dalším odpůrcům kolektivizace. Výsledkem bylo oslabení ochrany vlastnického práva, omezení autonomie soukromého hospodaření a postupná likvidace tradičního rolnického stavu.

Združstevňování tak nelze chápat pouze jako organizační změnu zemědělské výroby, ale jako komplexní proces, v němž se právní norma stala nástrojem mocenského donucení. Deklarovaný veřejný zájem na rozvoji zemědělství a sjednocení družstevnictví ve skutečnosti zakrýval podstatnou proměnu právního řádu, jehož účelem bylo umožnit socializaci venkova a upevnění politické kontroly nad zemědělskou výrobou. Zkušenost kolektivizace proto dokládá, že formální existence právních předpisů sama o sobě nezaručuje právní stát, pokud je jejich tvorba a aplikace podřízena ideologickému cíli, a nikoliv ochraně základních práv a svobod.

Použitá literatura

1. BLÁHOVÁ, Ivana a kol. *Právnická dvouletka: rekodifikace právního řádu, justice a správy v 50. letech 20. století*. Praha: Auditorium, 2014. 413 stran. ISBN 978-80-87284-52-0.
2. BUREŠOVÁ, Jana. *Politický a institucionální rámec kolektivizace zemědělství v Československu se zaměřením na historická východiska.* s. 17–60, In: BLAŽEK, Petr a kol. *Akce „K“: vyhnání sedláků a jejich rodin z usedlostí v padesátých letech: studie, seznamy a dokumenty*. 1. vyd. V Praze: Pulchra, 2010, 635 s. Testis; sv. 4. ISBN 978-80-213-2033-8.
3. GOTTWALD, Klement. *Za socialistický stát, za socialistické právo*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo informací a osvěty, 1950. 167 s.
4. HRABA, Zdeněk. *Kolektivizace a transformace československého a českého zemědělství v letech 1945-2004: právně normativní pohled*. 1. vyd. Praha: Vladimír Lelek, 2013, 311 s. ISBN 978-80-904837-4-3.
5. JETMAROVÁ, Kateřina. *Perzekuce sedláků v Proseči a okolí v období kolektivizace*. bakalářská práce, Pardubice : Univerzita Pardubice, Filozofická fakulta, 2018, 73 s.
6. JUNĚCOVÁ, Jiřina, ed. a PŠENIČKOVÁ, Jana, ed. *Zemědělské družstevnictví: kolektivizace zemědělství. Vznik JZD – 1948–1949*. Vyd. 1. Praha: Státní ústřední

archiv, 1995. dokument č. 9, 211 s. Edice dokumentů z fondů Státního ústředního archivu v Praze. ISBN 80-85475-23-5.
7. KAŠPÁREK, Zbyněk. *Právněhistorický vývoj zemědělských družstev v českých zemích 1948–1949*. rigorózní práce, Praha : Univerzita Karlova, Právnická fakulta, 2021, 198 s.
8. PERNICA, Karel a kol. *Socialistické družstevnictví v ČSSR*. Praha: Svoboda, 1988. 396 s. Reálný socialismus.
9. PŠENIČKOVÁ, Jana, ed. *Zemědělské družstevnictví: kolektivizace zemědělství. Vznik JZD – 1950*. Vyd. 1. Praha: Státní ústřední archiv, 1998. dokument č. 40, s.139, 219 s. Edice dokumentů z fondů Státního ústředního archivu v Praze. ISBN 80-85475-51-0. *Výňatek z průzkumové zprávy Ministerstva spravedlnosti, týkající postihování trestných činů v zemědělství, která byla zaslána sekretariátu ÚV KSČ*.
10. SLIMÁK, Peter a kol. *Zákon o zemědělském družstevnictví a jeho výklad*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989. 245 s. ISBN 80-209-0063-2.
11. SMRČKA, Ladislav, ed. a kol. *Vývoj družstevnictví na území ČSFR*. Praha: Svépomoc, 1992, 236 stran. ISBN 80-7063-068-X.
12. SOUKUP, Ladislav. *Kolektivizace zemědělství v ČSR – právní a protiprávní povaha*. s. 447–471, In: MALÝ, Karel, ed. a SOUKUP, Ladislav, ed. *Vývoj práva v Československu v letech 1945–1989: [sborník příspěvků*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2004. 914 s. ISBN 80-246-0863-4.
13. SOkA v Rychnově nad Kněžnou, fond OV NF v Rychnově nad Kněžnou, inv. č. 49, kniha č. 49, karton č. 15. Zápisy z aktivů předsedů MAV NF 1948–1949. *Zápis ze schůze aktivu předsedů MAV, MNV, předsedů JSČZ a mimořádných vyživovacích komisí ze dne 10. října 1948 v Kostelci nad Orlicí.*
14. Nařízení vlády č. 315/1948 Sb., *jímž se zřizují státní lesní a zemědělské podniky ve formě národních podniků*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/315.
15. Vládní nařízení č. 6/1949 Sb., *o zemědělské výrobě podle smlouvy*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/6.
16. Vládní nařízení č. 7/1949 Sb., *o výkupu a dodávce zemědělských výrobků podle smlouvy*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/7.
17. Vyhláška ministerstva zemědělství č. 612/1949 Ú. l. I, *o výkupu základních zemědělských mechanizačních prostředků od některých fyzických osob*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/ul1/1949/612. Pozn.: „Úřední list I“, zkratka „Ú. l. I“).
18. Nařízení vlády č. 12/1949 Sb., o zemědělských referátech krajských národních výborů, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/12.
19. Nařízení ministra zemědělství č. 75/1949 Sb., kterým se provádí zákon o jednotných zemědělských družstvech, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/75/1949-03-26.
20. Vládní nařízení č. 114/1953 Sb., *o dodávkové povinnosti a o výkupu zemědělských výrobků*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1953/114.
21. Ústavní zákon ze dne 9. května 1948 č. 150/1948 Sb., Ústava Československé republiky, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/150
22. Zákon č. 126/1946 Sb., *o úpravě zemědělských pachtovních poměrů*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1946/126.
23. Zákon č. 55/1947 Sb., *o pomoci rolníkům při uskutečňování zemědělského výrobního plánu*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1947/55.

24. Zákon č. 47/1948 Sb., *o některých technicko-hospodářských úpravách pozemků (scelovací zákon)*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/47.
25. Zákon č. 15/1947 Sb., *o stíhání černého obchodu a podobných pletich*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1947/15.
26. Zákon č. 132/1948 Sb., *kterým se mění a doplňuje zákon ze dne 1. dubna 1947, č. 55 Sb., o pomoci rolníkům při uskutečňování zemědělského výrobního plánu*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/132.
27. Zákon č. 231/1948 Sb., *na ochranu lidově demokratické republiky*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/231.
28. Zákon č. 241/1948 Sb., *o prvním pětiletém plánu rozvoje Československé republiky (zákon o pětiletém plánu)*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/241.
29. Zákon č. 247/1948 Sb., o táborech nucené práce, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/247.
30. Zákon č. 278/1948 Sb., *o Ústředí pro hospodaření se zemědělskými výrobky*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/278/1948-12-18.
31. Zákon č. 27/1949 Sb., *o mechanizaci zemědělství*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/27.
32. Zákon č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/69/1949-03-15.
33. Zákon č. 86/1950 Sb., *trestní zákon soudní*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1950/86.
34. Zákon č. 87/1950 Sb., *o trestním řízení soudním (trestní řád)*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1950/87.
35. Zákon č. 88/1950 Sb., trestní zákon správní, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1950/88.
36. Zákon č. 89/1950 Sb., o trestním řízení správním (trestní řád správní), on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1950/89.
37. Zákon č. 65/1951 Sb., *o převodech nemovitostí a o pronájmech zemědělské a lesní půdy*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1951/65.
38. Zákon č. 56/1952 Sb., *o dodávkové povinnosti a o výkupu zemědělských výrobků*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1952/56.
39. Zákon č. 66/1952 Sb., *o organisaci soudů*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1952/66.
40. Zákon č. 13/1954 Sb., *o národních výborech*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1954/13.
41. Zákon č. 64/1956 Sb., *o trestním řízení soudním (trestní řád)*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1956/64.

Kontaktní údaje

Mgr. Miroslav Mimra
Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta právnická, Katedra pracovního práva a práva sociálního zabezpečení
sady Pětatřicátníků 320/14, 301 00 Plzeň 3
e-mail: mimra@kpp.zcu.cz

VÝVOJ PRÁVNÍ ÚPRAVY JEDNOTNÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH DRUŽSTEV V ČESKOSLOVENSKU V LETECH 1957–1989

THE DEVELOPMENT OF LEGISLATION GOVERNING UNIFIED AGRICULTURAL COOPERATIVES IN CZECHOSLOVAKIA, 1957–1989

Miroslav Mimra

Abstrakt

Článek se zabývá vývojem právní úpravy jednotných zemědělských družstev v Československu v období od závěrečné fáze kolektivizace po konec socialistického zemědělského družstevnictví. Pozornost je věnována zejména zákonu č. 49/1959 Sb., o jednotných zemědělských družstvech, vzorovým stanovám JZD a následné právní úpravě přijaté v 70. a 80. letech. Text analyzuje právní postavení družstevníků, mechanismy družstevního užívání půdy, omezení vlastnického práva, organizaci a řízení JZD i rostoucí míru státního a stranického zásahu do fungování JZD. Článek současně zasazuje právní vývoj do širšího hospodářského a politického kontextu socialistického Československa, zejména do souvislosti s požadavky na zvyšování zemědělské produkce, koncentraci výroby, mechanizaci a rozvoj zemědělské velkovýroby. Závěrem poukazuje na dopady socialistické právní úpravy JZD na vlastnické vztahy.

Klíčová slova: *jednotná zemědělská družstva; kolektivizace, družstevní užívání půdy, socialistické vlastnictví, právní úprava zemědělství, zemědělské právo, vlastnické vztahy*

Abstract

This article examines the development of legislation governing unified agricultural cooperatives in Czechoslovakia from the final phase of collectivization to the end of the socialist agricultural cooperative system. It pays particular attention to Act No. 49/1959 Coll., concerning Unified Agricultural Cooperatives, the model bylaws for these cooperatives, and subsequent legislation adopted in the 1970s and 1980s. The text analyses the legal status of cooperative members, the mechanisms of cooperative land use, restrictions on property rights, and the organization and management of unified agricultural cooperatives. It also discusses the increasing level of state and party intervention in the functioning of these cooperatives. Furthermore, the article contextualizes these legal developments within the broader economic and political landscape of socialist Czechoslovakia, especially regarding demands for enhanced agricultural production, concentration of production, mechanization, and the rise of large-scale agricultural production. In conclusion, the article highlights the effects of socialist legal regulations on agricultural cooperatives concerning property relations.

Key words: *unified agricultural cooperatives, collectivization, cooperative land use, socialist ownership, agricultural legislation, agricultural law, property relations*

1 ÚVOD

Více než pět let před rokem 1960 se postupně podle přání sovětského vedení v čele s Chruščovem na stupnici hospodářské důležitosti prosazovalo zvyšování pozornosti zemědělské výrobě. Toto zvyšování pozornosti zemědělské výrobě vyplývalo ze soutěže dvou politických systému, kdy se mottem stal dostihnout a předhonit soupeře ve stupni životní úrovně. K tomu se přidaly omezené možnosti dovozu zemědělských produktů ze Sovětského svazu do zemí Rady vzájemné hospodářské pomoci. Země socialistického bloku v úrovni

zemědělské produkce zaostávaly za zeměmi kapitalistického bloku v důsledku překonávání úpadku spojeného s kolektivizací a rozvojem těžkého průmyslu. Péče o zemědělství byla chápána, jako péče o dělníky, naplňování jejich potřeb a zvyšování jejich životní úrovně, proto této oblasti bylo nutné věnovat zvýšenou pozornost. (KAPLAN, 2002)
Změna zahraniční politiky Sovětského svazu, která se následně projevila i v Československu a nastolení nového politického kurzu, měla za důsledek omezení zbrojení. V návaznosti na tuto změnu se začalo více investovat do rozvoje národního hospodářství. Jednotná zemědělská družstva (dále jen „JZD“) začala dosahovat lepších ekonomických výsledků. (PERNES, 2003) Politika „*nového kurzu*“ se vyznačovala poklesem investic do rozvoje těžkého průmyslu, jejich přesunem ve prospěch spotřebního průmyslu, zemědělství, bytové výstavby a služeb. Došlo ke snižováním výdajů na armádu ve prospěch růstu životní úrovně obyvatel. (KAPLAN, 2002)
Předělem bylo zasedání ÚV KSČ na konci června 1955, na kterém bylo rozhodnuto o další fázi kolektivizace a dokončení socializace venkova. Tato fáze byla plánována do roku 1960. Podrobněji se otázkám kolektivizace věnoval III. Celostátní sjezd JZD, který se konal 22–24. března 1957 v Praze. Ministr zemědělství a lesního hospodářství Bukala připomněl usnesení celostátní konference KSČ z června 1956 o nutnosti zvýšení zemědělské výroby do roku 1960 o 30 % a základního předpokladu pro jeho splnění, kterým bylo podle jeho slov dosažení naprosté převahy socialistického sektoru. Jak uvedl, v Československu k 1. lednu 1955 vyvíjela JZD svoji činnost ve 47 % obcí a k 1. lednu 1957 již v 57 % obcí. (PERNES, 2009)
Na závěry III. sjezdu JZD navázalo jednání sekretariátu ÚV KSČ, který dne 26. června 1957 schválil „*politicko-organizační opatření k urychlení kolektivizace československého venkova*“. Stranické orgány, národní výbory i masové organizace dostaly za úkol soustavně působit na zemědělce a přimět je ke vstupu do JZD. Avšak dobrovolně bez využívání „*administrativních opatření*“. Dodávky však byly stanoveny tak vysoko, že většina soukromých hospodářství nebyla svým závazkům schopna dostát. Komunisté usilovali především o získání rolníků hospodařících na půdě o výměře 5–15 ha, neboť měli v držení 51,1 % z celkové výměry zemědělské půdy v ČSR. Režim si také uvědomoval, že to jsou zkušení hospodáři a dosavadní zkušenosti ukazovaly, že JZD do nichž střední hospodáři vstoupili, dosahovala velmi dobrých výsledků. Naopak JZD bez rozsáhlejšího zastoupení středních hospodářů měla v daleko větším počtu hospodářské problémy. V roce 1957 celkový počet JZD II. a IV. typu dosáhl 11 090. (PERNES, 2009)
Mezi roky 1956–1957 došlo na vesnicích k uklidnění. Postupně se zvyšoval počet JZD vyššího typu. (PRŮCHA, 2009) Nově se členy JZD stávali menší, střední i velcí rolníci, kteří byli schopni do té doby udržet svá hospodářství. Toto období bylo komunistickou stranou kladně hodnoceno, neboť se prokázala životaschopnost JZD. (BŘEZINA, 2008) Poslední fázi kolektivizace lze považovat za úspěšnou, neboť teprve v této fázi se podařilo zlepšit výdělečnost JZD. (KAPLAN, 1993) Ani přes zvýšení investic do zemědělství se však nedařilo v ČR odstranit deficit a rozpory ve skutečně dosahované produkci a v desetiletém plánu předpokládaného vývoje zemědělské produkce. Odborníci docházeli k opakovaným příčinám zaostávání zemědělství spočívající v zaostalosti zemědělské výroby, která byla důsledkem potlačení důležitosti odvětví. Konkrétně jmenovali nízké hektarové výnosy, nedostatečnou úroveň mechanizace, nízkou výrobu a spotřebu umělých hnojiv. (KAPLAN, 2002)

2 VÝVOJ PRÁVNÍ ÚPRAVY V ETAPĚ UPEVŇOVÁNÍ JZD

V roce 1957 byly přijaty *Vzorové stanovy JZD schválené III. celostátním sjezdem JZD a vládou republiky Československé.* č. 98/1957 Ú. l., kde podle čl. 9 odst. 2 mohl být ve výjimečných jednotlivých případech se souhlasem rady okresního národního výboru členem JZD i velký rolník, za předpokladu, že bude řádně pracovat. Po dobu 5 let však nesměl v JZD

zastávat žádné funkce. Velkým rolníkům se případná náhrada za užívání půdy nevyplácela. Výše vkladu do nedělitelného fondu mohla být členskou schůzí kulakovi navýšena na 50 % jeho členského vkladu. Tím byli velcí rolníci omezeni v možnosti vystoupení z JZD, neboť by jim při vystoupení zůstal vklad v nedělitelném fondu JZD.

V roce 1959 došlo k přijetí nového zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, který byl propracovanější oproti předchozímu zákonu č. 69/1949 Sb., o jednotných zemědělských družstvech. Zákon č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech* vycházel z dosavadních zkušeností s fungováním JZD, upravoval celou řadu organizačních, pracovních a řídicích vztahů. Jeho cílem bylo zvýšení zemědělské produkci i produktivity JZD, posílení jejich rozvoje, ulehčení práce a upevnění společenských vztahů. (BORŮVKA, 1959) Zákon o JZD byl později novelizován v roce 1964 a 1967. V roce 1975 pak byl nahrazen novým zákonem č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví*.

Do roku 1960 doběhla poslední fáze zakládání JZD. V březnu 1957 existovalo v Československu 8 016 JZD, která hospodařila na 2 236 558 ha zemědělské půdy a pracovalo v nich 395 251 členu. V březnu 1959 již existovalo 11 518 JZD, která hospodařila na více než 4 382 000 ha zemědělské půdy a pracovalo v nich 872 000 členů. (BORŮVKA, 1959) Za tyto dva roky tak došlo k nárůstu počtu JZD o 43,69 %, k nárůstu rozlohy obhospodařované zemědělské půdy o 95,93 % a k nárůstu počtu členů o 120,62 %. Z uvedeného je patrné, s jak velkou intenzitou probíhalo zakládání JZD v těchto dvou letech. Průměrná výměra obhospodařované půdy se tak mezi roky 1957 a 1959 zvýšila z 279,01 ha na 380,45 ha, což byl nárůst o 36,36 %. Ovšem došlo k poklesu výměry zemědělské půdy připadající na jednoho družstevníka z 5,66 ha na 5,03 ha, což je snížení o -11,19 %, který ukazuje na pokles produktivity práce.

Účel zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech* je deklarován v ust. § 1 jako „*přispívat k dalšímu upevňování a rozvoji jednotných zemědělských družstev (dále jen „družstev“) v zájmu nepřetržitého rozmachu zemědělské výroby na podkladě pokrokové vědy a techniky a rozsáhlé mechanizace při stálém zvyšování intenzity výroby, produktivity práce a snižování nákladů, v zájmu neustálého zvyšování hmotné a kulturní úrovně družstevních rolníků a všeho pracujícího lidu, postupného odstraňování podstatných rozdílů mezi městem a vesnicí a v zájmu dovršení socialistické výstavby naší vlasti a postupného přechodu ke komunistické společnosti.*“. Jedná se o proklamativní ustanovení podporující politiku KSČ. Deklaratorní ustanovení ust. § 3 odst. 1 pak stanovuje že „*V družstvu se uplatňuje družstevní demokracie, která zejména umožňuje, aby se každý člen družstva (dále jen „družstevník“) aktivně a iniciativně účastnil řízení družstevních záležitostí.*“, tj. uplatnění demokratického řízení a možnost každého družstevníka podílet se na řízení družstevních záležitostí. To je však v kolizi s ust. § 3 odst. 2, které stanovuje že „*Družstevníci jako hospodáři družstva řídí sami jeho záležitosti prostřednictvím členské schůze a ostatních orgánů družstva v souladu s právními předpisy, stanovami a politickohospodářskými směrnicemi strany a vlády; usnesení a opatření družstevních orgánů jsou závazná pro družstevníky.*“. Z toho vyplývá družstevníkům závazná povinnost řídit se politickými směrnicemi strany a vlády, kterou musí družstevníci plnit.

V ust. § 5 zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech* je stanovena povinnost JZD, při své činnosti se řídit plány, které vycházejí ze státního plánu rozvoje národního hospodářství. V ust. § 6 je upraveno rozdělení výsledků hospodaření, které se provádí v souladu se zájmy celé společnosti, JZD a družstevníků. Z uvedeného je patrné, že „*zájem společnosti*“ opravňuje k přerozdělování výsledků hospodaření, tj. lze dosahovat nějakého zisku, ale nepřiměřený hospodářský výsledek bude přerozdělen. V ust. § 12 byla stanovena povinnost do 6 měsíců od svého vzniku podle vzorových stanov vypracovat vlastní stanovy a předložit radě Okresního národního výboru ke schválení. Odkazem na vzorové stanovy a jejich schvalováním Okresním národním výborem bylo presumováno, že bude

zabráněno nevhodným iniciativním změnám v tomto dokumentu. V ust. § 13 je zakotvena jednotící právní úprava stanovující předmět činnosti v socialistické zemědělské velkovýrobě a v lesním hospodaření v lesích sdružených družstevníky. Ustanovení § 14 reagovalo na nižší rentabilitu centrálně plánovaného systému, když povolovalo provozovat pomocná hospodářská odvětví a přidruženou výrobu „*V zájmu rozvoje zemědělské a lesní výroby, lepšího využití výrobních prostředků a plného uplatnění práce členů…*“. Zákon současně zakazoval zneužívat této činnosti k soukromému podnikání a její provozování nesmělo ohrožovat hlavní činnost JZD. V průběhu šedesátých až osmdesátých letech u některých JZD tvořila přidružená výroba nezanedbatelný podíl na jeho aktivitách, příkladem může být JZD AK Slušovice. Ustanovení § 16 stanovovalo, že JZD „*…pečuje všestranně o družstevníky, zejména o jejich politickou a odbornou výchovu, jakož i o jejich bezpečnost při práci. Družstvo proto vytváří příznivé pracovní, životní a kulturní podmínky, včetně bytové výstavby, pro všechny družstevníky, zejména pro pracující ženy, matky a jejich děti a přestárlé členy; přitom využívá též sociálního a kulturního fondu především pro zřizování společných sociálních a kulturních zařízení.*“. Z uvedeného je patrný akcent na politickou výchovu a sociální oblast péče o družstevníky.

Podle zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech,* z hlediska působnosti orgánů JZD, členská schůze (ust. § 18) mohla rozhodovat o všech záležitostech JZD veřejným hlasováním, kde měl každý člen hlas. V praxi však rozhodovala jen ve věcech stanov atp. Výkonnou moc však drželo představenstvo a předseda JZD. Představenstvo (ust. § 19) řídilo běžnou činnost JZD a mohlo rozhodovat ve všech věcech, které nebyly svěřeny jiným orgánům. Ve výjimečných naléhavých případech mohlo rozhodnout i věci náležející členské schůzi. Tato rozhodnutí představenstva musela být dodatečně schválena následující nejbližší členskou schůzí. Předseda (ust. § 20) řídil běžných chod JZD a jednal za něj navenek. Rovněž byl předsedou představenstva jako orgánu JZD. Revizní komise (ust. § 21) byla kontrolním orgánem oprávněným kontrolovat veškerou činnost a hospodaření JZD.

Čtvrtá část zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech,* (ust. § 23 a násl.) upravovala sdružování pozemků a sdružování ostatních výrobních prostředků. Podle HRABY (1989) právo užívat sdružené pozemky vycházelo již ze zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, prováděcího nařízení č. 75/1949 Sb., *kterým se provádí zákon o jednotných zemědělských družstvech* a vzorových stanov. Podrobnější úpravu družstevního užívání pozemků obsahoval až zákon č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech* a vzorové stanovy upravené vyhláškou Ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 169/1964 Sb., *kterou se vyhlašují Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev s doplňky a změnami přijatými VI. celostátním sjezdem jednotných zemědělských družstev*. Tato povinnost se vztahovala na pozemky, které člen sdružil do JZD. Člen měl povinnost sdružit jak pozemky ve svém vlastnictví, tak i pozemky ostatní, na nichž při vstupu do JZD hospodařil (pozemky které měl v pachtu, nebo na základě přikázaní do užívání anebo mu byly přiděleny do náhradního užívání na základě nařízení vlády č. 47/1955 Sb., *o opatřeních v oboru hospodářsko-technických úprav pozemků*).

Právo družstevního užívání pozemků vycházelo z ust. § 23 zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech,* který stanovoval, že družstevníci jsou povinni sdružit pozemky včetně lesních a odevzdat ostatní výrobní prostředky do společného užívání za podmínek určených stanovami. Družstevník mohl zcizit nebo zatížit své pozemky v družstevním užívání jen ve výjimečných případech a jen se souhlasem JZD. Podle ust. 24 zákona o JZD 1959, vlastnictví ke sdruženým pozemkům zůstalo zachováno. Členovi JZD zůstalo zachováno vlastnické právo jen formálně. Podle stejného ustanovení právo družstevního užívání opravňovalo JZD k užívání pozemků ve stejném rozsahu, v jakém by náleželo vlastníku. JZD pouze nemohlo pozemek zatížit nebo zcizit. JZD náleželo vše, co z pozemku vzcházelo, mělo právo měnit jeho podstatu a čerpat z ní a provádět na něm stavby.

Pozemky sdružené do společného družstevního užívání nepodléhaly ani výkonu soudního rozhodnutí prodejem. Zákon č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví,* stanovil časově neomezené trvání práva družstevního užívání pozemků a stanovilo povinnost vlastníkovi pozemků v případě jejich převodu na jiný subjekt si vyžádat souhlas JZD, s výjimkou jejich darování státu. S ohledem na holé vlastnictví, které vlastníkovi pozemků či jeho právním nástupcům zůstalo, docházelo pak často u nečlenů JZD k darování pozemků státu nebo situacím, kdy v rámci dědického řízení nebyl proveden přechod pozemků na právního nástupce vlastníka. To pak způsobovalo nejasnosti ve vlastnických vztazích po roce 1989. V konečném důsledku pak mnoho pozemků s nedostatečně identifikovanými vlastníky přešlo v roce 2024 do vlastnictví státu.

Pokud mělo dojít k převodu celých zemědělských usedlostí, tj. obytných i hospodářských budov a pozemků bylo nutné k takové smlouvě podle judikatury Nejvyšší soud ČSR, sp. zn. Cpj 36/74 zapotřebí souhlasu národního výboru (tato pravomoc byla později z Okresních národních výborů zákonem České národní rady č. 146/1971 Sb., *kterým se mění a doplňuje zákon o národních výborech a upravuje působnost národních výborů na některých úsecích státní správy*, přenesena na místní národní výbory) i souhlasu JZD ve smyslu ust. § 23 odst. 2 zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*. Podle výše uvedeného rozhodnutí Nejvyššího soudu ČSR převodem vlastnictví k pozemkům v užívání JZD na jinou osobu, která není členem JZD právo družstevního užívání pozemků nezaniklo. Podle ust. § 25 zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech,* přecházely odevzdáním do vlastnictví JZD i hospodářské budovy zemědělských usedlostí. Vlastnictví těchto nemovitých věcí JZD nebylo zpravidla samostatně zapsáno v pozemkové knize nebo evidenci nemovitostí. Do vlastnictví JZD přecházely jen hospodářské budovy, a nikoliv pozemky pod budovami (buď byly sdruženy do společného užívání nebo zůstaly ve vlastnictví družstevníka). Na rozdíl od půdy tak vlastnické právo k hospodářským budovám přecházelo na JZD a rozsah náhrady za takto odevzdaný majetek a jeho vyúčtování měly upravovat stanovy. Náhrada vyplacená družstevníkům za majetek vnesený do vlastnictví JZD měla být 80 % ceny vnesených věcí a 20 % mělo připadnout do nedělitelného fondu JZD. Ne všechna JZD však tuto náhradu za odevzdaný majetek svým členům splatila. Problematika odděleného vlastnictví hospodářských budov a pozemků nebyla dořešena. Mnoho JZD již v 70. letech po výstavbě velkokapacitních stájí přestalo o tyto budovy jevit zájem. Po roce 1989 při transformaci se mnoho JZD rozpadlo nebo zaniklo. Jiná JZD byla transformována do akciových společností. Lze se domnívat, že tato otázka by byla v případech sporů řešena prostřednictvím institutu vydržení.

K provedení zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech,* byly vyhláškou Ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 49/1961 Sb., kterou se vyhlašují Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev přijaté usnesením V. celostátního sjezdu JZD ze dne 26. března 1961. Za tři roky byly vydány nové vzorové stanovy JZD (dále jen „vzorové stanovy z roku 1964“) vyhláškou Ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 169/1964 Sb., *kterou se vyhlašují Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev s doplňky a změnami přijatými VI. celostátním sjezdem jednotných zemědělských družstev*, které byly účinné až do vydání nových vzorových stanov v roce 1975.

Vzorové stanovy vydané vyhláškou Ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 49/1961 Sb., *kterou se vyhlašují Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev* v preambuli deklarují, že „*Není již u nás vykořisťovatelských tříd, vykořisťování člověka člověkem je navždy odstraněno.*“ a „*Vítězství socialistických výrobních vztahů na vesnici je výsledkem tvůrčí aplikace Leninova družstevního plánu v podmínkách průmyslově vyspělé země, výsledkem využití zkušeností z výstavby sovětských kolchozů.*“ Že došlo k dovršení kolektivizace vesnice je pak patrné i z čl. 10 odst. 1 písm. c), které uvádí „*volit orgány*

družstva, být do nich volen a zastávat funkce; bývalý vykořisťovatel může zastávat funkci až po pěti letech členství, jestliže v družstvu řádně a poctivě pracoval“. Již se nepoužívá pojem „*kulak*“, ale „*bývalý vykořisťovatel*“.
Vzorové stanovy vydané vyhláškou Ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 49/1961 Sb., kterou se vyhlašují Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev stanovovaly členům JZD v čl. 10 odst. 2 tyto povinnosti:

a) „*osobně, řádně a poctivě pracovat a při práci se řídit pokyny funkcionářů družstva;*
b) *všestranně upevňovat a rozvíjet družstevní hospodářství, ochraňovat a zvelebovat socialistické vlastnictví, zvyšovat výnosy polí a užitkovost hospodářských zvířat;*
c) *zvyšovat produktivitu práce, uplatňovat velkovýrobní metody práce, šířit družstevní myšlenku a získávat další členy, zejména rodinné příslušníky a mládež pro práci a členství v družstvu;*
d) *aktivně se podílet na jednáních členské schůze, komisí, aktivů a jiných porad; svědomitě a poctivě vykonávat funkce, jimiž byl pověřen a považovat jejich plnění k prospěchu družstva a celé společnosti za věc své cti;*
e) *plnit převzaté závazky, vzdělávat se a zvyšovat svou odbornou kvalifikaci;*
f) *plnit usnesení a opatření družstevních orgánů, zachovávat a upevňovat družstevní kázeň, zejména dodržovat zákon o JZD, stanovy, předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, pracovní a jednací řád;*
g) *sdružit pozemky a združstevnit ostatní výrobní prostředky podle ustanovení stanov.*“.

Z výčtu je patrné, že ve stanovách byl kladen důraz na řádný výkon práce a dodržování pokynů nadřízených. V zemědělství přetrvával dlouhodobý problém s pracovní morálkou a s alkoholem.
Ačkoliv členská schůze byla nejvyšším orgánem JZD, její pravomoci byly vymezeny na přijímání stanov, schvalování pracovního řádu, jednacího řádu, vnitřní organizaci JZD, systém správy a řízení JZD, z řad členů JZD volbu předsedy, místopředsedy, členů představenstva a revizní komise.
V roce 1959 byl přijat zákon č. 51/1959 Sb., *o výkupu zemědělských výrobků*, který s platností od 1. ledna 1960 stanovoval v ust. § 2 odst. 2 povinnost plnit úkoly stanovené plánem a soustavně zvyšovat produkci zemědělských výrobků. V ust. § 3 odst. 1 stanovoval, že zemědělskou výrobu a výkup všech zemědělských výrobků ústředně organizuje a řídí ministerstvo zemědělství a ve svých obvodech národní výbory a jejich výkonné orgány. Do doby platnosti tohoto zákona zemědělskou výrobu řídilo ministerstvo zemědělství a výkup zemědělských produktů ministerstvo výkupu. Významnou roli zde plnily i národní výbory. Pokud JZD odmítlo bez vážných důvodů uzavřít s výkupní organizací roční smlouvu o dodávce některých hlavních druhů zemědělských výrobků, mohl mu Okresní národní výbor dodávku tohoto druhu zemědělského výrobku uložit výměrem. Výkup zemědělských výrobků výkupními organizacemi byl prováděn za ceny stanovené vládou nebo orgánem jí k tomu zmocněným podle zvláštních předpisu. Regulace výkupních cen zemědělských výrobků vedla k zaostávání zemědělství, neboť ceny neodrážely skutečné náklady vynaložené na jejich výrobu. V roce 1964 došlo hospodářským zákonem č. 109/1964 Sb., *hospodářský zákoník,* k vynětí z působnosti zákona č. 51/1959 Sb., *o výkupu zemědělských výrobků* právě JZD a ostatních socialistických zemědělských organizací.
Zákon č. 50/1959 Sb., *o zemědělské dani*, který byl zrušen zákonem č. 112/1966 Sb., *o zemědělské dani*, který následně platil až do roku 1975. Měl odstranit neodůvodněné rozdíly v důchodech jednotlivých JZD a družstevníků, způsobené odlišnými přírodními a ekonomickými podmínkami. Sazba daně podle zákona č. 50/1959 Sb., *o zemědělské dani,* byla stanovena podle výrobních oblastí, do nichž byly zařazeny jednotlivé obce na základě pedologického průzkumu a bonifikace půdy. Dále byly zohledněny mimořádné podmínky (kamenitost, písčitost půdy atd,), v horských a podhorských oblastech byla zohledněna

svažitost. V 70. letech byly pro ohodnocení kvality půdy na základě mapování půd v ČR vytvořeny bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ), které poskytovaly informaci o klimatu, typu půdy, sklonitosti, expozici a expozici. Od daně z příjmů jak peněžního, tak i naturálního poskytovaného za práci i z příjmu ze záhumenkového hospodářství byli osvobozeni členové JZD. Zákon č. 112/1966 Sb., *o zemědělské dani,* znamenal změnu. Dani podléhaly pozemky i důchody. Daň neplatili členové JZD z peněžních ani naturálních příjmů.
Z projevu prezidenta Novotného na VI. sjezdu JZD je patrné, že zemědělství stále zaostávalo za úrovní průmyslu, neboť jako ústřední úkol ve svém referátu rozebíral vyrovnání úrovně zemědělství s průmyslem. V projevu plédoval za zvýšení tempa výroby, pružnější plánování a vyrovnávání rozdílů v úrovni hospodaření mezi jednotlivými JZD. Řešení viděl v mechanizaci zemědělství, jeho vybavení novou technikou, rozvoji chemie a podpoření investiční výstavby pro zemědělskou velkovýrobu. Dále zmínil podporu vzdělávání a kvalifikace, jako cestu ke stabilizaci personální základny v zemědělství. (NOVOTNÝ, 1964)

3 VÝVOJ PRÁVNÍ ÚPRAVY V ZÁVĚREČNÉ ETAPĚ JZD 1975–1989

K dalším změnám právní úpravy hospodaření JZD došlo v období závěrečné etapy socialistického zemědělského družstevnictví v období mezi roky 1975–1989. Docházelo ke zpomalování rychlosti koncentračního procesu slučování JZD oproti období 1959–1974. Právní úprava z předchozího vývojového období přestal vyhovovat podmínkám velkovýroby, což je patrné i ze změny názvu předpisu, který se změnil ze zákona č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech,* na zákon č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví*. Tento zákon platil až do přijetí zákona č. 90/1988 Sb., o zemědělském družstevnictví v roce 1988.
Z preambule zákona č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví* je patrný jeho účel „*Se zřetelem na dosaženou úroveň rozvoje výrobních sil a výrobních vztahů v našem zemědělství je třeba, aby jednotná zemědělská družstva* ***uplatňovala vyšší formy organizace a řízení výroby a práce*** *a aby bylo* ***prohloubeno účinné státní vedení****, zabezpečující plánovitý rozvoj zemědělství v rámci celého socialistického zemědělskoprůmyslového komplexu a sbližování sociálně ekonomického postavení družstevních rolníků a pracovníků státních organizací.*“. Jednalo se o změnu organizace práce *vytvářením agrokomplexů a kooperačních uskupení*. Také *posílení centrálního* plánovaní a *podřízení státu*. To vyplývalo z ust. § 2 ***„Stát řídí*** *jednotná zemědělská družstva (dále jen „družstva“) a ostatní zemědělské družstevní organizace, popřípadě další organizace a kooperační sdružení, jež se vytvářejí při rozvoji spolupráce v zemědělství (dále jen „ostatní organizace“),* ***v souladu se zemědělskou politikou*** *a politikou výživy lidu tak, aby svou hospodářskou činností uspokojovaly co nejlépe potřeby* ***a zájmy společnosti.***“. Hospodářské plány JZD a ostatních organizací podle ust. § 3 odst. 2 vycházely ze ***„státních plánů*** *rozvoje národního hospodářství;* ***zajišťují plnění jejich úkolů*** *efektivním využíváním půdy, materiálových a peněžních prostředků i práce členů.*“. Ustanovení § 5 odst. 3 stanovovalo *„Celostátní sjezd jednotných zemědělských družstev svolává vláda Československé socialistické republiky v součinnosti s ústředním výborem Národní fronty a Svazem družstevních rolníků Československé socialistické republiky.*“. Z uvedeného je zřejmé, že celá struktura zemědělství plně podléhá řízení a kontrole ze strany a státu. Respektive vzhledem k v ústavě zakotvené vedoucí úloze strany podléhala vedení KSČ.
Nedostatků v zemědělství si byla vědoma i KSČ, neboť mezi stanovenými cíli rozvoje zemědělství po roce 1980 byla koncentrace a specializace zemědělské výroby, rozvoj kooperačních vztahů mezi zemědělskými podniky a zájem na pokračování slučování JZD (zejména těch s malou výměrou půdy). Byl stanoven požadavek na vypracování studií o rozvoji a formách řešení koncentrace, specializace a kooperace ve všech okresech ČSSR

s výhledem na období 1985–1990. Jako hlavní společenský požadavek byl stanoven růst produktivity práce, rozvoj mechanizace a automatizace zemědělství. (ŠPIRK, 1981)
V souvislosti s přijetím zákona č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví,* byl přijat zákon č. 123/1975 Sb., *o užívání půdy a jiného zemědělského majetku k zajištění výroby.* K provedení zákona č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví,* bylo přijato nařízení vlády k provedení zákona č. 122/1975 Sb., zákona o zemědělském družstevnictví. Vzorové stanovy byly vydány nařízením vlády Československé socialistické republiky č. 137/1975 Sb., *kterým se vydávají Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev a upravuje postup při vypracování a schvalování stanov družstva, jejich změn a doplňků*. Dále vyhláška Federálního ministerstva zemědělství a výživy č. 159/1975 Sb., *o spolupráci v zemědělství a jejich formách*, která upravovala kooperační sdružení, jeho orgány a fungování.

4 ZÁVĚR

Vývoj právní úpravy jednotných zemědělských družstev v Československu od druhé poloviny 50. let do roku 1989 dokládá postupnou proměnu JZD z nástroje dokončení kolektivizace venkova v pevně institucionalizovanou součást socialistického zemědělství. Právní předpisy přijaté zejména po roce 1959 již nereagovaly pouze na potřebu vytvářet a upevňovat družstva, ale stále výrazněji upravovaly jejich vnitřní organizaci, vztah ke státu, postavení družstevníků, nakládání s půdou a dalšími výrobními prostředky i zapojení JZD do centrálně plánovaného hospodářství.
Zákon č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, představoval významný mezník, neboť systematicky upravil fungování JZD, jejich orgány, členské vztahy a zejména institut družstevního užívání půdy. Ačkoli formálně ponechával vlastnické právo k pozemkům jejich dosavadním vlastníkům, fakticky výrazně omezoval dispoziční oprávnění vlastníků a přenášel rozhodující oprávnění k hospodářskému využití půdy na JZD. Tím vznikl stav, v němž se vlastnictví k půdě v mnoha případech stalo pouze formálním právním titulem bez skutečného hospodářského obsahu. Obdobně problematické bylo i odevzdávání hospodářských budov a jiných výrobních prostředků společného užívání JZD.
Z právní úpravy je rovněž patrné, že deklarovaná družstevní demokracie byla zásadně limitována politickými a hospodářskými směrnicemi strany a státu. Členská schůze sice byla formálně nejvyšším orgánem JZD, skutečný prostor pro autonomní rozhodování JZD byl však omezen centrálním plánováním, státním řízením zemědělské výroby, závaznými výkupními mechanismy a dohledem národních výborů. Právní úprava tak nevytvářela samosprávné družstevní prostředí v klasickém slova smyslu, ale spíše organizační rámec pro výkon státem řízené socialistické zemědělské velkovýroby.
V závěrečné etapě socialistického zemědělského družstevnictví, zejména po přijetí zákona č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví*, se tento trend dále prohloubil. Důraz byl kladen na koncentraci a specializaci zemědělské výroby, rozvoj kooperačních vztahů, mechanizaci, automatizaci a začlenění JZD do širšího zemědělskoprůmyslového komplexu. Právní úprava proto stále více směřovala k posílení státního vedení a k podřízení družstev obecným hospodářským cílům socialistického státu.
Na základě rozboru provedeného v tomto článku lze konstatovat, že právní vývoj JZD v letech 1957–1989 odrážel nejen proměny zemědělské politiky, ale i základní znaky socialistického právního systému. Právo zde plnilo především funkci nástroje, který měl: zajistit realizaci politických rozhodnutí, upevnit výsledky kolektivizace a vytvořit právní rámec pro centrálně řízenou zemědělskou výrobu.

Použitá literatura

1. BORŮVKA, Josef. *Společná zpráva výboru zemědělského a výboru ústavně právního k vládnímu návrhu zákona o jednotných zemědělských družstvech.* Projev poslance zpravodaje Josefa Borůvky. Praha : Společná česko-slovenská digitální parlamentní knihovna. NS RČS 1954–1960. 1959, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.psp.cz/eknih/1954ns/stenprot/033schuz/s033016.htm.
2. BŘEZINA, Vladimír. *Kolektivizace zemědělství v Československu v letech 1955–1960.* In: BLAŽEK, Petr, ed. a KUBÁLEK, Michal, ed. *Kolektivizace venkova v Československu 1948–1960 a středoevropské souvislosti*. 1. vyd. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2008. 359 s. ISBN 978-80-7363-226-7.
3. HRABA, Zdeněk. *Proces narovnání užívacích vztahů k zemědělským nemovitostem po roce 1989.* s. 25–46 In: BAŽANTOVÁ, Ilona, ed. *K institucionálním základům tržní ekonomiky a k jejich vývoji: sborník*. Praha : Prospektrum, 2005. 123 s. ISBN 80-7175-137-5.
4. KAPLAN, Karel. *Rada vzájemné hospodářské pomoci a Československo 1957–1967*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2002. 234 s. ISBN 80-246-0417-5, on-line, cit. 10. 12. 2025 Dostupné z: https://www.bookport.cz/kniha/rada-vzajemne-hospodarske-pomoci-a-ceskoslovensko-1957-1967-5474.
5. KAPLAN, Karel. *Sociální souvislosti krizí komunistického režimu v letech 1953–1957 a 1968–1975: studie*. Praha: Ústav pro soudobé dějiny Akademie věd České republiky, 1993. 98 s., Sešity Ústavu pro soudobé dějiny Akademie věd České republiky; Sv. 9. ISBN 80-85270-15-3.
6. NOVOTNÝ, Antonín. *Projev prvního tajemníka ÚV KSČ a presidenta republiky soudruha Antonína Novotného.* Projevy přednesené na VI. sjezdu JZD, s. 13–38, In: VI. celostátní sjezd jednotných zemědělských družstev. Praha 23–26. dubna 1964. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 353 s., 1964.
7. PERNES, Jiří. *Takoví nám vládli: komunističtí prezidenti Československa a doba, v níž žili*. Vyd. 1. Praha: Brána, 2003. 326 s., [32] s. obr. příl. ISBN 80-7243-162-5.
8. PERNES, Jiří. *Závěrečná etapa kolektivizace zemědělství v Československu 1957–1960.* In: BŘEZINA, Vladimír, ed. a PERNES, Jiří, ed. *Závěrečná fáze kolektivizace zemědělství v Československu 1957–1960: sborník příspěvků*. Vyd. 1. Brno: Stilus, 2009. 231 s. ISBN 978-80-87122-04-4.
9. PRŮCHA, Václav a kol. *Hospodářské a sociální dějiny Československa 1918–1992. II. díl, Období 1945–1992*. 1. vyd. Brno: Doplněk, 2009, 1002 s. ISBN 978-80-7239-228-5.
10. ŠPIRK, Ludvík. *Poľnohospodárské družstevníctvo.* s. 61–114. In: Kolektiv autorů. *Prínos družstevníctva k spoločenskému pokroku v ČSSR.* Praha : Ústřední rada družstev. 1981.
11. Nařízení č. 75/1949 Sb., *kterým se provádí zákon o jednotných zemědělských družstvech*, on-line, cit. 10. 12.2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/75.
12. Nařízení vlády č. 47/1955 Sb., *o opatřeních v oboru hospodářsko-technických úprav pozemků*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://e-sbirka.gov.cz/sb/1955/47.
13. Nařízení vlády Československé socialistické republiky č. 137/1975 Sb., *kterým se vydávají Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev a upravuje postup při vypracování a schvalování stanov družstva, jejich změn a doplňků*, on-line, cit. 10.12.2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1975/137.
14. Nejvyšší soud ČSR, sp. zn. Cpj 36/74, Zpráva Nejvyššího soudu ČSR ze dne 12. prosince 1974, sp. zn. Cpj 36/74, ECLI:CZ:NS:1974:CPJ.36.1974.1, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://sbirka.nsoud.cz/sbirka/10231/.

15. Vyhláška Ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 49/1961 Sb., kterou se vyhlašují Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev, on-line, cit. 10.12.2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1961/49.
16. Vyhláška Ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 169/1964 Sb., *kterou se vyhlašují Vzorové stanovy jednotných zemědělských družstev s doplňky a změnami přijatými VI. celostátním sjezdem jednotných zemědělských družstev*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1964/169.
17. *Vzorové stanovy JZD schválené III. celostátním sjezdem JZD a vládou republiky Československé.* č. 98/1957 Ú. l., publ. 48/1957 Sb., on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/ul0/1957/98.
18. *Vzorové stanovy JZD a směrnice pro vypracování, potvrzování a registraci stanov JZD*. 2. vyd. Praha: SZN, 1958. 39 s.
19. Vyhláška Federálního ministerstva zemědělství a výživy č. 159/1975 Sb., *o spolupráci v zemědělství a jejich formách*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1975/159.
20. Zákon č. 69/1949 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1949/69/1949-03-15.
21. Zákon č. 49/1959 Sb., *o jednotných zemědělských družstvech*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1959/49.
22. Zákon č. 50/1959 Sb., *o zemědělské dani*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1959/50.
23. Zákon č. 51/1959 Sb., *o výkupu zemědělských výrobků*, on-line, cit. 10.12.2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1959/51.
24. Zákon č. 109/1964 Sb., *hospodářský zákoník*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1964/109.
25. Zákon č. 112/1966 Sb., *o zemědělské dani*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1966/112.
26. Zákon České národní rady č. 146/1971 Sb., *kterým se mění a doplňuje zákon o národních výborech a upravuje působnost národních výborů na některých úsecích státní správy*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1971/146.
27. Zákon č. 122/1975 Sb., *o zemědělském družstevnictví*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1975/122/1985-01-01.
28. Zákon č. 123/1975 Sb., *o užívání půdy a jiného zemědělského majetku k zajištění výroby*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1975/123.
29. Zákon č. 90/1988 Sb., o zemědělském družstevnictví, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1988/90.

Kontaktní údaje

Mgr. Miroslav Mimra
Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta právnická, Katedra pracovního práva a práva sociálního zabezpečení
sady Pětatřicátníků 320/14, 301 00 Plzeň 3
e-mail: mimra@kpp.zcu.cz

POZEMKOVÁ REFORMA JAKO NÁSTROJ PRÁVNÍ PROMĚNY VLASTNICKÝCH VZTAHŮ

LAND REFORM AS A TOOL FOR LEGAL CHANGES IN PROPERTY OWNERSHIP

Miroslav Mimra

Abstrakt
Článek se zabývá právními a politickými souvislostmi pozemkových reforem, které proběhly v Československu od první republiky do období po únoru 1948. Nejprve představuje základní právní rámec první pozemkové reformy, zejména zákon č. 215/1919 Sb., zákon náhradový a zákon přídělový, a poukazuje na výjimky, které umožnily zachování rozsáhlých pozemkových celků i po provedení první pozemkové reformy. Hlavní pozornost je věnována poválečné pozemkové reformě, jejím jednotlivým etapám, konfiskaci půdy, revizi první pozemkové reformy a nové pozemkové reformě podle zákona č. 46/1948 Sb. Text ukazuje, že přerozdělování půdy nebylo pouze nástrojem nápravy majetkových nerovností, ale také významným prostředkem politické mobilizace venkova. Komunistická strana Československa využila požadavku na příděl půdy k získání podpory malých a středních rolníků, přičemž pozdější vývoj směřoval od posilování drobného soukromého vlastnictví k jeho omezení a ke kolektivizaci zemědělství. Článek tak zdůrazňuje proměnu pozemkové reformy z právního nástroje sociálního smíru v prostředek politické instrumentalizace vlastnických vztahů.

Klíčová slova: *vyvlastnění, pozemková reforma; revize pozemkové reformy; vlastnické právo; zemědělská půda; konfiskace; příděl půdy*

Abstract
This article examines the legal and political context of land reforms in Czechoslovakia, covering the period from the First Republic through the aftermath of February 1948. It begins by outlining the basic legal framework of the first land reform, particularly focusing on Act No. 215/1919 Coll., the Compensation Act, and the Allocation Act. The article emphasizes the exceptions that allowed for the preservation of large landholdings even after the initial implementation of land reform. The main focus shifts to the postwar land reform, detailing its various stages, land confiscation, the revision of the first land reform, and the new land reform implemented under Act No. 46/1948 Coll. This analysis reveals that land redistribution was not merely a tool for rectifying property inequalities; it also served as a significant means of political mobilization in rural areas. The Communist Party of Czechoslovakia capitalized on the demand for land allocation to garner support from small and medium-sized farmers. However, over time, the emphasis shifted from strengthening small-scale private ownership to its restriction and the collectivization of agriculture. Thus, this article highlights the transformation of land reform from a legal instrument of social reconciliation into a means of politically manipulating property relations.

Key words: *expropriation, land reform; revision of land reform; property rights; agricultural land; confiscation; land allocation*

1 ÚVOD

Pozemková reforma proběhla v Československu po první světové válce v letech 1919 až 1935. Cílem pozemkové reformy bylo rozdělení půdy velkých vlastníků mezi malé a střední rolníky, pro které vlastnictví půdy přinášelo pocit jistoty. Po roce 1918 mělo dojít k „odčinění" historických křivd spáchaných na českém národě po bitvě na Bílé hoře a dosažení sociálního smíru provedením první pozemkové reformy. To se však zdařilo zrealizovat jen částečně. Proto se revize pozemkové reformy stala opět politickým tématem po ukončení druhé světové války. Pozemková reforma, respektive přidělování půdy bylo klíčovým tématem, které pomohlo po roce 1945 komunistům získat hlasy venkovských voličů. Přidělování konfiskované půdy i revize pozemkové reformy se stalo i tématem volebního programu KSČ, která jeho prostřednictvím dokázala ovládat náladu ve společnosti a získat přízeň vesnických voličů. Následně se půda stala předmětem združstevňování a důvodem represe proti rolníkům.

Nejvýznamnějším a nejhlasitějším kritikem první pozemkové reformy v meziválečném Československu byl PEKAŘ (1923) v jeho díle *Omyly a nebezpečí pozemkové reformy*. Poukazoval na narušení vlastnických práv a tím i porušení posvátnosti soukromého vlastnictví, které je základním pilířem moderní společnosti. Poukazoval i na ekonomický dopad, kdy rozparcelování velkých dobře ekonomicky fungujících statků vedlo k poklesu zemědělské produkce a tím i narušení trhu potravin. Taktéž poukazoval na politický klientelismus, kdy rozdělování půdy nahrávalo vládním stranám, které si tak kupovaly hlasy voličů. Provedení pozemkové reformy podporovala obava z rozšíření bolševické revoluce, která proběhla v říjnu v Rusku, vznik republiky rad v Maďarsku. Československá politická elita se obávala, že pokud chudé venkovské obyvatelstvo nedostane půdu legální cestou, bude republice hrozit nekontrolované zabírání majetku a levicový převrat. Podle JAKUBCE (2002) se pozemková reforma týkala 4 mil ha půdy, což bylo cca 28 % veškeré půdy ČSR. Nakonec byla přerozdělena asi jen jedna třetina z předpokládané výměry půdy. Posílena byla především kategorie středních rolníků.

Revize první pozemkové reformy uskutečněná na základě zákona č. 142/1947 Sb., *o revisi první pozemkové reformy*, měla zabrat zbytkové statky a majetky, které byly za první republiky z reformy propuštěny nebo v ní byly vlastníkům ponechány. Cílem bylo získat další půdu, kterou by bylo možné přerozdělit drobným zemědělcům a bezzemkům. Souběžně byl přijat i radikální zákon č. 143/1947 Sb., *o převodu vlastnictví majetku hlubocké větve Schwarzenbergů na zemi Českou*, který bez náhrady vyvlastnil majetek Schwarzenbergů.

Po převratu v únoru 1948 byla revize novelizována zákonem č. 44/1948 Sb., který umožnil zabírat jakoukoliv půdu nad 50 ha. Slíbený příděl půdy rolníkům však byl pro komunisty jen dočasným krokem. Již v roce 1949 začal nucený vznik Jednotných zemědělských družstev a masová kolektivizace venkova.

2 PRVNÍ POZEMKOVÁ REFORMA

Zákon č. 32/1918 Sb., o obstavení velkostatků, omezil velké pozemkové vlastníky v majetkových převodech, aby se nemohli vyvázat z připravovaného záboru v rámci pozemkové reformy. Například rozdělením majetku na menší díly převedené na jednotlivé členy rodiny. Zákon č. 215/1919 Sb., o zabrání velkého majetku pozemkového, v jeho ust. § 2 omezil rozsah vlastnictví jedné osoby nebo týchž spoluvlastníků na 150 ha zemědělské údy a 250 ha veškeré půdy. Zákon nebyl striktně naplněn, neboť z různých důvodů, které se objevily později (např. ekonomických, aby bývalí majitelé byli schopni pečovat o rozsáhlé, na údržbu nákladné kulturní a historické památky), bylo umožněno přechodné užívání půdy spadající do pozemkové reformy až do roku 1956, na základě tzv. generálních dohod mezi bývalými majiteli půdy a Republikou československou.

Například jak je patrné z tabulky 1, tak v bývalém okrese Rychnov nad Kněžnou zůstalo po provedení první pozemkové reformy osm majitelů půdy, kteří vlastnili přes 21 000 ha z. p. V rámci pozemkové reformy existovaly výjimky z rozlohy ponechané půdy značně překračující zákonem vymezené limity, které pak vedly k revizi pozemkové reformy a ve svém důsledku i k druhé pozemkové reformě.

Tabulka 1: Přehled velkostatků po provedení první pozemkové reformy

velkostatek	vlastník	výměra z. p. [ha]
Borohrádek	Salm-Salmová	1 241
Častolovice	Leopold Sternberg	4 161
Doudleby nad Orlicí	Michal Bubna Litic	2 100
Kostelec nad Orlicí	František Kinský	2 412
Potštejn	František Jindřich Dobrzenský	716
Rychnov nad Kněžnou	Kolowrat Krakovský	6 252
Splnice – Kvasiny	Vilém Königswarter	2 740
Žampach	Elisabeth Lipovská	1 420

Zdroj: SOkA V Rychnově nad Kněžnou, fond ONV v Rychnově nad Kněžnou, inv. č. 1272, ukl. č. 490, kart. č. 182, Plány – všeobecně – víceleté (souhrnné plány rozvoje okresu) 1961–1969. *Vývoj zemědělství od roku 1945 na okrese Rychnov nad Kněžnou.*

Pozemková reforma byla uskutečněna za náhradu podle zákona č. 329/1920 Sb., o převzetí a náhradě za zabraný majetek pozemkový (zákon náhradový). Rozdělení půdy mezi žadatele bylo provedeno podle Zákon č. 81/1920 Sb., kterým se vydávají po rozumu § u 10 zákona ze dne 16. dubna 1919, č. 215 Sb. zák. a nař., ustanovení o přídělu zabrané půdy a upravuje se právní poměr ku přidělené půdě (Zákon přídělový). Pozemkovou reformu řídil a spravoval *Státní pozemkový úřad*, který byl ovládán členy Agrární strany[1]. Na základě Nařízení vlády republiky Československé č. 117/1922 Sb., kterým se vydávají bližší ustanovení k zákonu ze dne 30. ledna 1920, č. 81 Sb., (zákon přídělový), o přídělu půdy legionářům a válečným invalidům a o vyhláškách řízení přídělového, kterým se prováděl přídělový zákon a na základě Vládní nařízení č. 74/1923 Sb., kterým se provádějí ustanovení § 50a, odst. 2. a 3., zákona náhradového o pachtýřích zemědělských podniků, jichž poměr pachtovní (nájemní) byl předčasně rozvázán výpovědí pozemkového úřadu, a kterým se doplňuje nařízení vlády ze dne 6. dubna 1922, č. 117 Sb., odd. II., o vyhláškách řízení přídělového, kterým se provádějí ustanovení zákona náhradového, bylo umožněno, aby z důvodů ekonomických (využití velkých budov zabraných dvorů, zemědělských strojů a zařízení) vznikaly tzv. *zbytkové velkostatky* s výměrou nad 30 ha. Existenci zbytkových statků využili k propagaci ve svém programu komunisté. K „poptávce po půdě“ přispíval poválečný stav zásobování, systém povinných dodávek zemědělských komodit a přetrvávající přídělový systém.

3 PRVNÍ ETAPA POVÁLEČNÍ POZEMKOVÉ REFORMY

Po druhé světové válce nejprve začala probíhat rozsáhlá konfiskace půdy zabavené kolaborantům, Němcům a Maďarům. Následně v období 1945–1946 byla přidělována uchazečům, což představovalo první etapu poválečné pozemkové reformy. V pohraničních oblastech se nacházely 4/5 z rozlohy konfiskované půdy. (SLEZÁK, 1978) Na konfiskovanou půdu byla uvalena národní správa a tuto půdu spravoval *Národní pozemkový fond* při *Ministerstvu zemědělství*. V českých zemích bylo konfiskováno 2 400 449 ha půdy, přičemž z toho náleželo 995 379 ha do lesního půdního fondu. (PRŮCHA, 2009)

[1] Republikánské strany zemědělského a malorolnického lidu, nebo též „Republikánská strana“.

Aby komunisté nebyli jen dělnickou stranou a získali širokou podporu i na venkově v prostředí se silným vztahem k soukromému vlastnictví, museli postupovat obezřetně, vyhnout se hlásání společného vlastnictví půdy a společného výrobního družstevnictví. Už v průběhu první pozemkové reformy bez ohledu na rentabilitu hospodaření, prosazovali přidělování velmi malých výměr půdy bezzemkům a vesnické chudině. Tedy sociálním kategoriím, které představovaly jejich potencionální voličskou základnu. (RYCHLÍK, 2008) Vyhýbali se otázkám sovětského hospodaření v kolchozech prohlašováním hesla *„Půda patří těm, kteří na ni hospodaří.“*[2] a obyvatelstvo uklidňovali prohlašováním, že „*kolchozy se v Československu zakládat nebudou*“. (VÁCLAVŮ, 1999) Svoji přízeň se již v roce 1945 snažili získat i skrze prosazované opatření systému trojích cen, který zvýhodňoval nejpočetnější skupinu producentů do 20 ha, naopak znevýhodňoval producenty s výměrou nad 50 ha.

Československá strana národně socialistická na svém XIV. sjezdu v roce 1947 v oblasti zemědělství ve svém programu zakládala na nezpochybnitelném vlastnictví půdy pro rolníky do 50 hektarů, rozvoj zemědělského družstevnictví a družstevního průmyslu, ale ne ve smyslu výrobních družstev. Československá strana lidová svůj program v oblasti zemědělství zformulovala až v dubnu 1946, přičemž ho stavěla na křesťanských hodnotách soužití, nezpochybnitelnosti soukromého vlastnictví. Zemědělské družstevnictví podporovala pouze jako sdružování soukromých vlastníků půdy s upřednostňováním této formy před soukromým vlastnictvím. Snažila se prosadit zrušení trojích výkupních cen na základě výměry hospodářství. (PRŮCHA, 2009)

Strana lidová a strana národně socialistická v rámci družstevnictví prosazovaly pokračování v předchozí činnosti. Pozornost byla věnována zvyšování produktivity prostřednictvím přidělování mechanizace jak družstvům, tak soukromníkům. Komunisté prosazovali koncepci *nového družstevnictví*, jež měla omezit soukromé vlastnictví a podporovat kolektivní pracovní metody. Tyto snahy o změnu narážely na odpor, který se podařilo zlomit po únoru 1948, kdy přijatý zákon o jednotných zemědělských družstvech nevycházel z tzv. nového družstevnictví, ale z metod kolektivního hospodaření v Sovětském svazu. (LACINA, 1969) Důležitým tématem ve volební kampani byla *komasace (scelování) zemědělské půdy*, kdy komunisté ji prosazovali všude tam, kde o ni bude zájem, naopak lidovci prosazovali její umožnění jen tam, kde se nacházela rozdrobená půda bez vlastníka. Československá strana národně socialistická (dále jen „ČSNS“) viděla komasaci půdy, jako důležitý předpoklad pro efektivitu a prosperitu zemědělství. Československá sociálně demokratická strana dělnická (dále jen „ČSDSD“) prosazovala provedení komasace půdy nejprve na území bývalých Sudet a až následně její provedení ve vnitrozemí. (FIALOVÁ, 2008)

Komunisté s cílem získat hlasy voličů na venkově propagovali, že při přerozdělování půdy budou upřednostňováni malí a střední rolníci, zemědělští dělníci, deputátníci a bezzemci, do nejvyšší výměry 13 ha (PŠENIČKOVÁ, 2003). Rozsah přídělu byl stanoven na maximálně 12–13 ha půdy, přičemž orná půda z toho činila 8–10 ha. Rozhodující část přidělované půdy byla převedena do vlastnictví malorolníků a zemědělských dělníků. Příděly půdy posílila na vesnici početně vrstva středních rolníků. Posílení nejméně efektivních malorolnických hospodářství vedlo k rozpadu řady ekonomicky efektivních celků. (RYCHLÍK, 1998)

Noví vlastníci přidělené půdy v některých případech neměli dostatek zkušeností s hospodařením a neměli dostatečně silný vztah k půdě. Rozdrobení držby půdního fondu vedlo k nižší efektivitě hospodaření. Systém povinných dodávek a trojích výkupních cen nemotivoval rolníky ke zvyšování zemědělské produkce. To vše vedlo ke vzniku zásobovacích potíží.

[2] To deklarovalo i ust. § 1 komunisty přijatého zákona č. 46/1948 Sb., *o nové pozemkové reformě (trvalé úpravě vlastnictví k zemědělské a lesní půdě)*.

V méně úrodných oblastech byla část půdy pro nedostatek zájemců převedena do státních statků, nebo na ní vznikala horská pastevecká družstva, která byla podle výměry přídělu půdy druhou nejrozsáhlejší skupinou. Celkem vzniklo 92 těchto družstev s průměrnou výměrou obhospodařované půdy 1 500 ha. Jejich hospodářská činnost však nebyla úspěšná. Proto později jejich pozemky a majetky převzaly Československé státní statky. (SLEZÁK, 1978) Lesy s výměrou nad 50 ha přebíral do vlastnictví stát.

4 DRUHÁ ETAPA POVÁLEČNÉ POZEMKOVÉ REFORMY

Druhá etapa poválečné pozemkové reformy proběhla v letech 1947–1948 souběžně s osídlováním konfiskovaných majetků v první etapě pozemkové reformy. Byla součástí širšího řešení zemědělské problematiky, kterou oznámil Klement Gottwald ve vládním prohlášení označeném jako *Budovatelský program* a k jejímu upřesnění došlo v rámci tzv. *Hradeckého programu* předneseného dne 4. dubna 1947 ministrem zemědělství Ďurišem. Následně dne 24. září 1946 bylo předloženo ke schválení šest zemědělských zákonů. (PRŮCHA, 2009)

Cílem druhé etapy poválečné pozemkové reformy bylo napravení nespravedlností, které vznikly při provádění prvorepublikové pozemkové reformy, kdy na základě četných výjimek ze záboru, byla původním vlastníkům ponechána nadlimitní výměra půdy. Dále docházelo k vytváření tzv. *zbytkových statků*, které byly činovníky Agrární strany přidělovány jejím příznivcům nebo z korupčních důvodů jejím odpůrcům. Z ekonomického hlediska tato reforma představovala další tříštění držby půdy a oslabovala vlastnickou jistotu majitelů půdy. (RYCHLÍK, 1998) Dne 11. července 1947 došlo ke schválení zákona o revizi pozemkové reformy, který omezoval vlastnictví půdy nad 50 ha. (PRŮCHA, 2009) Jednotlivé revidované případy měla rozhodovat revizní komise složená ze zástupců všech politických stran. Zřízení revizních komisí však nemělo větší praktický dopad. Tyto komise svoji činnost zahájily až v lednu 1948 a jejich další fungování bylo ovlivněno vývojem po únoru 1948.

5 TŘETÍ ETAPA POVÁLEČNÉ POZEMKOVÉ REFORMY

Třetí etapa poválečné pozemkové reformy (označovaná jako nová pozemková reforma) začala v říjnu 1947, kdy byl návrh zákona o nové pozemkové reformě (trvalé úpravě vlastnictví k zemědělské a lesní půdě) předložen do vlády. (RYCHLÍK, 1998) Ta byla mezníkem, který napomohl pozdějšímu politickému vývoji. Dalo by se předpokládat, že z podstaty komunistické ideologie, která bojuje proti buržoaznímu soukromému vlastnictví s cílem odstranit vykořisťování ve společnosti, by se měla komunistická strana stavět proti soukromému vlastnictví a požadovat jeho nahrazení kolektivním vlastnictvím. Postup komunistů však byl rozdílný. Dokud po druhé světové válce potřebovali získat sympatizanty, tak podporovali revizi pozemkové reformy, při které docházelo k přerozdělování půdy mezi méně majetné vrstvy (což je proces zcela opačný od kolektivizace pozemkové držby). Agitace (manipulace) ze strany komunistů byla veliká.

Ke stanovování výměry zemědělské půdy bylo využíváno principu „nahromadění výměry půdy přesahující 50 ha v rukách jedné rodiny“ (KOŤÁTKO, 1949) byl používán při nuceném výkupu v rámci zákona č. 46/1948 Sb., o nové pozemkové reformě (trvalé úpravě vlastnictví k zemědělské a lesní půdě). Tento princip mohl být snadno zneužit, pokud ve stejné obci či blízkém okolí hospodařili například rodiče a děti na samostatných usedlostech. Je však skutečností, že nikoliv výjimečně docházelo k účelovým převodům majetku do ženské linie rodu v naději, že nedojde k jeho konfiskaci. (KAPLAN, 2012) K podpoře této reformy komunisté využili nátlakovou akci rolnických komisí. Rolnické komise vznikaly po skončení druhé světové války při národních výborech z okruhu žadatelů o příděl z konfiskované půdy. Na venkově rolnické komise tvořily oporu komunistů, kteří je využívali k vytváření nátlaku

na politické odpůrce. Na 3 000 delegátů z rolnických komisí oslavovalo vítězství komunistů v ulicích Prahy po přísaze Gottwaldovy vlády dne 27. února 1948. (VEBER, 2008)
Důvodem postupu komunistů mohl být záměr rozšířit si svůj elektorát na vesnicích v blížících se volbách v roce 1946 o hlasy voličů z řad drobných a středních rolníků. Komunisté si zcela jistě uvědomovali důležitost získání hlasů bývalých voličů Agrární strany na vesnicích pro dosažení volebního úspěchu. Na to lze usuzovat z dopisu členů KSČ O. Brožka a A. Kachlíka ze dne 20. května 1945 zaslaného ÚV KSČ, kde je uvedeno „*Venkov je nejsilnější složkou našeho státu.*“ (PŠENIČKOVÁ, 2003) V říjnu 1946 přišel ministr zemědělství Ďuriš s návrhem osnov šesti nových zemědělských zákonů (KAPLAN a ŠČERBAKOV, 1962) a zveřejnil jejich hlavní zásady[3]. Návrhy těchto zákonů byly vypracovány do vládního usnesení. (KUKLÍK, 2009) Jednalo se o návrhy těchto zákonů: o revizi pozemkové reformy, provedené podle zákona záborového a právních předpisů jej provádějících; o technicko-hospodářských úpravách pozemků (scelovací zákon); o myslivosti; o zaknihování přídělů ze zkonfiskovaného a jiného zemědělského majetku a o zajištění úhrad za přidělený majetek; o zajištění zemědělského výrobního plánu; o úpravě dělení zemědělských podniků v pozůstalostním řízení a o zamezení drobení zemědělské půdy. V dubnu 1947 byl vyhlášen *Hradecký program*, který předkládal souhrn, požadavků pro další rozvoj zemědělské výroby u drobných a středních rolníků. (KAPLAN a ŠČERBAKOV, 1962)
Sociální demokraté požadovali ponechat pro parcelaci hranici výměry nad 50 ha. Komunisté trvali na parcelaci všech statků s výměrou nad 50 ha. Komunisté došli k závěru, že „*V očích rolníka se ukázali [odpůrci komunistů], že se staví za zájmy zbytkařů a velkostatkářů. Střední a zejména drobní rolníci si tím v mnohém uvědomili a upevnili přesvědčení, že jen KSČ hájí pravidelně jejich požadavky. Abychom mohli bez překážek dále pracovat pro pracující vrstvy, musíme i nadále získat na vesnici větší důvěru a větší sílu, než dosud máme. Strana musí svoji pozornost pro získání, soustřediti na obce, kde jsou zbytkové statky. Tam musí býti konány veřejné schůze, zemědělci a zájemci o půdu z revise ať vyšlou deputace na všechny sekretariáty druhých politických stran. Při správném postupu zvětšíme posice našich organisací na vesnici. … Nedohodnou-li se s námi političtí partneři ve vládě o uzákonění JSČZ* [Jednotný svaz českých zemědělců]*, zeptáme se rolníků, jaké chtějí volby. Je nutné organisačně upevnit stranu. Máme dosud málo organisovaných rolníků ve straně. Rolník musí vstoupit do strany, aby bojoval za svá práva. Letáky a osobní agitace přesvědčiti, že nestačí jenom volit a sympatizovat, ale musí se státi součástí strany, aby pomáhal bojovat za práva pracujícího lidu i své zájmy. Musíme získat průměrně 3 rolníky v každé vesnici za příslušníky strany*“. (*Zemědělská komise, krajské zápisy, 1947*) Ze zápisu je zřejmé, že veškeré jejich úsilí směřovalo pouze k získání voličských hlasů a ovládnutí vesnice.
Ďuriš ujišťoval, že komunisté se soukromého vlastnictví rolníků nedotknou „*… ministerstvo zemědělství trvá na tom, aby v právě připravované nové ústavě naší republiky bylo ústavně zajištěno vlastnictví půdy do 50 ha. Tím skončí zneklidňování, že chceme dělati kolchozy a sovchozy.*“ (ĎURIŠ, 1947) Mezi požadavky bylo rychlé dokončení konfiskace majetku zrádců a jeho přerozdělení, čímž si komunisté získali na svoji stranu bezzemky a malé rolníky.
Zemědělské zákony provádějící Hradecký program, byly přijaty až po převzetí moci v únoru 1948. Šlo o: zákon č. 43/1948 Sb., o zemědělském úvěru, zákon č. 44/1948 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon o revisi první pozemkové reformy, č. 45/1948 Sb., *kterým se mění a doplňuje zákon ze dne 3. července 1947, č. 139 Sb., o rozdělení pozůstalostí se zemědělskými podniky a o zamezení drobení zemědělské půdy*, zákon č. 46/1948 Sb., o nové pozemkové reformě (trvalé úpravě vlastnictví k zemědělské a lesní půdě), zákon č. 47/1948

[3] *Hlavní zásady nových zákonů připravovaných ministerstvem zemědělství* jsou uvedeny v: PŠENIČKOVÁ, 2004.

Sb., o některých technicko-hospodářských úpravách pozemků (scelovací zákon) a zákon č. 49/1948 Sb., o zemědělské dani, on-line.
Stejně tak důvodem postupu komunistů mohlo být i to, že sami neměli ujasněno, jak budou v zemědělské politice postupovat. Wágner (2021) došel k závěru, že v poválečném období KSČ chtěla získat především přízeň vesnických voličů a plánovala pouze částečnou kolektivizaci zemědělství s ponecháním soukromého individuálního zemědělství v malém rozsahu. Pozdější změna jejich kurzu mohla být vyvolána podnětem zvenčí. V této souvislosti je často uváděna tzv. rezoluce Informačního byra komunistických a dělnických stran (dále jen „Informbyra") *„O situaci v Komunistické straně Jugoslávie*", která byla důsledkem roztržky mezi Stalinem a Titem. (JECH, 2001) V rezoluci bylo nastíněno, jak se má budovat socialismus a přestavba směrem k socialistickému zemědělství, tj. kolektivizace (zavádění centrálně administrativního systému do zemědělství). Skončilo období, kdy bylo možné se Stalinovým shovívavým souhlasem předstírat možnost specifických národních cest k socialismu. (JECH, 2008) To že ÚV KSČ nebylo na kolektivizaci připravené je patrné i ze zápisu ze zasedání předsednictva ÚV KSČ dne 14. října 1948, kde si představitelé ústředního výboru vyjasňovali, zda v rezoluci Informbyra se míní kolektivizace nebo zestátnění s jaká bude správná cesta k socialismu. (JUNĚCOVÁ a PŠENIČKOVÁ, 1995)

6 ZÁVĚR

Pozemková reforma představovala v československých dějinách jeden z nejvýznamnějších zásahů do vlastnických vztahů k zemědělské a lesní půdě. Již první pozemková reforma po roce 1918 sledovala nejen hospodářské a sociální cíle, ale také snahu napravit historicky vnímané majetkové nerovnosti a posílit postavení malých a středních rolníků. Její provedení však nebylo důsledné. Právní limity vlastnictví byly v praxi oslabovány výjimkami, generálními dohodami a zachováním zbytkových velkostatků, což se po druhé světové válce stalo jedním z hlavních argumentů pro revizi pozemkové reformy.
Poválečná pozemková reforma navázala na předchozí vývoj, avšak probíhala již v odlišných politických podmínkách. Konfiskace majetku Němců, Maďarů, kolaborantů a zrádců, následné přídělové řízení a revize první pozemkové reformy vytvořily prostor pro rozsáhlé přerozdělení půdy. Přestože byl tento proces navenek prezentován jako prostředek sociální spravedlnosti a naplnění zásady, že půda má patřit těm, kteří na ní hospodaří, jeho význam přesahoval oblast soukromého práva i zemědělské politiky. Příděl půdy se stal nástrojem politické mobilizace venkova a prostředkem k získání podpory drobných a středních rolníků. Zvláštní význam měla v tomto směru politika Komunistické strany Československa. Komunisté před rokem 1948 nevystupovali otevřeně proti soukromému vlastnictví půdy, ale naopak jej ve vztahu k menším rolníkům deklaratorně podporovali. Tím se jim podařilo oslovit sociální skupiny, které měly k soukromému vlastnictví tradičně silný vztah. Revize pozemkové reformy a nová pozemková reforma zamýšlená podle zákona č. 46/1948 Sb. však současně oslabovaly vlastnickou jistotu, dále tříštily pozemkovou držbu a připravovaly podmínky pro pozdější zásadní proměnu zemědělských vlastnických vztahů.
Z právněhistorického pohledu je proto možné poválečnou pozemkovou reformu chápat jako přechodový mechanismus mezi prvorepublikovým modelem omezeného zásahu do velkého pozemkového vlastnictví a poválečným směřováním ke kolektivizaci zemědělství. Reforma nejprve posilovala drobné soukromé vlastnictví, avšak následný politický vývoj vedl k jeho postupnému omezování a k prosazení kolektivních forem hospodaření. Právní předpisy upravující pozemkovou reformu tak nelze hodnotit izolovaně pouze jako technické normy přídělu či výkupu půdy, ale jako součást širšího mocenského procesu, v němž se vlastnické právo stalo nástrojem politické strategie a proměny společnosti. Na základě provedeného rozboru v tomto článku lze se domnívat, že pozemková reforma po druhé světové válce nenaplnila pouze deklarovaný cíl nápravy majetkových křivd a sociálního vyrovnání na

venkově. Stala se také významným prostředkem politického zápasu o ovládnutí venkova a jedním z předpokladů následné kolektivizace. Vývoj od přídělu půdy k jejímu faktickému začlenění do kolektivních forem hospodaření ukazuje, že právní úprava vlastnických vztahů k půdě byla v daném období úzce spojena s politickou mocí a jejími ideologickými cíli.

Použitá literatura

1. ĎURIŠ, Julius. *Hradecký program: [Projev ministra zemědělství Julia Ďuriše v Hradci Králové dne 4. dubna 1947]*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1947, 30-[II] s. Knihovna ministerstva zemědělství; č. 39.
2. FIALOVÁ, Jana. *Venkov v programech politických stran v roce 1946.* s. 88–90, In: BLAŽEK, Petr, ed. a KUBÁLEK, Michal, ed. *Kolektivizace venkova v Československu 1948-1960 a středoevropské souvislosti*. 1. vyd. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2008. 359 s. ISBN 978-80-7363-226-7.
3. JAKUBEC, Ivan. *Obchod, bankovnictví, podnikání, právo*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2002. 54 s. Stručné dějiny oborů. ISBN 80-7183-253-7.
4. JECH, Karel. *Kolektivizace a vyhánění sedláků z půdy*. Vyd. 1. Praha: Vyšehrad, 2008. 331 s. Moderní dějiny. ISBN 978-80-7021-902-7.
5. JECH, Karel. *Soumrak selského stavu 1945–1960*. Praha: Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, 2001, 252 s. Sešity Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR; sv. 35. ISBN 80-7285-008-3.
6. JUNĚCOVÁ, Jiřina, ed. a PŠENIČKOVÁ, Jana, ed. *Zemědělské družstevnictví: kolektivizace zemědělství. Vznik JZD – 1948–1949*. Vyd. 1. Praha: Státní ústřední archiv, 1995. dokument č. 7, s. 26., bod I., 211 s. Edice dokumentů z fondů Státního ústředního archivu v Praze. ISBN 80-85475-23-5. Zápis ze schůze širšího představenstva ÚV KSČ ze dne 14. 10. 1948, o zemědělské politice po únoru 1948.
7. KAPLAN, Karel. *Proměny české společnosti (1948–1960). Část druhá, Venkov*. Praha: Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, 2012. 467 s. Česká společnost po roce 1945; sv. 9. ISBN 978-80-7285-155-3.
8. KAPLAN, Karel a ŠČERBAKOV, Jiří. *Až k vítězství Hradeckého programu: Příspěvky k dějinám rolnického hnutí v letech 1945 až 1948 ve východních Čechách*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Východočeské nakl., 1962. 85 s.
9. KUKLÍK, Jan a kol. *Vývoj československého práva 1945–1989*. Praha: Linde, 2009, 727 s. ISBN 978-80-7201-741-6.
10. KOŤÁTKO, Jiří. *Pozemková reforma v Československu*. Praha: Ministerstvo informací a osvěty, 1949. 35 s. Malá knihovna informací; sv. 26.
11. LACINA, Vlastislav. *K agrárním koncepcím sociální demokracie a národních socialistů v letech 1945–1948*. 1969 (XVII. ročník), číslo 1, s. 43–55 In: *Československý časopis historický*. Praha: Academia, 1953–1989. ISSN 0045-6187, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://kramerius.lib.cas.cz/view/uuid:be0a0b83-42c7-11e1-5015-001143e3f55c?page=uuid:be0a0bc6-42c7-11e1-5015-001143e3f55c.
12. PEKAŘ, Josef. *Omyly a nebezpečí pozemkové reformy*. 2. vyd. V Praze: Vesmír, 1923. 79 s.
13. PRŮCHA, Václav a kol. *Hospodářské a sociální dějiny Československa 1918–1992. II. díl, Období 1945–1992*. 1. vyd. Brno: Doplněk, 2009, 1002 s., ISBN 978-80-7239-228-5.
14. PŠENIČKOVÁ, Jana, ed. *Zemědělské družstevnictví: kolektivizace zemědělství. Podmínky pro vznik JZD – 1946*. Vyd. 1., V Praze: Státní ústřední archiv, 2004. 374 s. Edice dokumentů z fondů Státního ústředního archivu v Praze. ISBN 80-86712-16-8. dokument č. 100, s. 230 a násl., 290 s.

15. PŠENIČKOVÁ, Jana, ed. *Zemědělské družstevnictví: kolektivizace zemědělství. Podmínky pro vznik JZD – 1945*. Vyd. 1. Praha: Státní ústřední archiv, 2003. dokument č. 1, 290 s. Edice dokumentů z fondů Státního ústředního archivu v Praze. ISBN 80-85475-98-7.
16. RYCHLÍK, Jan: *Pozemková reforma v českých zemích v letech 1945–1948*. s. 5–22, In: *Zemědělství na rozcestí 1945–1948: sborník příspěvků z mezinárodní konference konané ve dnech 22.–23. 9. 1998*. Uherské Hradiště: Slovácké muzeum, 1998. 215 s. Studie Slováckého muzea; 3. ISBN 80-86185-03-6.
17. RYCHLÍK, Jan. *Kolektivizace ve střední a východní Evropě.* s. 20, In: BLAŽEK, Petr, ed. a KUBÁLEK, Michal, ed. *Kolektivizace venkova v Československu 1948–1960 a středoevropské souvislosti*. 1. vyd. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2008. 359 s. ISBN 978-80-7363-226-7.
18. SLEZÁK, Lubomír: *Zemědělské osídlování pohraničí českých zemí po druhé světové válce*. 1. vydání. Brno: Blok, 1978, 188 s.
19. SOA v Hradci Králové, fond KV KSČ v Hradci Králové 1946–1949, 1959, inv. č. 293, karton č. 470, *Zemědělská komise, krajské zápisy 1947*.
20. VÁCLAVŮ, Antonín. *Ke sporům o zemědělské družstevnictví a kolektivizaci v Československu*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1999. 81 s. Studie z hospodářských dějin; č. 10. ISBN 80-7079-934-X.
21. VEBER, Václav. *Osudové únorové dny 1948*. Vyd. 1. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2008, 426 s. Česká historie; sv. 17. ISBN 978-80-7106-941-6.
22. WÁGNER, Adam. *Vznik jednotných zemědělských družstev a jejich právní zakotvení*. diplomová práce, Praha : Univerzita Karlova, Právnická fakulta, 2021, 85 s.
23. Nařízení vlády republiky Československé č. 117/1922 Sb., *kterým se vydávají bližší ustanovení k zákonu ze dne 30. ledna 1920, č. 81 Sb., (zákon přídělový), o přídělu půdy legionářům a válečným invalidům a o vyhláškách řízení přídělového*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.aspi.cz/products/lawText/1/2908/1/2.
24. Vládní nařízení č. 74/1923 Sb., *kterým se provádějí ustanovení § 50a, odst. 2. a 3., zákona náhradového o pachtýřích zemědělských podniků, jichž poměr pachtovní (nájemní) byl předčasně rozvázán výpovědí pozemkového úřadu, a kterým se doplňuje nařízení vlády ze dne 6. dubna 1922, č. 117 Sb., odd. II., o vyhláškách řízení přídělového*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.aspi.sk/products/lawText/1/3283/1/2.
25. Zákon č. 32/1918 Sb., *o obstavení velkostatků*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.aspi.cz/products/lawText/1/818/1/2/zakon-c-32-1918-sb-o-obstaveni-velkostatku/zakon-c-32-1918-sb-o-obstaveni-velkostatku.
26. Zákon č. 215/1919 Sb., *o zabrání velkého majetku pozemkového*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1919-215.
27. Zákon č. 329/1920 Sb., *o převzetí a náhradě za zabraný majetek pozemkový (zákon náhradový)*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z https://www.e-sbirka.cz/sb/1920/329.
28. Zákon č. 81/1920 Sb., *kterým se vydávají po rozumu § u 10 zákona ze dne 16. dubna 1919, č. 215 Sb. zák. a nař., ustanovení o přídělu zabrané půdy a upravuje se právní poměr ku přidělené půdě (Zákon přídělový),* on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1920/81.
29. Zákon č. 142/1947 Sb., *o revisi první pozemkové reformy*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1947/142.

30. Zákon č. 143/1947 Sb., *o převodu vlastnictví majetku hlubocké větve Schwarzenbergů na zemi Českou*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1947/143.
31. Zákon č. 43/1948 Sb., *o zemědělském úvěru*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/43.
32. Zákon č. 44/1948 Sb., *kterým se mění a doplňuje zákon o revisi první pozemkové reformy*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/44/1948-04-14.
33. Zákon č. 45/1948 Sb., *kterým se mění a doplňuje zákon ze dne 3. července 1947, č. 139 Sb., o rozdělení pozůstalostí se zemědělskými podniky a o zamezení drobení zemědělské půdy*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/45.
34. Zákon č. 46/1948 Sb., *o nové pozemkové reformě (trvalé úpravě vlastnictví k zemědělské a lesní půdě)*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/46.
35. Zákon č. 47/1948 Sb., *o některých technicko-hospodářských úpravách pozemků (scelovací zákon)*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/47.
36. Zákon č. 49/1948 Sb., *o zemědělské dani*, on-line, cit. 10. 12. 2025, dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1948/49.

Kontaktní údaje
Mgr. Miroslav Mimra
Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta právnická, Katedra pracovního práva a práva sociálního zabezpečení
sady Pětatřicátníků 320/14, 301 00 Plzeň 3
e-mail: mimra@kpp.zcu.cz

SYSTÉMY ZDRAVOTNICTVÍ, DISTRIBUTIVNÍ SPRAVEDLNOST A INDIVIDUÁLNÍ ODPOVĚDNOST ZA ZDRAVÍ

HEALTH CARE SYSTEMS, DISTRIBUTIVE JUSTICE, AND INDIVIDUAL RESPONSIBILITY FOR HEALTH

Petr Ondrušák, Josef Dolista

Abstrakt

Příspěvek analyzuje vztah mezi systémy zdravotnictví, distributivní spravedlností a individuální odpovědností za zdraví. Cílem je ukázat, že odpovědnost za zdraví nelze eticky posuzovat izolovaně, ale pouze ve vztahu ke konkrétnímu institucionálnímu uspořádání zdravotnictví, způsobu financování péče, roli zdravotního pojištění a principu solidarity. Text nejprve představuje hlavní modely zdravotnictví a český systém veřejného zdravotního pojištění, poté zasazuje problém do rámce hlavních teorií spravedlnosti. Zvláštní význam přiznává Rawlsově teorii spravedlnosti jako férovosti a jejímu rozpracování u Normana Danielse. Studie dochází k závěru, že individuální odpovědnost za zdraví nelze ani bezvýhradně odmítnout, ani bezvýhradně přijmout. Eticky relevantní může být pouze jako omezené, kontextově citlivé a převážně prospektivní doplňkové hledisko v systému založeném na solidaritě, spravedlnosti a ochraně zranitelných osob.

Klíčová slova: *systémy zdravotnictví, distributivní spravedlnost, individuální odpovědnost za zdraví, solidarita, zdravotní pojištění, alokace zdravotní péče, Rawls, rovnost příležitostí*

Abstract

The paper analyses the relationship among health care systems, distributive justice, and individual responsibility for health. Its aim is to show that responsibility for health cannot be ethically assessed in isolation, but only in relation to a specific institutional arrangement of health care, its financing, health insurance, and the principle of solidarity. The text first presents the main health care models and the Czech public health insurance system, and then situates the problem within the framework of major theories of justice. Particular emphasis is placed on Rawls's theory of justice as fairness and its application to health care by Norman Daniels. The paper concludes that individual responsibility for health can neither be unconditionally rejected nor unconditionally accepted. It may be ethically relevant only as a limited, context-sensitive, and predominantly prospective supplementary consideration within a system based on solidarity, justice, and the protection of vulnerable persons.

Key words: *health care systems, distributive justice, individual responsibility for health, solidarity, health insurance, health care allocation, Rawls, equality of oportunity*

1. ÚVOD

Zdravotnictví je oblastí, v níž se i v ekonomicky vyspělých zemích trvale střetává rostoucí poptávka po zdravotní péči s omezeností finančních, personálních a technologických zdrojů. Tento rozpor nepředstavuje pouze technický problém organizace systému, ale také problém etický, protože každé rozhodnutí o přidělení prostředků předpokládá určitou představu o spravedlnosti, prioritách a legitimních nárocích jednotlivců na péči (DANIELS, 2017; JANEČKOVÁ a HNILICOVÁ, 2009). Otázka alokace zdravotní péče tak nepatří jen do

oblasti ekonomiky zdraví a zdravotní politiky, ale představuje jedno z klíčových témat současné bioetiky.
Naléhavost této problematiky dále posiluje epidemiologický vývoj. Podle Světové zdravotnické organizace připadá na nepřenosná onemocnění přibližně 74 % všech úmrtí na světě, přičemž významná část jejich zátěže souvisí s faktory životního stylu, prevencí a dlouhodobým zdravotním chováním (WHO, 2023). WHO současně uvádí, že globální výdaje na zdravotnictví se dlouhodobě pohybují přibližně kolem jedné desetiny světového HDP, aniž by tím byl odstraněn problém omezenosti zdrojů a nutnosti stanovovat priority péče (WHO, 2021). Pandemie COVID-19 navíc znovu ukázala, že otázky triage, fair allocation a legitimity alokačních kritérií nejsou pouze teoretické, ale mohou mít bezprostřední důsledky pro fungování zdravotnických systémů i pro důvěru veřejnosti v jejich spravedlnost (EMANUEL et al., 2020).
Právě v tomto kontextu se stále častěji objevuje otázka, zda a jak lze při alokaci zdravotní péče zohlednit individuální odpovědnost za zdraví. Na jedné straně lze argumentovat autonomií člověka, svobodou volby, férovostí vůči ostatním účastníkům systému a požadavkem, aby solidarita nebyla chápána zcela bez vztahu k povinnostem. Na straně druhé však stojí závažné námitky vycházející ze sociálních determinant zdraví, nerovnosti životních šancí, omezené reálné autonomie a rizika moralizace nemoci či stigmatizace nemocných a sociálně znevýhodněných osob (WHO, 2008; WIKLER, 2002; MARMOT et al., 2010; MARMOT, 2016). Otázku individuální odpovědnosti za zdraví proto nelze chápat jako prostý problém osobní morálky ani jako izolované kritérium spravedlivé alokace péče.
Cílem této studie je ukázat, že individuální odpovědnost za zdraví lze eticky posuzovat pouze ve vztahu ke konkrétní podobě zdravotnického systému, k principu solidarity a k širším teoriím distributivní spravedlnosti. Text nejprve vymezí hlavní modely zdravotnictví a český systém veřejného zdravotního pojištění, poté se zaměří na solidaritu, základní alokační kritéria a hlavní normativní přístupy ke spravedlnosti. Následně bude zkoumat, za jakých podmínek může být individuální odpovědnost za zdraví považována za eticky relevantní, avšak pouze omezené alokační hledisko.
V normativní rovině bude studie vycházet z pluralitního rámce teorií spravedlnosti, přičemž zvláštní pozornost bude věnována Rawlsově teorii spravedlnosti jako férovosti a jejímu rozpracování pro oblast zdravotnictví u Normana Danielse (RAWLS, 1995; DANIELS, 2008; DANIELS, 2017). Rawlsovsky inspirovaná perspektiva zde nebude vystupovat jako jediné závazné východisko celé argumentace, ale jako významný interpretační rámec pro posouzení podmínek, za nichž jsou pravidla alokace zdravotní péče ospravedlnitelná vůči všem členům společnosti, včetně těch nejvíce znevýhodněných.

2. HISTORICKÁ GENEZE A ZÁKLADNÍ MODELY ZDRAVOTNICTVÍ

Geneze moderních systémů zdravotnictví ukazuje, že jejich současná podoba nevznikla jednorázově, ale jako výsledek odlišných historických, sociálních a politických procesů. Zdravotnické instituce proto nelze chápat pouze jako technické mechanismy financování a organizace péče. Již jejich vznik odrážel určité představy o sociální povinnosti, o vztahu jednotlivce ke státu a o tom, kdo a za jakých podmínek nese odpovědnost za nemoc a péči o zdraví.
Chronologicky starším evropským modelem je bismarckovský systém, který se začal formovat v Německu v závěru 19. století v kontextu industrializace, urbanizace a vyostření sociální otázky dělnické třídy. Zavedení povinného nemocenského pojištění v roce 1883 za kancléře Otto von Bismarcka představovalo pokus stabilizovat společnost, integrovat pracující vrstvy do státu a současně vytvořit institucionální rámec sociální ochrany založený na příspěvcích, pojištění a korporativním uspořádání (NĚMEC, 2008; BARTÁK, 2013).

Zdravotní péče zde byla od počátku spojena se statusem pojištěnce a se solidaritou uvnitř profesně a sociálně vymezených skupin.
Tento model však nelze chápat pouze jako výsledek pragmatické sociální politiky. Jeho pozdější normativní interpretace a institucionální rozvoj v kontinentální Evropě byly ovlivněny i širšími kulturně-náboženskými kontexty, zejména důrazem na solidaritu, subsidiaritu a vzájemnou odpovědnost, které jsou spojovány s katolickou sociální tradicí a s rozvojem křesťansko-demokratických sociálních politik (VAN KERSBERGEN, 1995; VAN KERSBERGEN a MANOW, 2009). Z tohoto hlediska bismarckovský model kombinuje prvky solidarity s pojistnou logikou a s určitou mírou vzájemnosti práv a povinností.
Beveridgeův model vzniká až ve 20. století, zejména v souvislosti s Beveridgeovou zprávou z roku 1942 a se založením National Health Service v roce 1948. Jeho základem je univerzalistická představa, že přístup ke zdravotní péči má být garantován všem občanům jako součást širšího sociálního občanství a má být financován převážně z daní (BEVERIDGE, 1942; BARTÁK, 2013). Na rozdíl od bismarckovského pojišťovacího rámce je zde silněji přítomna státní garance dostupnosti péče a důraz na rovnost přístupu jako veřejnou hodnotu.
Třetí základní typ představuje tržně orientovaný model, který pracuje s vyšší mírou soukromého financování, dobrovolného pojištění a individualizace rizika. Nejčastěji bývá uváděn americký systém, který dlouhodobě vykazuje mimořádně vysoké výdaje, ale současně i závažné problémy s rovností přístupu a s neúplným pokrytím populace. Tento model bývá normativně bližší libertariánským intuicím, protože zdůrazňuje individuální volbu, smluvní vztahy a omezenější roli veřejné solidarity (BARTÁK, 2013; WHO, 2021).
Pro úplnost lze připomenout i další historicky významné varianty veřejně organizovaného zdravotnictví. Semaškův model představoval silně centralizovanou státní variantu veřejného zdravotnictví rozvinutou v sovětském prostředí, která se od západních veřejně financovaných modelů lišila zejména vyšší mírou etatizace a nižší institucionální pluralitou. Kanadský model pak kombinuje veřejné financování s převážně neveřejným poskytováním péče a s výraznou rolí provincií. Pro účely této studie je však metodologicky vhodné přidržet se především tří hlavních typů zdravotnických systémů, totiž modelu bismarckovského, beveridgeovského a tržně orientovaného (NĚMEC, 2008; BARTÁK, 2013).
Přehledně lze základní modely zdravotnictví shrnout následovně:

Tabulka 1 Základní modely zdravotnictví

Kategorie	**Bismarckovský model**	**Beveridgeovský model**	**Tržně orientovaný model**
Základ financování	povinné zdravotní pojištění	daně	soukromé pojištění a přímé platby
Typická institucionální logika	pojišťovací a korporativní	univerzalistická veřejná služba	individualizace rizika
Normativní akcent	solidarita kombinovaná s příspěvkovou logikou	rovnost přístupu a veřejná garance	autonomie a smluvní vztahy
Typické příklady	Německo, Česká republika, Francie	Velká Británie, Švédsko, Dánsko	USA v hybridní podobě

Zdroj: vlastní zpracování podle NĚMEC, 2008; BARTÁK, 2013; ALEXA et al., 2015.

Rozdílné modely zdravotnictví současně vymezují odlišný prostor pro to, zda je zdravotní chování jednotlivce chápáno jako morálně relevantní, institucionálně neutrální nebo jako potenciální alokační hledisko. Zatímco v univerzalistických systémech bývá silněji chráněn rovný přístup k péči, v pojišťovacích a zejména tržněji orientovaných systémech se snadněji

otevírá prostor pro individualizaci rizika a pro motivační či sankční korekce. Modely zdravotnictví nejsou pouze různými způsoby financování péče. Jsou také různými odpověďmi na otázku, co si lidé navzájem dluží ve chvíli nemoci; každý z nich předpokládá určitou představu o tom, co je spravedlivý nárok na péči, jakou roli má solidarita a do jaké míry jsou pravidla přístupu ke zdravotní péči ospravedlnitelná vůči jednotlivcům v různých životních situacích.

3. ČESKÝ SYSTÉM VEŘEJNÉHO ZDRAVOTNÍHO POJIŠTĚNÍ JAKO SPECIFICKÝ INSTITUCIONÁLNÍ KONTEXT

Český zdravotnický systém je v odborné literatuře zpravidla řazen k bismarckovskému typu, protože je založen na veřejném zdravotním pojištění, pluralitě zdravotních pojišťoven a smluvních vztazích mezi plátci a poskytovateli péče (NĚMEC, 2008; BARTÁK, 2013; ALEXA et al., 2015). Současně však vykazuje i výrazné prvky veřejnoprávního a solidárního uspořádání, zejména pokud jde o univerzalitu krytí, rozsah veřejně hrazené péče a ústavní zakotvení práva na ochranu zdraví. Český systém proto nelze chápat jako čistě pojistný model v komerčním smyslu, ale spíše jako veřejně regulovaný systém solidarity, v němž je role individuální odpovědnosti za zdraví normativně citlivá právě proto, že se střetává s principem rovného přístupu k péči.

Tato citlivost je patrná i z českého ústavního a zákonného rámce. Čl. 31 Listiny základních práv a svobod stanoví, že každý má právo na ochranu zdraví a že občané mají na základě veřejného pojištění právo na bezplatnou zdravotní péči za podmínek stanovených zákonem (ČESKO, 1993). Na tuto ústavní rovinu navazuje zákon č. 48/1997 Sb., který konkretizuje postavení pojištěnce i základní rámec hrazených služeb v systému veřejného zdravotního pojištění (ČESKO, 1997). Z toho plyne, že případné zohlednění individuální odpovědnosti za zdraví nemůže mít podobu prostého oslabování nároku na základní nebo nezbytnou péči. Má-li být odpovědnost v českém prostředí vůbec relevantní, pak pouze v úzce vymezené, přiměřené a institucionálně kontrolované podobě.

Český systém prošel od počátku 90. let několika reformními pokusy, které částečně ovlivnily i debatu o individuální odpovědnosti. Jedním z kontroverzních opatření byly regulační poplatky zavedené od roku 2008 zákonem č. 261/2007 Sb. V následujících letech byly postupně omezovány a od roku 2015 byla většina z nich zrušena zákonem č. 256/2014 Sb.; zachován zůstal zejména poplatek za využití lékařské pohotovostní služby. Debata o nich současně ukázala, jak citlivě české prostředí reaguje na nástroje, které mohou být vnímány jako oslabení rovnosti přístupu nebo principu solidarity (ČESKO, 2007; ČESKO, 2014; ALEXA et al., 2015; BARTÁK, 2013).

Zároveň je třeba připomenout, že český systém již dnes pracuje s určitými prospektivními prvky odpovědnosti, zejména v oblasti prevence. Strategický rámec Zdraví 2030 klade důraz na posílení prevence, zdravotní gramotnosti a snižování preventabilní zátěže nemocemi (MZČR, 2020). Zdravotní pojišťovny prostřednictvím fondů prevence podporují účast na preventivních prohlídkách, screeningových programech, očkování nebo vybraných aktivitách podporujících zdravý životní styl. Tyto nástroje ukazují, že česká praxe již fakticky nepracuje s čistě sankčním pojetím odpovědnosti, ale spíše s modelem motivačním.

Současně je však třeba i tyto preventivní a motivační nástroje posuzovat kriticky. Pokud by byly dostupné především osobám s vyšší zdravotní gramotností, více času, lepšími socioekonomickými podmínkami nebo větší schopností orientace v systému, mohly by fakticky posilovat již existující zdravotní nerovnosti (WHO, 2008; MARMOT et al., 2010; MARMOT, 2016). Český kontext tak potvrzuje, že otázka odpovědnosti za zdraví není pouze otázkou individuální morálky, ale především otázkou spravedlivého institucionálního uspořádání.

4. SOLIDARITA A ALOKAČNÍ KRITÉRIA VE ZDRAVOTNICTVÍ

Solidarita patří k ústředním principům moderních veřejných zdravotnických systémů. V praxi znamená, že výše příspěvku jednotlivce do systému je oddělena od rozsahu jeho skutečné potřeby zdravotní péče. Jinými slovy, zdraví a nemoc nejsou v systému chápány výlučně jako individuální záležitost, ale jako součást sdíleného sociálního rizika (NĚMEC, 2008; JANEČKOVÁ a HNILICOVÁ, 2009). Solidarita nevychází z předpokladu, že všichni onemocní stejně, ale z vědomí, že nikdo neví, kdy se z plátce stane pacient. Právě tato oddělenost příspěvku a potřeby je jedním ze základních rysů veřejného zdravotního pojištění i univerzalistických daňově financovaných systémů.

Solidarita ovšem neznamená neomezenost zdrojů ani absenci pravidel. Každý systém zdravotnictví musí rozhodovat o tom, které služby budou hrazeny, za jakých podmínek a v jakém rozsahu. Tím vstupuje do oblasti rationingu a priority setting, tedy do oblasti alokace omezených zdrojů. Taková rozhodnutí mohou probíhat na mikroúrovni, kdy se týkají jednotlivých pacientů nebo konkrétních institucí, nebo na makroúrovni, kdy se týkají celého systému a jeho rozpočtových priorit (NORHEIM, 2016; HAM a COULTER, 2001; KLEIN, 2010).

V praktickém rozhodování o alokaci zdravotní péče se individuální odpovědnost objevuje pouze jako jedno z možných kritérií a zpravidla konkuruje jiným, etablovanějším hlediskům. Mezi nejčastěji diskutovaná kritéria patří naléhavost zdravotního stavu, závažnost onemocnění, potřeba, očekávaný přínos léčby, prognóza, nákladová efektivita, věk a v některých případech právě i odpovědnost pacienta za vznik či zhoršení onemocnění (NORHEIM, 2016; DANIELS a SABIN, 2008).

Zvláštní místo zaujímá kritérium nákladové efektivity, které se v praxi často opírá o nástroje typu QALYs (Quality-Adjusted Life Years) a v normativní rovině bývá spojováno s utilitaristicky orientovaným důrazem na maximalizaci zdravotního přínosu při omezených zdrojích. Výhodou tohoto přístupu je snaha o transparentní a racionální rozhodování, slabinou však zůstává riziko agregace užitku na úkor jednotlivců nebo skupin, jejichž zdravotní stav je chronicky horší či jejichž zlepšení je méně efektivní v čistě kvantitativním vyjádření (BEAUCHAMP a CHILDRESS, 2019; NORHEIM, 2016). Efektivita proto sama o sobě nemůže být ztotožněna se spravedlností. To, co maximalizuje užitek, totiž nemusí být vždy tím, co nejlépe zachází s člověkem.

Pro etickou debatu je zvlášť důležité rozlišovat mezi potřebou, prognózou a odpovědností. Potřeba sleduje, kdo péči potřebuje; prognóza sleduje pravděpodobnost léčebného úspěchu a očekávaný přínos intervence; kritérium odpovědnosti hodnotí minulé jednání pacienta a jeho podíl na vzniku zdravotního stavu. Ačkoli mohou tato hlediska v některých případech působit podobně, z etického hlediska nejsou totožná. Prognostické hledisko může být za určitých podmínek legitimní součástí klinického rozhodování, zatímco retrospektivní přičítání viny je výrazně problematičtější, protože snadněji sklouzává k moralizaci, stigmatizaci a nepřímé diskriminaci (PILLUTLA, MASLEN a SAVULESCU, 2018; CAPPELEN a NORHEIM, 2005).

Právě zde je vhodné shrnout základní rozlišení, které má pro další argumentaci zásadní význam: potřeba není zásluha, prognóza není vina a efektivita není spravedlnost. Z toho plyne, že individuální odpovědnost za zdraví nelze chápat jako samostatné ani prioritní alokační kritérium. Pokud je vůbec zvažována, musí být vždy posuzována ve vztahu k dalším kritériím, zejména k potřebě, prognóze, proporcionalitě, ochraně základní péče a procedurální spravedlnosti.

5. TEORETICKÉ PŘÍSTUPY KE SPRAVEDLNOSTI VE ZDRAVOTNICTVÍ

Úvahy o spravedlnosti ve zdravotnictví se opírají o několik významných normativních tradic, které odlišně interpretují vztah mezi rovností, efektivitou, svobodou, solidaritou a

odpovědností. Tyto přístupy neposkytují pouze abstraktní filosofické modely, ale ovlivňují i to, jak jsou ve zdravotnictví chápány legitimní nároky na péči, priority alokace zdrojů a přípustné meze odpovědnostně senzitivních opatření.

5.1 Liberalismus

Liberalismus představuje širokou tradici politického myšlení, jejímž ústředním motivem je ochrana individuální svobody, autonomie jednotlivce a rovnosti před zákonem. Vedle klasických liberálních přístupů existují i směry zdůrazňující význam sociálních podmínek pro reálné uplatnění svobody a rovnosti příležitostí. Přes odlišnosti jednotlivých proudů je pro liberální tradici charakteristický důraz na autonomii jednotlivce a respekt k jeho základním právům (KYMLICKA, 2006).

5.2 Utilitarismus

Utilitarismus spojuje správnost rozhodnutí s maximalizací celkového dobra nebo užitku. Ve zdravotnictví se tento přístup odráží zejména v důrazu na efektivitu, nákladovou účinnost a celkový zdravotní přínos pro populaci. Praktickým výrazem této logiky jsou například úvahy založené na QALYs nebo širší orientace na maximalizaci zdravotního užitku při omezených zdrojích. Výhodou utilitaristického přístupu je snaha o transparentní a racionální rozhodování v podmínkách nedostatku zdrojů, jeho slabinou však zůstává riziko, že agregovaný užitek převáží nad ohledem na osoby či skupiny, které se nacházejí v horším postavení nebo jejichž léčba je méně „efektivní“ v kvantitativním vyjádření (BEAUCHAMP a CHILDRESS, 2019; NORHEIM, 2016).

5.3 Komunitarismus

Komunitarismus oproti tomu zdůrazňuje vztah jednotlivce ke společenství, vzájemnost a význam sdílených morálních závazků (SANDEL, 1982; WALZER, 1983). Zdraví zde není chápáno pouze jako soukromá záležitost, ale také jako součást vztahu k veřejnému dobru a ke společenským institucím. Z této perspektivy může být individuální odpovědnost za zdraví interpretována jako určitá forma povinnosti vůči ostatním členům společnosti, zejména tam, kde je zdravotnický systém založen na solidaritě a sdílení rizik. Slabinou komunitaristické intuice však může být sklon k moralizaci a k příliš silnému propojení práva na péči s představou „řádného“ nebo „odpovědného“ občana.

5.4 Libertarianismus

Libertariánské přístupy představují jednu z radikálnějších variant liberální tradice a kladou důraz především na autonomii jednotlivce, svobodu volby, vlastnická práva a omezenou roli státu (NOZICK, 2015). V této perspektivě je zdravotní péče chápána spíše jako oblast individuálního rozhodování, smluvních vztahů a osobní odpovědnosti než jako univerzální sociální nárok. Individuální odpovědnost za zdraví zde proto vystupuje jako zvlášť silný argument. Tento přístup však ve zdravotnictví naráží na zásadní problém: zdravotní stav není plně pod kontrolou jednotlivce a tržní rozdělování péče snadno reprodukuje nebo prohlubuje sociální nerovnosti v přístupu ke zdravotním statkům (DANIELS, 2017).

5.5 Egalitarismus a luck egalitarianism

Významnou skupinu přístupů představují egalitární teorie, které zdůrazňují rovnost jako základní normativní hodnotu. Ve zdravotnictví se tento důraz promítá zejména do požadavku, aby přístup k péči nebyl určován majetkem, sociálním původem nebo jinými nahodilými okolnostmi. Egalitární tradice však není jednotná.

Zvláštní vliv na současné debaty o odpovědnosti má proud označovaný jako luck egalitarianism, který rozlišuje mezi nevýhodami vznikajícími v důsledku okolností mimo

kontrolu jednotlivce a nevýhodami spojenými s jeho vlastními volbami (DWORKIN, 2000; ARNESON, 2004; LIPPERT-RASMUSSEN, 2016). V tomto rámci se zdá být intuitivně přitažlivé tvrzení, že společnost má kompenzovat nevýhody vzniklé v důsledku nepříznivé náhody, nikoli však bez omezení přebírat důsledky vědomě podstoupených rizik.
Právě zde však zdravotnictví odhaluje zásadní obtíže. Je totiž mimořádně nesnadné přesně oddělit to, co je skutečně výsledkem svobodné volby, od toho, co je utvářeno sociálními determinantami zdraví, genetickými predispozicemi, psychickou kondicí, prostředím nebo dlouhodobou nerovností životních šancí (SEGALL, 2010; WHO, 2008). Typickým příkladem je kouření. Bývá často vnímáno jako paradigmatická osobní volba, avšak empirická data ukazují, že silně souvisí se socioekonomickým statusem, vzděláním, stresem a sociálním prostředím (MARMOT et al., 2010; MARMOT, 2016). Pokud by zdravotnický systém tyto souvislosti přehlížel a klasifikoval chování pouze jako „osobní volbu“, snadno by sklouzl k obviňování obětí (victim blaming). Kdo chce soudit nemocného za jeho životní styl, ať nejprve prokáže, že ten životní styl byl skutečně jeho volbou – a ne výsledkem světa, do nějž se narodil bez ptaní.
Kromě toho se proti luck egalitarianismu ozývají i silné normativní námitky. Anderson upozorňuje, že cílem rovnosti nemá být rozdělovat osoby na zasluhující a nezasluhující, ale vytvářet podmínky demokratické rovnosti a vzájemného respektu (ANDERSON, 1999). Ve zdravotnictví je tato námitka zvlášť významná, protože nemoc sama často znamená zvýšenou zranitelnost a závislost.

5.6 Sufficientarianismus

Pro úplnost je vhodné zmínit i sufficientarianismus, který klade důraz nikoli na rovnost jako takovou, ale na dosažení dostatečné úrovně pro všechny. Z této perspektivy není rozhodující, zda mají všichni stejně, ale zda má každý dostatečný přístup k péči, aby mohl žít důstojný život (FRANKFURT, 1987; CRISP, 2003). Pro zdravotnictví je tento přístup relevantní zejména tím, že umožňuje hájit minimální standard péče. Současně však ponechává otevřenou otázku, co přesně znamená „dostatečná“ úroveň a jak hodnotit nerovnosti nad tímto prahem.

5.7 Rawlsova teorie spravedlnosti a Danielsova aplikace na zdravotnictví

Zvláštní význam má Rawlsova teorie spravedlnosti jako férovosti a její rozpracování pro oblast zdravotnictví u Normana Danielse. Rawlsův argument závoje nevědomosti ukazuje, že spravedlivé instituce bychom měli navrhovat tak, jako bychom nevěděli, zda budeme zdraví nebo nemocní, bohatí nebo chudí, sociálně silní nebo znevýhodnění (RAWLS, 1995). Takové uvažování posouvá pozornost od otázky, kdo si co zaslouží, k otázce, jak mají být uspořádány instituce, aby jejich pravidla byla ospravedlnitelná vůči všem.
Na Rawlsovu linii navazuje Daniels tvrzením, že zdraví a přístup ke zdravotní péči mají zvláštní morální význam proto, že chrání spravedlivou rovnost příležitostí. Zdravotní péče zde nevystupuje jen jako jedna z mnoha distribuovaných výhod, ale jako podmínka možnosti účastnit se pracovního, sociálního a občanského života (DANIELS, 2008; DANIELS, 2017). Rawlsovsky inspirovaný přístup tak nevede k popření individuální odpovědnosti, ale brání tomu, aby se z ní stalo samostatné nebo dominantní kritérium alokace péče.
Síla tohoto přístupu pro zdravotnictví spočívá zejména ve čtyřech bodech. Přesouvá pozornost od morálního hodnocení jednotlivce ke spravedlnosti základní struktury institucí. Zdůrazňuje spravedlivou rovnost příležitostí, a tedy i zvláštní význam zdraví pro reálné životní šance. Poskytuje silnější ochranu osobám znevýhodněným okolnostmi, jež nemají plně pod kontrolou. A konečně podporuje požadavek veřejné ospravedlnitelnosti a procedurální férovosti alokačních pravidel, což je zvlášť důležité v situacích priority setting a rationingu (DANIELS a SABIN, 2008; SCANLON, 1998).

6. INDIVIDUÁLNÍ ODPOVĚDNOST ZA ZDRAVÍ JAKO OMEZENÉ KRITÉRIUM ALOKACE

Na pozadí výše uvedených teorií spravedlnosti je nyní možné přesněji posoudit, za jakých podmínek může být individuální odpovědnost za zdraví eticky relevantní při alokaci zdravotní péče. Už samotná formulace této otázky předpokládá, že člověk jedná alespoň do určité míry svobodně, informovaně a pod kontrolou vlastního rozhodování. Jen tehdy lze vůbec uvažovat o tom, že by nesl morální důsledky svého jednání. V oblasti zdravotnictví je tento předpoklad vždy omezený, protože zdravotní stav jednotlivce je výsledkem komplexní souhry osobního chování, genetických predispozic, psychické kondice, sociálního prostředí i širších determinant zdraví (WHO, 2008; WIKLER, 2002; VOIGT a WESTER, 2015).

Tato námitka je zvlášť silná v souvislosti se sociálním gradientem zdraví. Chování, které bývá označováno za nezdravé, je ve společnosti rozloženo nerovnoměrně a často úzce souvisí s příjmem, vzděláním, pracovním zatížením, mírou stresu, kvalitou bydlení nebo dostupností podpůrného prostředí. Formální svoboda volby tedy neznamená stejnou reálnou možnost volit. Pokud by zdravotnický systém tyto strukturální podmínky ignoroval, snadno by sklouzl k obviňování těch, kteří jsou zároveň sociálně znevýhodněni (WHO, 2008; MARMOT et al., 2010; MARMOT, 2016; SCHMIDT, 2009).

Současně však není přesvědčivé ani opačné tvrzení, že zdravotní chování jednotlivce nemá žádný etický význam. V některých situacích je legitimní očekávat spolupráci na prevenci, adherenci k léčbě nebo respekt k základním zdravotním doporučením. Taková očekávání však musejí být formulována zdrženlivě a především prospektivně, tedy jako podpora budoucí péče o zdraví, nikoli retrospektivně jako trest za minulá selhání. Právě rozdíl mezi prospektivní a retrospektivní odpovědností je pro bioetické hodnocení rozhodující (BUYX, 2008; VOIGT a SCHMIDT, 2012).

Příkladem eticky obhajitelnějšího modelu může být švédský systém stanovování priorit v kardiologii, kde se rozlišuje mezi urgentní péčí, která je poskytována bez ohledu na předchozí chování pacienta, a elektivními výkony, kde může adherence pacienta k doporučené léčbě, včetně podpory odvykání kouření, hrát roli klinicky relevantního prognostického faktoru. Důležité však je, že nejde o sankci, ale o klinicky odůvodněný nástroj maximalizace přínosu léčby. Systém zároveň poskytuje pacientům reálnou podporu při změně chování, čímž snižuje riziko, že by prognostické kritérium bylo faktickou diskriminací sociálně znevýhodněných (SWEDISH NATIONAL BOARD FOR HEALTH AND WELFARE, 2004; PILLUTLA, MASLEN a SAVULESCU, 2018).

Podobně lze zmínit německý systém bonusů za preventivní prohlídky, kde zdravotní pojišťovny nabízejí pojištěncům finanční zvýhodnění za pravidelnou účast na prevenci. Tento model má převážně motivační, nikoli sankční charakter, přesto však může fakticky zvýhodňovat osoby s vyšší zdravotní gramotností a lepším přístupem k informacím. Kriticky je proto třeba dodat, že takové programy by měly být doplněny aktivním oslovováním zranitelných skupin a podporou osob, které mají k prevenci horší přístup (SCHMIDT, 2007; SCHMIDT, 2009).

Z rawlsovsky inspirované perspektivy je třeba být vůči odpovědnostně senzitivním přístupům ve zdravotnictví zdrženlivý právě proto, že nemoc, zranitelnost a sociální nevýhoda nejsou rozloženy rovnoměrně a že pravidla alokace péče musí být ospravedlnitelná i vůči těm, kdo se mohou ocitnout v nejméně příznivém postavení. Danielsovo pojetí zdraví jako podmínky spravedlivé rovnosti příležitostí navíc ukazuje, že přístup ke zdravotní péči nemá být snadno oslabován morálním hodnocením životního stylu, pokud by tím byly dále zhoršovány životní šance již znevýhodněných osob (DANIELS, 2008; DANIELS, 2017).

Individuální odpovědnost za zdraví proto nelze chápat jako samostatné ani prioritní alokační kritérium. Má-li být vůbec eticky relevantní, pak pouze jako hledisko doplňkové, podřízené širším požadavkům spravedlnosti, solidarity a ochrany základní péče. Její možné uplatnění

předpokládá několik kumulativních podmínek: musí být rozumně prokázáno, že jedinec měl dostatečnou informovanost a reálnou možnost volby; musí být zajištěna dostupnost prevence, podpory a zdravotní péče; je třeba odlišovat klinicky relevantní prognostická hlediska od pouhého morálního přičítání viny; musí být chráněna základní a akutní péče; a případná odpovědnostní opatření musejí být transparentní, přezkoumatelná a citlivá vůči zranitelným skupinám (BUYX, 2008; DANIELS a SABIN, 2008; VOIGT a SCHMIDT, 2012).

7. DISKUSE

Z předchozí analýzy vyplývá, že vztah mezi solidaritou a individuální odpovědností za zdraví nelze hodnotit bez ohledu na institucionální podobu zdravotnického systému. Beveridgeovské systémy, založené na univerzalitě a silné veřejné garanci péče, zpravidla ponechávají menší prostor pro sankční pojetí odpovědnosti, protože výrazněji chrání rovnost přístupu jako veřejnou hodnotu. V bismarckovských systémech může existovat poněkud větší prostor pro motivační a pojistně zprostředkované nástroje, zejména v oblasti prevence, adherence nebo podpory zdravotní gramotnosti. Tržně orientované systémy naproti tomu ukazují, jak snadno se může odpovědnost za zdraví proměnit v individualizaci zdravotního rizika a v oslabení solidarity jako základního principu distribuce péče (BARTÁK, 2013; FREEMAN, 2000).

Právě zde se ukazuje zvláštní význam procedurální spravedlnosti. I kdyby bylo v některých situacích možné připustit omezené zohlednění individuální odpovědnosti za zdraví, nelze takové rozhodování považovat za legitimní bez transparentních pravidel, veřejně obhajitelných důvodů, možnosti revize a přezkoumatelnosti rozhodnutí. Daniels a Sabin ve svém konceptu accountability for reasonableness zdůrazňují čtyři klíčové požadavky na spravedlivé rozhodování o prioritách ve zdravotnictví: transparentnost důvodů, odvolávání se na veřejně uznávané principy, možnost revize a odvolání a institucionální regulaci spojenou s veřejnou kontrolou (DANIELS a SABIN, 2008). Tyto požadavky jsou zvlášť důležité právě u odpovědnostně senzitivních opatření, protože ta snadno sklouzávají k implicitnímu morálnímu hodnocení, které nemusí být explicitně formulováno ani veřejně kontrolováno.

Další zásadní problém představuje rozlišení mezi morální odpovědností a alokační relevancí. I kdyby bylo možné připustit, že jednotlivec nese za některé aspekty svého zdravotního chování určitou morální odpovědnost, ještě z toho neplyne, že taková odpovědnost má být bez dalšího převedena do pravidel přístupu ke zdravotní péči. Ne všechno, co lze člověku morálně vytýkat, je zároveň vhodným základem pro institucionální rozhodování. Toto rozlišení je ve zdravotnictví zvlášť důležité, protože zde nejde o běžný distribuovaný statek, ale o oblast úzce spojenou s možností osob normálně fungovat a reálně využívat své životní šance.

Diskuse o odpovědnosti za zdraví má navíc výraznou mocenskou dimenzi. Kritéria spravedlivé alokace nejsou stanovována neutrálně, ale v prostředí konkrétních institucí a společenských očekávání, která mohou zvýhodňovat určité představy o „odpovědném“ a „neodpovědném“ životě. To s sebou nese riziko, že zdravotnický systém začne pod záminkou efektivity nebo férovosti sankcionovat především takové formy chování, které jsou zároveň sociálně, kulturně nebo třídně stigmatizovány (FEIRING, 2008).

Pandemie COVID-19 ilustrovala, jak snadno může diskuse o odpovědnosti sklouznout k moralizaci. Osoby odmítající opatření nebo očkování byly někdy označovány za „nezodpovědné“, což otevřelo debatu o tom, zda by měly mít omezený přístup k péči nebo nižší prioritu při alokaci vzácných zdrojů (EMANUEL et al., 2020). V dobách krize totiž bývá pokušení hledat viníky často silnější než trpělivost potřebná k pochopení příčin. Taková rétorika však často přehlížela komplexní důvody nedůvěry ve zdravotnický systém, nedostatek informací, vliv dezinformací i širší sociální determinanty rozhodování. Pandemie tak znovu připomněla, že bioeticky přijatelnější nejsou sankční modely odpovědnosti, ale opatření, která respektují základní nárok na péči, mají jasnou klinickou relevanci, fungují spíše prospektivně než retrospektivně a poskytují reálnou podporu ke změně chování.

8. ZÁVĚR

Předložená studie ukázala, že otázku individuální odpovědnosti za zdraví nelze řešit odděleně od institucionální podoby zdravotnického systému a od teorie spravedlnosti, z níž daný systém implicitně či explicitně vychází. Bismarckovský, beveridgeovský i tržně orientovaný model odlišně vyvažují solidaritu, svobodu, rovnost a odpovědnost, a tím vytvářejí rozdílné podmínky pro legitimní či nelegitimní zohlednění zdravotního chování jednotlivce.

Teoretická analýza zároveň ukázala, že žádný z hlavních přístupů ke spravedlnosti neposkytuje jednoduché a definitivní řešení. Utilitarismus zdůrazňuje efektivitu, libertariánské přístupy autonomii, komunitarismus vztah jednotlivce ke společenství, luck egalitarianism rozdíl mezi náhodou a volbou a sufficientarianismus dosažení dostatečné úrovně pro všechny. Pro účely této studie se však jako zvlášť významný ukazuje rawlsovsky inspirovaný přístup, zejména v interpretaci Normana Danielse, protože přesouvá pozornost od posuzování individuální zaslouženosti ke spravedlnosti institucí, spravedlivé rovnosti příležitostí a ochraně osob, jejichž životní možnosti jsou omezeny nemocí, sociálním znevýhodněním nebo jinými okolnostmi, které nemají plně pod kontrolou.

Na základě předložené argumentace lze uzavřít, že individuální odpovědnost za zdraví nelze ani bezvýhradně odmítnout, ani bezvýhradně přijmout. Není eticky obhajitelné chápat ji jako jediné nebo univerzální kritérium alokace péče. Za určitých podmínek však může fungovat jako omezené, kontextově citlivé a převážně prospektivní doplňkové hledisko v systému, který zůstává založen na solidaritě, spravedlnosti a ochraně zranitelných osob.

V českém kontextu tento závěr nabývá zvláštního významu. Veřejné zdravotní pojištění je zde vystavěno na principu solidarity a na relativně široce chráněném přístupu k péči. Pokud má být odpovědnost v českém prostředí vůbec relevantní, pak především v podobě podpory prevence, zdravotní gramotnosti a spolupráce pacienta na péči, nikoli jako nástroj retrospektivního přičítání viny nebo oslabování nároku na základní péči. Pouze tak lze zachovat rovnováhu mezi autonomií jednotlivce, solidaritou společnosti a ochranou spravedlivé rovnosti příležitostí. Právě trvalé hledání této rovnováhy činí ze zdravotnictví nejen oblast medicíny a ekonomiky, ale také jednu z nejcitlivějších zkoušek politické a morální vyspělosti moderních společností.

POUŽITÁ LITERATURA

1. ALEXA, J., REČKA, L., VOTÁPKOVÁ, J., VAN GINNEKEN, E., SPRANGER, A., WITTENBECHER, F. Czech Republic: Health System Review. *Health Systems in Transition*. 2015, roč. 17, č. 1, s. 1-165.
2. ANDERSON, E. S. What Is the Point of Equality? *Ethics*. 1999, roč. 109, č. 2, s. 287-337. ISSN 0014-1704.
3. ARNESON, R. J. Luck Egalitarianism Interpreted and Defended. *Philosophical Topics*. 2004, roč. 32, č. 1/2, s. 1-20. ISSN 0276-2080.
4. BARTÁK, M. *Mezinárodní srovnání zdravotnických systémů*. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. ISBN 978-80-7478-210-7.
5. BEAUCHAMP, T. L., CHILDRESS, J. F. *Principles of Biomedical Ethics*. 8th ed. New York: Oxford University Press, 2019. ISBN 978-0-19-064087-3.
6. BEVERIDGE, W. *Social Insurance and Allied Services*. London: His Majesty's Stationery Office, 1942.
7. BUYX, A. M. Personal Responsibility for Health as a Rationing Criterion: Why We Don't Like It and Why Maybe We Should. *Journal of Medical Ethics*. 2008, roč. 34, č. 12, s. 871-874. ISSN 0306-6800.
8. CAPPELEN, A. W., NORHEIM, O. F. Responsibility in Health Care: A Liberal Egalitarian Approach. *Journal of Medical Ethics*. 2005, roč. 31, č. 8, s. 476-480. ISSN 0306-6800.

9. CRISP, R. Equality, Priority, and Compassion. *Ethics*. 2003, roč. 113, č. 4, s. 745-763. ISSN 0014-1704.
10. ČESKO. Usnesení předsednictva České národní rady č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod jako součásti ústavního pořádku České republiky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1993.
11. ČESKO. Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1997.
12. ČESKO. Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2007.
13. ČESKO. Zákon č. 256/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2014.
14. DANIELS, N. *Just Health: Meeting Health Needs Fairly*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0-521-69998-3.
15. DANIELS, N. Justice and Access to Health Care. In: ZALTA, E. N., ed. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* [online]. Winter 2017 Edition [cit. 2026-01-10]. Dostupné z: https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/justice-healthcareaccess/
16. DANIELS, N., SABIN, J. E. *Setting Limits Fairly: Learning to Share Resources for Health*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2008. ISBN 978-0-19-532595-5.
17. DWORKIN, R. *Sovereign Virtue: The Theory and Practice of Equality*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000. ISBN 978-0-674-00219-7.
18. EMANUEL, E. J., PERSAD, G., UPSHUR, R. et al. Fair Allocation of Scarce Medical Resources in the Time of Covid-19. *New England Journal of Medicine*. 2020, roč. 382, č. 21, s. 2049-2055. ISSN 0028-4793.
19. FEIRING, E. Lifestyle, Responsibility and Justice. *Journal of Medical Ethics*. 2008, roč. 34, č. 1, s. 33-36. ISSN 0306-6800.
20. FRANKFURT, H. G. Equality as a Moral Ideal. *Ethics*. 1987, roč. 98, č. 1, s. 21-43. ISSN 0014-1704.
21. FREEMAN, R. *The Politics of Health in Europe*. Manchester: Manchester University Press, 2000. ISBN 978-0-7190-5603-2.
22. HAM, C., COULTER, A. Explicit and Implicit Rationing: Taking Responsibility and Avoiding Blame for Health Care Choices. *Journal of Health Services Research & Policy*. 2001, roč. 6, č. 3, s. 163-169. ISSN 1355-8196.
23. JANEČKOVÁ, H., HNILICOVÁ, H. *Úvod do veřejného zdravotnictví*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-592-9.
24. KLEIN, R. Rationing in the Fiscal Ice Age. *Health Economics, Policy and Law*. 2010, roč. 5, č. 4, s. 389-396. ISSN 1744-1331.
25. KYMLICKA, W. *Současná politická filosofie: úvod*. Praha: OIKOYMENH, 2006. ISBN 80-7298-161-3.
26. LIPPERT-RASMUSSEN, K. *Luck Egalitarianism*. London: Bloomsbury Academic, 2016. ISBN 978-1-4725-2423-8.
27. MARMOT, M. *Zdraví ve společnosti: výzva nerovného světa*. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-1026-1.
28. MARMOT, M. et al. *Fair Society, Healthy Lives: The Marmot Review*. London: The Marmot Review, 2010.
29. MZČR. *Zdraví 2030: Strategický rámec rozvoje péče o zdraví v České republice do roku 2030*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2020.
30. NĚMEC, J. *Principy zdravotního pojištění*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2256-8.

31. NORHEIM, O. F. Ethical Priority Setting for Universal Health Coverage: Challenges in Deciding upon Fair Distribution of Health Services. *BMC Medicine*. 2016, roč. 14, čl. 75. ISSN 1741-7015.
32. NOZICK, R. *Anarchie, stát a utopie*. Praha: Academia, 2015. ISBN 978-80-200-2476-0.
33. PILLUTLA, V., MASLEN, H., SAVULESCU, J. Rationing Elective Surgery for Smokers and Obese Patients: Responsibility or Prognosis? *BMC Medical Ethics*. 2018, roč. 19, čl. 28. ISSN 1472-6939.
34. RAWLS, J. *Teorie spravedlnosti*. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 80-85605-89-9.
35. SANDEL, M. J. *Liberalism and the Limits of Justice*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. ISBN 978-0-521-28058-6.
36. SCANLON, T. M. *What We Owe to Each Other*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1998. ISBN 978-0-674-95089-4.
37. SCHMIDT, H. Personal Responsibility for Health - Developments under the German Healthcare Reform 2007. *European Journal of Health Law*. 2007, roč. 14, č. 3, s. 241-250. ISSN 0929-0273.
38. SCHMIDT, H. Personal Responsibility in the NHS Constitution and the Social Determinants of Health Approach: Competitive or Complementary? *Health Economics, Policy and Law*. 2009, roč. 4, č. 2, s. 129-138. ISSN 1744-1331.
39. SEGALL, S. *Health, Luck, and Justice*. Princeton: Princeton University Press, 2010. ISBN 978-0-691-14618-6.
40. SWEDISH NATIONAL BOARD FOR HEALTH AND WELFARE. *Priority Setting for Cardiac Care in Sweden*. Stockholm: Socialstyrelsen, 2004.
41. VAN KERSBERGEN, K. *Social Capitalism: A Study of Christian Democracy and the Welfare State*. London: Routledge, 1995. ISBN 978-0-415-11034-1.
42. VAN KERSBERGEN, K., MANOW, P., eds. *Religion, Class Coalitions, and Welfare States*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. ISBN 978-0-521-89791-4.
43. VOIGT, K., SCHMIDT, H. Choices Yes, but Which Ones? Comparative Health Policy Meets Equality of Opportunity. *Journal of Health Politics, Policy and Law*. 2012, roč. 37, č. 1, s. 25-51. ISSN 0361-6878.
44. VOIGT, K., WESTER, G. Relational Equality and Health. *Social Philosophy and Policy*. 2015, roč. 31, č. 2, s. 204-229. ISSN 0265-0525.
45. WALZER, M. *Spheres of Justice: A Defense of Pluralism and Equality*. New York: Basic Books, 1983. ISBN 978-0-465-08189-9.
46. WHO. *Closing the Gap in a Generation: Health Equity Through Action on the Social Determinants of Health*. Geneva: World Health Organization, 2008. ISBN 978-92-4-156370-3. Dostupné z: https://iris.who.int/handle/10665/43943
47. WHO. *Global Expenditure on Health: Public Spending on the Rise?* Geneva: World Health Organization, 2021.
48. WHO. Noncommunicable Diseases [online]. Geneva: World Health Organization, 2023 [cit. 2026-01-10]. Dostupné z: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases
49. WIKLER, D. Personal and Social Responsibility for Health. *Ethics & International Affairs*. 2002, roč. 16, č. 2, s. 47-55. ISSN 0892-6794.

Kontakt
Ing. Petr Ondrušák
Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta
Ústav humanitních studií v lékařství
Kateřinská 32, 121 08 Praha 2
e-mail: petr.ondrusak@seznam.cz

Prof. Dr. Josef Dolista, Th.D., Ph.D., LL.M., Dr. h. c.
Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta
Ústav humanitních studií v lékařství
Kateřinská 32, 121 08 Praha 2
e-mail: josef.dolista@lf1.cuni.cz

INDIVIDUÁLNÍ ODPOVĚDNOST ZA ZDRAVÍ V PRAXI: KOMPARATIVNÍ ANALÝZA ODPOVĚDNOSTNĚ SENZITIVNÍCH OPATŘENÍ V RŮZNÝCH SYSTÉMECH ZDRAVOTNICTVÍ

INDIVIDUAL RESPONSIBILITY FOR HEALTH IN PRACTICE: A COMPARATIVE ANALYSIS OF RESPONSIBILITY-SENSITIVE MEASURES ACROSS HEALTH CARE SYSTEMS

Petr Ondrušák, Josef Dolista

Abstrakt

Příspěvek analyzuje vybrané příklady zohlednění individuální odpovědnosti za zdraví při alokaci zdravotní péče v různých systémech zdravotnictví. Cílem je porovnat odpovědnostně senzitivní opatření v systémech typu Beveridge, Bismarck a v tržněji orientovaných modelech a zhodnotit jejich etickou přijatelnost. Pozornost je věnována Švédsku, Německu, Velké Británii, Spojeným státům a České republice. Výběr případů odpovídá logice komparativní případové studie: analyzované země reprezentují odlišné institucionální kontexty, různou míru solidarity a rozdílné způsoby, jimiž zdravotnické systémy pracují s prevencí, prognózou, spoluúčastí a individuální odpovědností. Text systematicky rozlišuje mezi kritériem odpovědnosti, které se vztahuje k minulému jednání pacienta, a kritériem prognózy, které hodnotí očekávaný klinický přínos intervence. Jednotlivé případy jsou posuzovány podle autorsky syntetizovaných podmínek etické přijatelnosti: prospektivní charakter, ochrana základní péče, rovnost příležitostí, individuální posouzení, transparentnost, klinická podloženost, proporcionalita, procedurální spravedlnost a ochrana před diskriminací. Článek ukazuje, že etická přijatelnost těchto opatření závisí nejen na jejich bezprostředním cíli, ale i na institucionálním kontextu, míře solidarity a způsobu zohlednění sociálních determinant zdraví. Nejlépe obhajitelné jsou prospektivní, motivační a podpůrné mechanismy, nikoli retrospektivní sankce založené na přičítání viny.

Klíčová slova: *individuální odpovědnost za zdraví, alokace zdravotní péče, systémy zdravotnictví, solidarita, prevence, priority setting*

Abstract

The paper analyses selected examples of individual responsibility for health in the allocation of health care across different health care systems. Its aim is to compare responsibility-sensitive measures in Beveridge-type, Bismarck-type, and more market-oriented models and to assess their ethical acceptability. The analysis focuses on Sweden, Germany, the United Kingdom, the United States, and the Czech Republic. The selection of cases follows the logic of a comparative case study: the analysed countries represent different institutional contexts, varying degrees of solidarity, and different ways in which health care systems deal with prevention, prognosis, cost-sharing, and individual responsibility. The paper systematically distinguishes between responsibility-based criteria, which refer to the patient's past conduct, and prognosis-based criteria, which assess the expected clinical benefit of an intervention. The cases are evaluated according to a set of ethically relevant conditions synthesised from the literature: prospective character, protection of basic care, equality of opportunity, individual assessment, transparency, clinical evidence, proportionality, procedural justice, and protection against discrimination. The paper argues that the ethical acceptability of such measures depends not only on their immediate rationale but also on institutional context,

solidarity, and sensitivity to social determinants of health. Prospective, motivational, and supportive mechanisms are more defensible than retrospective sanctions grounded in blame attribution.

Key words: *individual responsibility for health, health care allocation, health care systems, solidarity, prevention, priority setting*

1. ÚVOD

Nepřenosná onemocnění, zejména kardiovaskulární onemocnění, nádorová onemocnění, chronická respirační onemocnění a diabetes, dlouhodobě představují dominantní podíl světové mortality a morbidity a jejich výskyt je významně ovlivňován faktory životního stylu, prevencí, adherencí k léčbě i širšími sociálními determinantami zdraví (WHO, 2018; WHO, 2008). Tato skutečnost znovu otevírá otázku, zda a případně za jakých podmínek lze chování jednotlivce vůči vlastnímu zdraví legitimně zohlednit při alokaci omezených zdrojů ve zdravotnictví.

Na jedné straně lze argumentovat autonomií člověka, odpovědností za vlastní jednání a požadavkem férovosti vůči ostatním účastníkům systému. Intuitivně se zdá být problematické, aby solidaritně financovaný systém zcela abstrahoval od opakovaného a předvídatelného chování, které prokazatelně zvyšuje zdravotní rizika. Na straně druhé však nelze přehlédnout sociální gradient zdraví, nerovnost životních šancí, nerovný přístup k prevenci, odlišnou zdravotní gramotnost ani skutečnost, že zdravotně relevantní volby jsou ovlivňovány socioekonomickými podmínkami, vzděláním, pracovním prostředím, bydlením, životním prostředím, dostupností zdravotních služeb, psychickou zátěží, rodinným zázemím a sociální podporou (WHO, 2008; MARMOT, 2016; DANIELS, 2008). Jednoduché přenesení morální odpovědnosti na pacienta proto snadno vede k obviňování oběti, stigmatizaci a prohlubování nerovností (FRIESEN, 2018; VOIGT, 2013).

Debata o individuální odpovědnosti za zdraví se přitom neodehrává pouze na úrovni abstraktní normativní teorie. V různých zemích již existují konkrétní politiky a institucionální mechanismy, v nichž je zdravotní chování zohledňováno: bonusové programy, finanční incentivy za prevenci, diferenciace příspěvků na vybrané výkony, zaměstnanecké wellness programy, spoluúčast, podmíněné odklady elektivních výkonů nebo individualizace pojistného rizika (BUYX, 2008; WIKLER, 2002). Pod jedním pojmem individuální odpovědnosti se však skrývají praktiky, které mají společné jméno, nikoli vždy společnou morální logiku. Některé mají podobu prospektivních pobídek, jiné přecházejí k retrospektivnímu přičítání viny a sankcionování.

Cílem tohoto příspěvku je porovnat vybrané odpovědnostně senzitivní modely v různých systémech zdravotnictví a zhodnotit jejich etickou přijatelnost. Text se zaměřuje na Švédsko, Německo, Velkou Británii, Spojené státy a Českou republiku. Vychází z předpokladu, že eticky obhajitelnější jsou prospektivní motivační přístupy a klinicky podložené prognostické hodnocení než retrospektivní sankce založené na morálním odsudku pacienta (BUYX, 2008; PILLUTLA, MASLEN a SAVULESCU, 2018). Současně bude ukázáno, že legitimita těchto opatření závisí zásadně na institucionálním kontextu, zejména na míře solidarity, ochraně základního nároku na péči a zohlednění sociálních determinant zdraví, a že individuální odpovědnost může mít v alokaci zdravotní péče pouze omezenou a podmíněnou roli.

2. METODOLOGICKÝ A HODNOTICÍ RÁMEC

2.1 Výběr případů a logika komparace

Text je koncipován jako narativní komparativní případová studie. Nejde o systematický přehled ve smyslu metaanalýzy ani o kvantitativní komparaci účinnosti jednotlivých opatření.

Cílem je analyticky porovnat vybrané institucionální případy, v nichž se otázka individuální odpovědnosti za zdraví objevuje v praktické podobě, a posoudit jejich etickou přijatelnost z hlediska současné literatury o spravedlnosti ve zdravotnictví, priority settingu a sociálních determinantech zdraví. Vybrané případy reprezentují odlišné institucionální logiky zdravotnických systémů: Švédsko zastupuje silně solidaritní veřejný model typu Beveridge, Německo představuje bismarckovský systém statutárního zdravotního pojištění, Velká Británie je relevantní pro debatu o podmíněném přístupu k některým elektivním výkonům, Spojené státy tvoří kontrastní případ výraznější individualizace rizika a Česká republika je analyzována jako prakticky relevantní domácí kontext (BARTÁK, 2013; BUSSE a BLÜMEL, 2020).

Tabulka 1 Zdůvodnění výběru analyzovaných zemí

Země	Důvod zařazení	Typ systému	Analytický význam
Švédsko	Rozvinutý priority setting v solidaritním systému	Beveridge	Rozlišení prognózy a odpovědnosti v prostředí vysoké solidarity
Německo	Bonusové programy a preventivní motivace v zákonném pojištění	Bismarck	Slučitelnost pozitivních incentiv se solidaritou
Velká Británie	Debata o odkladech elektivních výkonů u kuřáků a obézních pacientů	Beveridge/NHS	Hranice mezi klinickou prognózou a sankčním rationingem
USA	Wellness programs a individualizace rizika	Hybridní – tržně orientovaný	Riziko transformace odpovědnosti v ekonomickou selekci
Česká republika	Domácí systém veřejného zdravotního pojištění	Veřejné pojištění – bismarckovské prvky	Možnosti a limity uplatnění odpovědnosti v českém prostředí

Smyslem komparace není vytvořit úplnou typologii všech forem odpovědnostně senzitivních opatření, ale zachytit hlavní institucionální varianty, v nichž se otázka individuální odpovědnosti prakticky objevuje. Komparace sleduje zejména:

- jaký typ opatření je uplatněn,
- jak je normativně odůvodňován,
- jaký je vztah mezi odpovědností a prognózou,
- do jaké míry je zachována solidarita a ochrana základní péče,
- jaké jsou hlavní etické a sociální problémy.

2.2 Hodnoticí kritéria

Hodnoticí kritéria byla odvozena ze čtyř hlavních okruhů literatury. Prvním je literatura o spravedlnosti ve zdravotnictví, zejména rawlsovsky-danielsovská tradice, podle níž má zdraví a přístup ke zdravotní péči zásadní význam pro spravedlivou rovnost příležitostí (RAWLS, 1995; DANIELS, 2008). Druhým je literatura o priority settingu a procedurální spravedlnosti, zejména koncept veřejné ospravedlnitelnosti a přezkoumatelnosti alokačních rozhodnutí (DANIELS a SABIN, 2008). Třetím zdrojem je bioetická debata o individuální odpovědnosti za zdraví, která upozorňuje na rozdíl mezi prospektivní motivací a retrospektivním přičítáním viny (CAPPELEN a NORHEIM, 2005; BUYX, 2008; VOIGT, 2013; FRIESEN, 2018). Čtvrtým zdrojem je literatura o sociálních determinantech zdraví, která ukazuje, že zdravotní chování je významně podmíněno sociálním prostředím (WHO, 2008; MARMOT, 2016). Má-li být individuální odpovědnost za zdraví zohledněna alespoň potenciálně eticky přijatelným způsobem, je třeba sledovat zejména těchto devět podmínek:

1. **Prospektivní charakter** – opatření má směřovat k budoucímu chování a prevenci, nikoli fungovat jako trest za minulost.
2. **Ochrana základní a akutní péče** – odpovědnost nesmí být důvodem k odepření nezbytné péče.
3. **Rovnost příležitostí** – musí být zohledněny sociální determinanty zdraví a nerovné podmínky volby.

4. **Individuální posouzení** – pravidla nemají být mechanická; musí připouštět výjimky a revizi.
5. **Transparentnost a procedurální spravedlnost** – důvody a pravidla musejí být veřejně známa a přezkoumatelná.
6. **Klinická podloženost** – opatření má být opřeno o medicínskou evidenci, nikoli o moralizující intuice.
7. **Proporcionalita** – zásah musí být přiměřený sledovanému cíli.
8. **Ochrana před diskriminací a stigmatizací** – opatření nesmí reprodukovat sociální vyloučení znevýhodněných skupin.
9. **Doplňkový charakter** – odpovědnost může být nanejvýš jedním z pomocných kritérií, nikoli dominantním principem alokace.

Tato kritéria odpovídají rawlsovsky-danielsovské intuici, že legitimita alokačních pravidel nespočívá pouze v jejich výsledku, ale také v jejich slučitelnosti se spravedlivou rovností příležitostí, ochranou nejméně zvýhodněných a veřejnou ospravedlnitelností základní institucionální struktury (RAWLS, 1995; DANIELS, 2008; DANIELS a SABIN, 2008).

2.3 Rozlišení odpovědnosti a prognózy

Pro etické hodnocení je zásadní rozlišovat mezi **kritériem odpovědnosti** a **kritériem prognózy**. Kritérium odpovědnosti posuzuje minulé jednání pacienta a ptá se, zda pacient nese určitý podíl na vzniku svého zdravotního stavu. Kritérium prognózy naopak hodnotí očekávaný klinický přínos intervence, riziko komplikací, pravděpodobnost úspěšného výsledku a schopnost pacienta z léčby profitovat. Na první pohled se obě hlediska mohou překrývat, jejich normativní logika je však odlišná.

Prognostické hledisko může být legitimní součástí klinického rozhodování, pokud je použito transparentně, individuálně a bez morálního odsudku. Naproti tomu retrospektivní přisuzování viny je problematické již proto, že v oblasti zdraví je velmi obtížné spolehlivě oddělit svobodnou volbu od strukturálních podmínek, náhody, genetické zátěže nebo psychologických dispozic (VOIGT, 2013). Právě tato distinkce je klíčová například u debat o odkládání operací u kuřáků a obézních pacientů: totéž opatření může být prezentováno buď jako klinicky zdůvodněná optimalizace výsledku, nebo jako sankce za „nezodpovědný životní styl“ (PILLUTLA, MASLEN a SAVULESCU, 2018). Dočasný odklad elektivního výkonu může být klinicky legitimní, pokud konkrétní rizikový faktor významně zvyšuje operační riziko a pacientovi je nabídnuta dostupná podpora změny chování. Eticky problematický je však tehdy, pokud je prezentován jako trest nebo pokud je aplikován paušálně bez individuálního posouzení. Totéž rozhodnutí totiž může být jazykem medicíny popsáno jako prognóza a jazykem morálky jako vina.

2.4 Typy implementačních mechanismů

V praxi lze rozlišit čtyři základní skupiny nástrojů:

- **pozitivní incentivy** – bonusové programy a příspěvky za prevenci a podporu zdraví,
- **negativní incentivy** – malusové systémy, zvýšená spoluúčast nebo finanční penalizace,
- **podmíněný přístup k péči** – dočasné odklady některých plánovaných výkonů,
- **individualizace rizika** – diferenciace pojistného nebo zaměstnanecké wellness programy navázané na biometrické a behaviorální ukazatele.

Eticky se tyto nástroje liší právě podle toho, zda podporují prevenci a spolupráci, nebo zda fungují jako sankce a prostředek selekce.

3. KOMPARATIVNÍ PŘÍPADOVÉ STUDIE

3.1 Švédsko: priority setting v kardiologii

Švédsko bývá v evropské debatě uváděno jako příklad systému, který kombinuje vysokou míru solidarity, univerzální přístup k péči a institucionálně kultivovanou diskusi o stanovování priorit. V oblasti kardiologické péče byla vedena diskuse o pořadí priorit u různých skupin pacientů a o tom, nakolik může být zdravotní chování nepřímo relevantní prostřednictvím očekávaného efektu léčby (SWEDISH NATIONAL BOARD FOR HEALTH AND WELFARE, 2004).

Švédský model je významný tím, že se vyhýbá explicitnímu morálnímu jazyku viny. Švédský rámec priority settingu je založen na principu lidské důstojnosti, principu potřeb a solidarity a principu nákladové efektivity. Pacient zde nevystupuje jako obžalovaný, ale jako člověk, u něhož se hodnotí očekávaný přínos léčby. Zdravotní chování není konstruováno jako samostatné kritérium zásluhovosti, ale může být zohledněno nepřímo skrze prognózu a klinický přínos intervence. To odpovídá širšímu rámci priority settingu, v němž hrají roli závažnost stavu, očekávaný prospěch a spravedlivé pořadí potřeb, nikoli morální odsudek pacienta (NORHEIM et al., 2015).

Praktické dopady těchto úvah se týkaly především plánovaných intervencí a dlouhodobé sekundární prevence u pacientů s kardiovaskulárními onemocněními. Ani v diskutovaných případech však nebylo zpochybňováno poskytování akutní či život zachraňující péče; zdravotní chování bylo relevantní pouze tehdy, pokud mohlo ovlivnit očekávaný přínos léčby a dlouhodobou prognózu.

Eticky je tento přístup relativně umírněný a za určitých podmínek přijatelný. Opatření má zpravidla klinický charakter, je zasazeno do veřejného rámce rozhodování a neohrožuje základní nárok na péči. Současně však ani zde nelze přehlédnout riziko, že prognostické uvažování může být někdy používáno způsobem, který fakticky znevýhodňuje určité skupiny pacientů. Přijatelnost proto závisí na transparentnosti, individuálním posouzení a ochraně před skrytou diskriminací.

Z rawlsovsky-danielsovského hlediska je švédský model obhajitelný právě proto, že se nepokouší převést solidaritní systém na morální ekonomii zásluh, ale zachovává ochranu rovnosti příležitostí a institucionálního rámce veřejně ospravedlnitelných priorit (RAWLS, 1995; DANIELS, 2008).

3.2 Německo: prevence, bonusy a dentální péče

Německo představuje klasický bismarckovský systém založený na statutárním zdravotním pojištění, přerozdělení a institucionálně zprostředkované solidaritě. Právě v tomto prostředí se častěji objevují nástroje, které propojují solidaritu s určitým očekáváním spoluodpovědnosti pojištěnce, zejména v oblasti prevence a bonusových programů podle SGB V (DEUTSCHLAND, 2024; BUSSE a BLÜMEL, 2020).

Známým příkladem je oblast dentální péče, kde je výše příspěvku spojena s doloženou docházkou na preventivní prohlídky. Vedle toho větší zdravotní pojišťovny nabízejí bonusové programy za screening, očkování, pohybové aktivity nebo účast v preventivních programech. Právní základ těchto bonusových programů poskytuje zejména § 65a Sozialgesetzbuch V, který umožňuje zdravotním pojišťovnám odměňovat pojištěnce za účast na preventivních, screeningových, očkovacích nebo zdraví podporujících aktivitách (DEUTSCHLAND, 2024). Základní logika těchto opatření není sankční v úzkém smyslu: nejde o trest za nemoc, ale o prospektivní motivaci k chování, které má snižovat riziko budoucích zdravotních komplikací (SCHMIDT, 2007).

Empirická literatura naznačuje, že bonusové a wellness nástroje mohou zvýšit účast v preventivních programech, avšak jejich dlouhodobý dopad na behaviorální změnu a celkové náklady bývá smíšený. Současně existuje opakovaně potvrzovaný problém selektivní

participace: motivační nástroje častěji využívají osoby s vyšší zdravotní gramotností, stabilnějším sociálním zázemím a lepším přístupem k prevenci (BUSSE a BLÜMEL, 2020; MATTKE et al., 2013).
Odpovědnostní prvky se navíc v německém systému neuplatňují jednotně. Vedle obecných bonusových programů podle SGB V existuje také specifická úprava v oblasti stomatologie, kde pravidelnost preventivních kontrol ovlivňuje výši příspěvku na protetické ošetření. Ani zde však nejde o omezení základního nároku na zdravotní péči, ale o diferenciaci výše příspěvku u vybraných výkonů.
Etická přijatelnost německého modelu je proto podmíněná. V jeho prospěch hovoří prospektivní charakter, zachování základního nároku na péči a relativně vysoká transparentnost pravidel. Proti němu stojí riziko, že i formálně neutrální bonusy budou fakticky odměňovat již zvýhodněné skupiny a reprodukovat nerovnosti v přístupu k prevenci. Z perspektivy solidarity je tento model slučitelný s veřejným pojištěním pouze tehdy, pokud odpovědnostní motivace nezastíní závazek chránit ty, kteří mají objektivně horší podmínky pro „zdravou volbu“ (PRAINSACK a BUYX, 2017; MARMOT, 2016).
Německý případ tedy ukazuje, že solidarita a individuální odpovědnost nemusí být nutně protiklady. Odpovědnost však musí zůstat podpůrným nástrojem uvnitř solidárního rámce, nikoli mechanismem, který solidaritu postupně nahrazuje.

3.3 Velká Británie: odklady elektivních výkonů u kuřáků a obézních pacientů

Debata ve Velké Británii se výrazně soustředila na lokální politiky NHS, které u některých plánovaných výkonů podmiňovaly přístup snížením BMI, účastí v redukčních programech nebo odvykáním kouření. Diskutované odklady se týkaly zejména ortopedických výkonů, například náhrad kyčelního nebo kolenního kloubu, a dalších elektivních zákroků. Tyto postupy bývaly odůvodňovány dvojím způsobem: buď jako odpovědnostní korekce, nebo jako snaha zlepšit prognózu a snížit perioperační riziko (ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND, 2016; PILLUTLA, MASLEN a SAVULESCU, 2018).
Právě zde je rozlišení mezi odpovědností a prognózou zcela zásadní. Pokud je výkon odkládán z čistě prognostických důvodů a současně je pacientovi nabídnuta reálná podpora ke změně chování, může jít o klinicky legitimní opatření. Jestliže však dočasný odklad fakticky funguje jako sankce za životní styl a je založen na paušálních kategoriích, přechází politika do moralizujícího a potenciálně diskriminačního rámce. Hranice mezi prognózou a trestem bývá někdy méně zřetelná, než se na první pohled zdá.
Dalším zdrojem kontroverzí byla výrazná lokální variabilita těchto opatření. Rozdílné přístupy jednotlivých Clinical Commissioning Groups vyvolávaly otázku, zda jsou odklady výkonů skutečně založeny na klinické evidenci, nebo zda nejsou v některých případech motivovány spíše snahou o omezení výdajů NHS (ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND, 2016).
Kritika odborné veřejnosti mířila zejména na nedostatečnou individualizaci, lokální variabilitu pravidel, neprůhlednost důvodů a riziko, že opatření budou sloužit spíše jako nástroj krátkodobých úspor než jako skutečně klinická politika založená na důkazech (ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND, 2016). To je zvláště problematické vzhledem k tomu, že kouření i obezita jsou sociálně stratifikované jevy. Pokud systém podmíní přístup k péči změnou chování, ale neposkytne dostatečnou podporu ke změně, fakticky trestá osoby za podmínky, které sám nepomáhá překonat. Ignorovat tuto skutečnost znamená riskovat, že systém pod záminkou efektivity reprodukuje širší sociální nerovnosti (MARMOT, 2016; FRIESEN, 2018).
Eticky lze britský model považovat za přijatelný pouze při velmi přísných podmínkách: musí jít o individualizované, dočasné a klinicky robustně zdůvodněné opatření, doprovázené aktivní podporou změny chování, možností výjimek a transparentním rozhodovacím

procesem. Bez těchto podmínek se odklad elektivního výkonu snadno stává skrytou sankcí. I dobře míněná efektivita totiž může ztratit svou legitimitu, pokud začne nahrazovat spravedlnost.

3.4 Spojené státy: wellness programs a individualizace rizika

Spojené státy představují kontrastní případ, v němž je otázka individuální odpovědnosti mnohem silněji propojena s tržní logikou, soukromým pojištěním a zaměstnavatelskými wellness programy. Po přijetí Patient Protection and Affordable Care Act došlo k dalšímu rozvoji incentiv, které váží pojistné, bonusy nebo zaměstnanecké benefity na účast v preventivních programech nebo na biometrické a behaviorální ukazatele (UNITED STATES, 2010; MATTKE et al., 2013).

Z hlediska etického hodnocení je důležité rozlišit, že některé wellness programy odměňují samotnou účast na preventivní aktivitě, zatímco jiné váží odměnu nebo penalizaci na dosažení konkrétních výsledků, například biometrických nebo behaviorálních ukazatelů. Druhý typ je eticky citlivější, protože může znevýhodňovat osoby, které kvůli zdravotnímu stavu, sociálním podmínkám nebo genetické dispozici nemohou cílů snadno dosáhnout.

Empirické studie ukazují, že tyto programy mohou zvýšit využívání screeningů a preventivních služeb, avšak dlouhodobé změny chování bývají omezené a nejsilnější efekt se projevuje spíše u disease management komponent než u obecné behaviorální transformace zdravé populace (MATTKE et al., 2013; BACHIREDDY et al., 2019). V praxi se tak odpovědnostní jazyk často spojuje s ekonomickou logikou individualizace rizika, která oslabuje solidaritu a posouvá důsledky nemoci nebo rizikového chování zpět na jednotlivce. Tam, kde solidarita slábne, bývá osobní odpovědnost často povolána, aby zaplnila vzniklé prázdné místo.

Specifickým rysem amerického prostředí je skutečnost, že obdobné motivační mechanismy fungují v systému s podstatně slabší institucionální solidaritou než ve většině evropských zemí. Opatření, která mohou být v jiném kontextu vnímána především jako podpora prevence, zde proto snáze přecházejí v ekonomickou individualizaci zdravotních rizik.

Z etického hlediska je americký model varovný především tím, že odpovědnost zde nefunguje jako omezený a pečlivě podmíněný korektiv v rámci solidárního systému, ale snadno se mění ve strukturální princip selekce. Slabší institucionální ochrana solidarity a větší ekonomická exponovanost jednotlivce zvyšují pravděpodobnost, že odpovědnostní opatření budou dopadat především na zranitelné skupiny s nižšími zdroji, horším zaměstnáním a horší vyjednávací pozicí (DANIELS, 2017; PRAINSACK a BUYX, 2017).

Pro evropskou debatu je americký případ důležitý především jako kontrastní model, na němž je zřetelné, jak tenká je hranice mezi motivací k prevenci a sociální selekcí legitimizovanou jazykem osobní odpovědnosti.

3.5 Česká republika: bonusové programy, prevence a limity solidárního systému

Český systém veřejného zdravotního pojištění je založen na silném principu solidarity a relativně široce vymezeném nároku na hrazenou péči podle zákona č. 48/1997 Sb. Tento institucionální rámec omezuje prostor pro přímé převzetí sankčních modelů známých z tržněji orientovaných systémů a činí české prostředí citlivějším vůči jakékoli formě explicitního odpovědnostně založeného omezování péče (ČESKO, 1997; NĚMEC, 2008).

Současně však český systém není vůči otázce odpovědnosti zcela uzavřený. Prakticky významnou podobu mají především bonusové a preventivní programy zdravotních pojišťoven, které podporují očkování, screening, dentální hygienu, pohybové aktivity nebo odvykání kouření (VZP ČR, 2024; ZP MV ČR, 2024; ČPZP, 2024). Vedle toho existují klasické veřejnozdravotní nástroje, jako jsou screeningové programy, populační prevence a podpora zdravotní gramotnosti.

Tyto mechanismy mají z etického hlediska tu výhodu, že nezasahují do základního nároku na péči a mají převážně prospektivní a motivační charakter. Slabinou naopak zůstává omezená systematická evaluace jejich skutečného dopadu na zdravotní chování a zdravotní nerovnosti. Lze důvodně předpokládat, že i v českém prostředí budou bonusové nástroje častěji využívány skupinami s vyšší zdravotní gramotností a lepší orientací v systému, pokud nebudou cíleně doprovázeny podporou znevýhodněných skupin.

Pro český kontext je proto vhodnější model podporované odpovědnosti, založený na prevenci, zvaní na screeningy, zvyšování zdravotní gramotnosti, podpoře primární péče, dostupné léčbě závislostí a obezity a cílené pomoci sociálně znevýhodněným skupinám. Odpovědnost zde nemá být nástrojem trestu, ale součástí systému, který vytváří reálné podmínky pro zdravější volbu.

Důležitým poučením z české debaty byla i zkušenost s regulačními poplatky po roce 2008, která ukázala vysokou politickou i normativní citlivost českého prostředí vůči opatřením vnímaným jako zásah do rovného přístupu k péči (ČESKO, 2007). Pro debatu o individuální odpovědnosti z toho plyne zřejmý závěr: český systém je výrazně otevřenější pozitivním a preventivním incentivám než otevřeně sankčním korekcím. České prostředí je ochotnější odměňovat než trestat.

Ve srovnání s ostatními analyzovanými zeměmi představují české bonusové programy patrně nejméně kontroverzní podobu prospektivního zohlednění individuální odpovědnosti za zdraví. Nejsou spojeny s odepřením péče ani s diferenciací pojistného, ale zachovávají základní solidární rámec veřejného zdravotního pojištění.

Z hlediska teorie spravedlnosti je český model nejlépe slučitelný s omezeným, nesankčním a doplňkovým zohledněním odpovědnosti, které je podřízeno solidaritě, ochraně základního nároku na péči a zohlednění sociální zranitelnosti. Jakýkoli výraznější posun k retrospektivnímu přičítání viny by byl v českém právním i institucionálním prostředí obtížně obhajitelný.

4. SROVNÁVACÍ SYNTÉZA

4.1 Srovnání analyzovaných případů

Tabulka 2 Komparativní přehled odpovědnostně senzitivních opatření ve vybraných systémech zdravotnictví

Země	Typ systému	Převládající logika	Typ mechanismu	Procedurální spravedlnost	Riziko nerovností	Etické hodnocení
Švédsko	Beveridge	Prognóza a přínos léčby	Priority setting	Vysoká – veřejný rámec	Střední	Podmíněně přijatelné
Německo	Bismarck	Prospektivní motivace	Bonusové programy – prevence	Relativně vysoká	Střední až vyšší	Přijatelné při podmínce sociální citlivosti
Velká Británie	Beveridge/NHS	Smíšeně – prognóza a odpovědnost	Podmíněný přístup k výkonům	Nerovnoměrná – lokální	Vysoké	Přijatelné jen při přísných podmínkách
USA	Hybridní – tržní	Individualizace rizika	Wellness programs – incentivy	Formálně regulovaná – solidarita slabá	Velmi vysoké	Varovný model
Česká republika	Veřejné pojištění – bismarckovské prvky	Prospektivní motivace v rámci solidarity	Bonusové programy – prevence	Silná ochrana nároku – slabší evaluace	Střední	Potenciálně přijatelné při opatrném nastavení

4.2 Závěry komparativní analýzy

Komparace ukazuje čtyři hlavní závěry.

Za prvé, odpovědnostně senzitivní opatření jsou eticky přijatelnější tam, kde mají prospektivní, podpůrný a motivační charakter, než tam, kde fungují jako zpětná sankce. Bonusové modely v Německu a České republice jsou proto normativně obhajitelnější než podmíněné odklady péče opřené o paušální kategorie nebo než individualizace rizika v americkém stylu.

Za druhé, rozhodující roli hraje institucionální kontext. Tentýž odpovědnostní mechanismus má odlišný normativní význam v silně solidaritním systému a v systému, kde je přístup ke zdravotní péči více závislý na trhu a individuální platební schopnosti. Solidarita není jen morální slogan, ale strukturální podmínka, která určuje, zda odpovědnost funguje jako omezená motivace, nebo jako nástroj sociální selekce (PRAINSACK a BUYX, 2017). Teprve instituce totiž ukazují, zda se solidarita myslí vážně, nebo zda zůstává pouze slovem.

Za třetí, rozdíl mezi odpovědností a prognózou není pouze analytický, ale má bezprostřední důsledky pro legitimitu opatření. Opatření odůvodněné prognosticky může být za určitých podmínek klinicky oprávněné; stejné opatření odůvodněné jazykem viny a zásluhovosti se stává eticky podstatně problematičtějším. V praxi je proto nezbytné pečlivě analyzovat, jaké důvody instituce skutečně používají a jak jsou tato pravidla prezentována pacientům i veřejnosti.

Za čtvrté, odpovědnostní modely často předpokládají, že jednotlivci mají srovnatelnou možnost volit zdravé chování. Tento předpoklad je empiricky sporný. Zdravotní chování je významně ovlivněno příjmem, vzděláním, pracovním prostředím, bydlením, sociální oporou, zdravotní gramotností a dostupností péče. Eticky přijatelná politika proto nemůže pouze apelovat na odpovědnost jednotlivce, ale musí současně vytvářet podmínky, v nichž je odpovědné jednání reálně možné.

4.3 Interpretace z hlediska teorií spravedlnosti

Rawlsovsky-danielsovská perspektiva zdůrazňuje, že zdraví a přístup ke zdravotní péči souvisejí se spravedlivou rovností příležitostí. V tomto rámci je obtížně přijatelné, aby systém přenášel důsledky sociálně podmíněných zdravotních rizik na jednotlivce bez ohledu na jejich reálné možnosti volby (RAWLS, 1995; DANIELS, 2008). Z této perspektivy jsou nejlépe obhajitelné takové mechanismy, které zachovávají základní péči, nepoužívají morální odsudek a aktivně podporují ty, kteří mají horší podmínky pro prevenci.

Utilitaristická intuice může být příznivější vůči prognostickým korekcím, pokud skutečně vedou ke zlepšení klinických výsledků a efektivnějšímu využití omezených zdrojů. I zde však narážíme na problém smíšené empirické evidence a na skutečnost, že čistě agregativní pohled může podcenit vedlejší důsledky v podobě stigmatizace, odkládání péče a zhoršování nerovností.

Luck egalitariánská linie teorie spravedlnosti připouští, že by mohlo být férové rozlišovat mezi nevýhodami způsobenými okolnostmi a důsledky vlastních voleb (DWORKIN, 2000; ARNESON, 2000). V oblasti zdravotní politiky je však tato intuice obtížně aplikovatelná. Přičitatelnost volby je zde nejistá, kauzalita mnohovrstevná a sociální determinanty zdraví natolik silné, že přímý převod této teorie do zdravotněpolitické praxe často vede k neobhajitelnému „obviňování oběti“ (VOIGT, 2013; FRIESEN, 2018). To, co se v teorii jeví jako důsledek svobodné volby, bývá v praxi často výsledkem složitějšího příběhu.

Výsledkem není úplné odmítnutí jakékoli role individuální odpovědnosti, ale požadavek její přísně omezené, nesankční a institucionálně citlivé interpretace.

5. ZÁVĚR

Komparativní analýza ukazuje, že individuální odpovědnost za zdraví není v současných zdravotnických systémech pouze teoretickým konstruktem, ale promítá se do konkrétních zdravotněpolitických opatření. Pod jedním pojmem se však skrývají zásadně odlišné mechanismy: od bonusových programů a podpory prevence přes podmíněný přístup k některým výkonům až po individualizaci rizika a ekonomické přenášení následků zdravotního chování na jednotlivce.

Nejdůležitějším závěrem je nutnost důsledně rozlišovat mezi odpovědností a prognózou. Prognostické hledisko může být za určitých podmínek legitimní součástí klinického rozhodování, pokud je založeno na evidenci, individuálním posouzení a neohrožuje základní péči. Retrospektivní přičítání viny je naproti tomu eticky podstatně problematičtější, protože snadno přechází do moralizace, stigmatizace a prohlubování sociálních nerovností.

Dalším zásadním poznatkem je význam institucionálního kontextu. V solidaritně orientovaných systémech, jako jsou Švédsko a Česká republika, jsou sankční modely normativně obtížně slučitelné s ochranou rovnosti příležitostí a s veřejně ospravedlnitelným základem zdravotnictví. V pojišťovacích systémech typu Německa existuje širší prostor pro motivační nástroje, avšak pouze tehdy, pokud zůstávají doplňkové, transparentní a citlivé vůči nerovnostem v přístupu k prevenci. Tržně orientované modely, reprezentované Spojenými státy, ukazují, jak rychle se může odpovědnost stát nástrojem sociální selekce.

Pro český kontext z analýzy plyne poměrně jasný normativní závěr: eticky obhajitelnou cestou nejsou sankce, malusy ani omezení základního nároku na péči podle životního stylu, ale omezené prospektivní nástroje podporující prevenci, adherenci a zdravotní gramotnost. Vhodnější je rozvíjet model podporované odpovědnosti: posilovat prevenci, screeningy, zdravotní gramotnost, primární péči, dostupnou léčbu závislostí a obezity a cílenou podporu zranitelných skupin. Takový přístup je slučitelný se solidaritním charakterem veřejného zdravotního pojištění i s požadavkem, aby zdravotnické instituce chránily zejména ty, kteří mají objektivně horší podmínky pro zdravý život. Individuální odpovědnost tak může mít v alokaci zdravotní péče pouze omezenou a podmíněnou roli: nikoli jako dominantní morální kritérium, ale jako doplňkový, nesankční a institucionálně přísně kontrolovaný prvek. Pokud by se totiž stala hlavním principem systému, přestala by být korektivem solidarity a začala by ji vytěsňovat.

POUŽITÁ LITERATURA

1. ARNESON, R. J. Luck Egalitarianism and Prioritarianism. *Ethics*. 2000, 110(2), s. 339–349.
2. BACHIREDDY, C., JOUNG, A., JOHN, L. K. et al. Effect of Social Incentives on Exercise in a Randomized Trial of US Adults. *Annals of Internal Medicine*. 2019, 170(2), s. 133–142.
3. BARTÁK, M. *Mezinárodní srovnání zdravotnických systémů*. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. ISBN 978-80-7478-210-7.
4. BUSSE, R. a BLÜMEL, M. Germany: Health System Review. *Health Systems in Transition*. 2020, 22(6), s. 1–273.
5. BUYX, A. M. Personal Responsibility for Health as a Rationing Criterion: Why We Don’t Like It and Why Maybe We Should. *Journal of Medical Ethics*. 2008, 34(12), s. 871–874.
6. CAPPELEN, A. W. a NORHEIM, O. F. Responsibility in Health Care: A Liberal Egalitarian Approach. *Journal of Medical Ethics*. 2005, 31(8), s. 476–480.
7. ČESKO. Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění, ve znění pozdějších předpisů.

8. ČESKO. Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů, ve znění pozdějších předpisů.
9. ČPZP. *Preventivní programy ČPZP [online]*. Ostrava: Česká průmyslová zdravotní pojišťovna, 2024 [cit. 2026-01-10]. Dostupné z: https://www.cpzp.cz
10. DANIELS, N. *Just Health: Meeting Health Needs Fairly*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0-521-69998-3.
11. DANIELS, N. Justice and Access to Health Care. In: ZALTA, E. N., ed. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy [online]*. Winter 2017 Edition [cit. 2026-01-10]. Dostupné z: https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/justice-healthcareaccess/
12. DANIELS, N., SABIN, J. E. *Setting Limits Fairly: Learning to Share Resources for Health*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2008. ISBN 978-0-19-532595-5.
13. DEUTSCHLAND. *Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) – Gesetzliche Krankenversicherung [online]*. Berlin, 2024 [cit. 2026-01-10]. Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_5/
14. DWORKIN, R. *Sovereign Virtue: The Theory and Practice of Equality*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000. ISBN 978-0-674-00219-7.
15. FRIESEN, P. Personal Responsibility Within Health Policy: Unethical and Ineffective. *Journal of Medical Ethics*. 2018, 44(1), s. 53–58.
16. MARMOT, M. *Zdraví ve společnosti: výzva nerovného světa*. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-1026-1.
17. MATTKE, S., LIU, H., CALOYERAS, J. et al. *Workplace Wellness Programs Study*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2013. ISBN 978-0-8330-8047-9.
18. NĚMEC, J. *Principy zdravotního pojištění*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2256-8.
19. NORHEIM, O. F., BALTUSSEN, R., JOHRI, M. et al. Guidance on Priority Setting in Health Care (GPS-Health): The Inclusion of Equity Criteria Not Captured by Cost-Effectiveness Analysis. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. 2015, 13, čl. 18.
20. PILLUTLA, V., MASLEN, H. a SAVULESCU, J. Rationing Elective Surgery for Smokers and Obese Patients: Responsibility or Prognosis? *BMC Medical Ethics*. 2018, 19, čl. 28.
21. PRAINSACK, B., BUYX, A. *Solidarity in Biomedicine and Beyond*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. ISBN 978-1-107-09751-0.
22. RAWLS, J. *Teorie spravedlnosti*. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 80-85605-89-9.
23. ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND. *Smokers and Overweight Patients: Soft Targets for NHS Savings?* London: Royal College of Surgeons of England, 2016.
24. SCHMIDT, H. Personal Responsibility for Health—Developments Under the German Healthcare Reform 2007. *European Journal of Health Law*. 2007, 14(3), s. 241–250.
25. SWEDISH NATIONAL BOARD FOR HEALTH AND WELFARE. *Priority Setting for Cardiac Care in Sweden*. Stockholm: Socialstyrelsen, 2004.
26. UNITED STATES. Patient Protection and Affordable Care Act. Public Law 111–148, 2010.
27. VOIGT, K. Appeals to Individual Responsibility for Health: Reconsidering the Luck Egalitarian Perspective. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*. 2013, 22(2), s. 146–158.
28. VZP ČR. *Příspěvky z fondu prevence [online]*. Praha: Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky, 2024 [cit. 2026-01-10]. Dostupné z: https://www.vzp.cz

29. WHO. *Closing the Gap in a Generation: Health Equity Through Action on the Social Determinants of Health*. Geneva: World Health Organization, 2008. ISBN 978-92-4-156370-3. Dostupné z: https://iris.who.int/handle/10665/43943
30. WHO. *Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000–2016*. Geneva: World Health Organization, 2018.
31. WIKLER, D. Personal and Social Responsibility for Health. *Ethics & International Affairs*. 2002, 16(2), s. 47–55.
32. ZP MV ČR. *Program Zdraví [online]*. Praha: Zdravotní pojišťovna ministerstva vnitra České republiky, 2024 [cit. 2026-01-10]. Dostupné z: https://www.zpmvcr.cz

Kontakt

Ing. Petr Ondrušák
Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta
Ústav humanitních studií v lékařství
Kateřinská 32, 121 08 Praha 2
e-mail: petr.ondrusak@seznam.cz

Prof. Dr. Josef Dolista, Th.D., Ph.D., LL.M., Dr. h. c.
Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta
Ústav humanitních studií v lékařství
Kateřinská 32, 121 08 Praha 2
e-mail: josef.dolista@lf1.cuni.cz

BUDÚCNOSŤ TRESTU PREPADNUTIA MAJETKU V PODMIENKACH NOVELIZOVANEJ TRESTNOPRÁVNEJ ÚPRAVY

THE FUTURE OF PROPERTY FORFEITURE AS A CRIMINAL PENALTY UNDER THE AMNEDED CRIMINAL FRAMEWORK

Veronika Tóthová*

Abstrakt

Príspevok analyzuje súčasnú právnu úpravu trestu prepadnutia majetku po prijatí zákona č. 40/2024 Z. z. Cieľom príspevku je zhodnotiť postavenie tohto druhu trestu v systéme trestných sankcií, identifikovať hlavné legislatívne zmeny prijaté v nadväznosti na nález Ústavného súdu Slovenskej republiky sp. zn. PL. ÚS 1/2021 a posúdiť ich význam pre aplikačnú prax. Pri spracovaní problematiky boli využité analytická, historickoprávna a komparatívna metóda, doplnené empirickým vyhodnotením štatistických údajov o ukladaní trestu prepadnutia majetku v Slovenskej republike. Výsledky analýzy poukazujú na posilnenie princípu proporcionality a sudcovskej individualizácie pri ukladaní tohto trestu, pričom príspevok zároveň formuluje návrhy de lege ferenda smerujúce k ďalšiemu precizovaniu jeho právnej úpravy.

Kľúčové slová: *trest prepadnutia majetku, majetkové sankcie, proporcionalita, individualizácia trestu, novela Trestného zákona*

Abstract

The paper analyses the current legal regulation of the penalty of property forfeiture following the adoption of Act No. 40/2024 Coll. The aim of the paper is to evaluate the position of this penalty within the system of criminal sanctions, identify the principal legislative changes adopted in response to the Judgment of the Constitutional Court of the Slovak Republic, Case No. PL. ÚS 1/2021, and assess their significance for judicial practice. The paper employs analytical, historical-legal and comparative methods, supplemented by an empirical evaluation of statistical data on the imposition of the penalty of forfeiture of property in the Slovak Republic. The findings indicate that the amendment strengthened the principles of proportionality and judicial individualisation in the imposition of this penalty. The paper also formulates de lege ferenda proposals aimed at further refining the legal regulation governing the penalty of forfeiture of property.

Keywords: *penalty of property forfeitur, criminal sanctions, proportionality, judicial individualisation, amendment to the Criminal Code*

1. ÚVOD

Trest prepadnutia majetku predstavuje jeden z najintenzívnejších zásahov trestného práva do majetkovej sféry páchateľa, keďže svojou povahou bezprostredne zasahuje do ústavne garantovaného vlastníckeho práva podľa čl. 20 ods. 1 Ústavy Slovenskej republiky. Popri represívnej funkcii sleduje aj významný preventívny účel spočívajúci v odčerpaní majetkových hodnôt pochádzajúcich z trestnej činnosti alebo nadobudnutých z jej výnosov, čím sa zároveň eliminuje ekonomická motivácia páchateľov pokračovať v protiprávnej

* Predložený článok vznikol s podporou a je výstupom riešenia podporou a je výstupom riešenia výskumného projektu VEGA v rámci projektu: Tvorba a nástroje trestnej politiky; VEGA č. 1/0498/24“

činnosti. Uvedený druh trestu preto predstavuje významný nástroj trestnej politiky štátu pri postihu najmä organizovanej, ekonomickej, korupčnej a drogovej kriminality. Napriek svojmu významu patrí trest prepadnutia majetku dlhodobo medzi najdiskutovanejšie majetkové sankcie slovenského trestného práva. Dôvodom nie je iba intenzita zásahu do vlastníckeho práva odsúdeného, ale predovšetkým hľadanie primeranej rovnováhy medzi legitímnym záujmom štátu na efektívnom odčerpávaní výnosov z trestnej činnosti a požiadavkou rešpektovania ústavných princípov proporcionality, ochrany vlastníckeho práva a sudcovskej individualizácie trestu. Práve uvedené otázky nadobudli osobitný význam po legislatívnych zmenách prijatých v roku 2011, ktorými zákonodarca výrazným spôsobom rozšíril možnosti obligatórneho ukladania trestu prepadnutia majetku pri vybraných trestných činoch. Následne sa predmetná právna úprava stala predmetom ústavnoprávneho prieskumu, ktorý vyústil do nálezu Ústavného súdu Slovenskej republiky sp. zn. PL. ÚS 1/2021. Na tento nález reagoval zákonodarca prijatím zákona č. 40/2024 Z. z., ktorým zásadným spôsobom prehodnotil koncepciu ukladania trestu prepadnutia majetku a opätovne postavil do popredia princíp primeranosti a individuálneho posudzovania každého prípadu. Uvedené legislatívne zmeny zároveň otvárajú otázku budúceho smerovania tohto druhu trestu, a to nielen z pohľadu jeho hmotnoprávnych podmienok, ale aj z pohľadu jeho reálneho uplatňovania v rozhodovacej praxi súdov. Samotná existencia právnej úpravy totiž automaticky nezaručuje jej efektívne využívanie, čo potvrdzujú aj štatistické údaje o ukladaní trestu prepadnutia majetku v Slovenskej republike. V tejto súvislosti sa javí ako nevyhnutné posudzovať legislatívny vývoj nielen prostredníctvom výkladu jednotlivých zákonných ustanovení, ale aj vo väzbe na ich praktické uplatňovanie a skúsenosti zahraničných právnych poriadkov. **Cieľom príspevku je zhodnotiť súčasné postavenie trestu prepadnutia majetku v podmienkach novelizovanej trestnoprávnej úpravy, posúdiť jeho význam v systéme trestných sankcií a načrtnúť možné smerovanie ďalšieho vývoja predmetného inštitútu pri rešpektovaní ústavných princípov primeranosti, ochrany vlastníckeho práva a sudcovskej individualizácie trestu. Súčasťou príspevku je zároveň formulovanie návrhov** *de lege ferenda* **smerujúcich k ďalšiemu skvalitneniu právnej úpravy.** Na dosiahnutie uvedeného cieľa boli využité viaceré vedeckovýskumné metódy. Dominantné postavenie má metóda analýzy právnych predpisov, judikatúry a odbornej literatúry, doplnená historickoprávnou metódou pri skúmaní vývoja právnej úpravy trestu prepadnutia majetku. Komparatívna metóda bola využitá pri porovnaní vybraných zahraničných právnych úprav a ich prístupu k majetkovým sankciám. Prostredníctvom analyticko-syntetickej metódy boli vyhodnotené získané poznatky a formulované závery týkajúce sa budúceho smerovania právnej úpravy. Súčasťou metodologického postupu je aj empirické spracovanie štatistických údajov o ukladaní trestu prepadnutia majetku, ktoré umožňuje konfrontovať legislatívne zámery zákonodarcu s ich odrazom v aplikačnej praxi.

2. HISTORICKÝ EXKURZ TRESTU PREPADNUTIA MAJETKU

Pre úplné pochopenie stavu de lege lata trestu prepadnutia majetku je nutné poukázať aj na samotný historický vývoj tejto sankcie. Históriu trestu prepadnutia majetku možno zaznamenať už niekde v roku 1923, kde zákon č. 50/1923 Sb. na ochranu republiky, upravoval podmienky fakultatívneho uloženia trestu prepadnutia majetku. Ak sa priblížime do súčasnejšej právnej úpravy. Trestný zákon č. 140/1961 Zb. zakotvoval trest prepadnutia majetku v § 51 a v § 52 , kde upravoval taktiež možnosť jeho fakultatívneho uloženia za splnenia hmotnoprávnych podmienok, čo je však zaujímavé, tento zákon umožňoval uložiť trest prepadnutia majetku ako samostatný trest, v prípade ak vzhľadom na povahu spáchaného trestného činu a na osobu páchateľa uloženie iného trestu na dosiahnutie účelu trestu nebolo potrebné. Prijatý Trestný zákon č. 300/2005 Z.z. v jeho pôvodnom znení, samozrejme ako jedným z druhov trestov počítal aj s trestom prepadnutia majetku, a jeho hmotnoprávne

podmienky upravoval v § 58 a §59[2] Trestný zákon č. 300/2005 Z. z. zachoval trest prepadnutia majetku ako jeden z druhov trestov, avšak na rozdiel od predchádzajúcej právnej úpravy už nepripúšťal jeho uloženie ako samostatného trestu. Jeho uloženie bolo viazané na uloženie trestu odňatia slobody na doživotie alebo nepodmienečného trestu odňatia slobody za obzvlášť závažný zločin, ktorým páchateľ získal alebo sa snažil získať majetkový prospech veľkého rozsahu alebo spôsobil škodu veľkého rozsahu. Možnosť fakultatívneho uloženia trestu prepadnutia majetku tak súvisel s odsúdením páchateľa na trest odňatia slobody na doživotie alebo odsúdením na nepodmienečný trest odňatia slobody, a zároveň musel byť naplnený motív páchateľa v podobe získania majetkového prospechu veľkého rozsahu alebo spôsobenie škody veľkého rozsahu. Dôležité je v tomto kontexte upriamiť pozornosť aj na výšku škody, ktorú vtedajší trestný zákon upravoval v § 125[3]. škodou malou sa rozumela škoda prevyšujúca 8000 Slovenských korún a škoda veľkého rozsahu predstavovala 500 násobok takto definovanej škody malej. Z uvedeného vyplýva, fakultatívna možnosť uloženia trestu prepadnutia majetku iba pri najzávažnejších druhoch trestnej činnosti v kontexte spôsobenej škody. Za najväčšiu a najzásadnejšiu zmenu, ktorú tento zákon priniesol možno považovať možnosť obligatórneho uloženia trestu prepadnutia majetku upraveného v dikcii § 58 ods. 2. Zo znenia tohto zákonného ustanovenia vyplývalo, že ak súd ukladal odsúdenému trest za taxatívne vymenované trestné činy a bolo preukázané, že časť majetku pochádza z nelegálnych príjmov, tento trest obligatórne uložil. Takto uložený trest postihoval buď celý majetok odsúdeného alebo jeho časť, ktorú súd určil. Zákon vylučoval postihnúť majetok, ktorý bol nevyhnutne potrebný na uspokojenie životných potrieb odsúdeného alebo osôb, o ktorých výživu alebo výchovu bol odsúdený podľa zákona povinný sa starať, čo napĺňalo podmienku humánnosti tejto sankcie. Výraznejšie zmeny do roku 2010 trest prepadnutia majetku nezaznamenal, nakoľko zákonom č. 576/2009 Z. z. sa novelizovalo ustanovenie § 58 ods. 2 tým, že sa rozšíril diapazón taxatívne vymenovaných trestných činov, za ktoré je možné obligatórne uložiť trest prepadnutia majetku a to o trestný čin terorizmu a niektorých foriem účasti na terorizme podľa § 419.[4] Je dôležité poznamenať, že táto novela nijakým spôsobom neovplyvnila pôvodné znenie § 59 ods. 1, ktoré na jednej strane umožňovalo postihnúť aj časť majetku odsúdeného a taktiež vylučovala z konfiškácie majetok slúžiaci na uspokojovanie životných potrieb odsúdeného alebo osôb, o ktorých výživu alebo výchovu, bol povinný sa starať. V roku 2010 zákonodarca prijal zákon č. 224/2010 Z. z. **Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý výraznejším sp**ôsobom ovplyvnil možnosti ukladania trestu prepadnutia majetku. Výrazným spôsobom sa zmenil rozsah trestných činov, za ktoré súd obligatórne ukladal trest prepadnutia majetku, upravený v § 58 ods. 2. a zároveň zaviedol povinnosť súdu skúmať, či páchateľ nadobudol majetok aspoň v značnom rozsahu trestnou činnosťou alebo z príjmov pochádzajúcich z trestnej činnosti.[5] Zmenilo sa aj znenie § 59, kde v zmysle jeho znenia „trest prepadnutia majetku postihuje, v rozsahu, ktorý patrí odsúdenému pri výkone trestu prepadnutia majetku po ukončení konkurzného konania,...“ odňal možnosť súdu rozhodovať o konfiškácii len časti majetku odsúdeného pri uložení tohto druhu trestu, samozrejme pod tou podmienkou, že naozaj pôjde o výťažok zo speňaženého majetku, resp. o majetok, ktorý je vylúčený zo súpisu majetku podstát, resp. majetok podliehajúci konkurzu, ak nedošlo k speňaženiu. Zákonodarca sa v úprave pohol ešte ďalej, keď prijatím zákona 262/2011 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 301/2005 Z. z. Trestný poriadok v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a

[2]bližšie vyhlásené znenie zákona č. 300/2005 Z. z v jeho pôvodnom znení.
[3] Pozri bližšie § 125 zákona č. 300/2005 Z. z v jeho pôvodnom znení.
[4] Bližšie pozri zákon č. 576/2009. Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a o zmene zákona č. 301/2005 Z. z. Trestný poriadok v znení neskorších predpisov
[5] Bližšie pozri znenie § 58 ods 2 Trestného zákona v znení zákona č. 224/2010 Z.z.

dopĺňajú niektoré zákony, upravil aj znenie § 58 TZ, tým, že menil znenie ods. 2, ktorým zmenil rozsah trestných činov pri ktorých možno obligatórne uložiť trest prepadnutia majetku, za súčasného ponechania skúmania povinnosti, či páchateľ nadobudol majetok aspoň v značnom rozsahu trestnou činnosťou alebo z príjmov pochádzajúcich z trestnej činnosti. Najväčšia zmena nastala v tom, že zákonodarca doplnil do tohto ustanovenia ods. 3, ktorý ex lege umožnil ukladať trest prepadnutia majetku pri vybraných trestných činoch. Rozdiel oproti znení § 58 ods. 2 spočíval v tom, že súd pri týchto druhoch trestných činov, nemal povinnosť skúmať pôvod majetku a taktiež ani to, či majetok pochádza z trestnej činnosti, čo vyplynulo z reakcie ostatnej novelizácie Ústavy Slovenskej republiky na potrebu dôslednejšieho majetkového postihu páchateľov spoločensky obzvlášť nebezpečných trestných činov, a taktiež ako dôsledok zosúladenia slovenskej legislatívy s európskymi požiadavkami a medinárodnými záväzkami.[67] Všetky následné novelizácie ustanovení týkajúce sa trestu prepadnutia majetku, boli v podstate len zužovaním alebo rozširovaním trestných činov, za ktoré oprávňovali obligatórne ukladanie tohto druhu trestu.[8] Napriek tak široko koncipovaným hmotnoprávnym podmienkam ukladania trestu prepadnutia majetku, a taktiež napriek uzákonenie možnosti jeho obligatórneho ukladania nemožno prijať záver, že trest prepadnutia mejatku patril k často ukladanému trestu. V roku 2010, kedy nastala najvýraznejšia zmena v podmienkach ukladania tohto druhu trestu, v podobe možnosti jeho obligatórneho ukladania, bol tento trest uložený len dva krát. V roku 2011 šesť krát, v roku 2012 štyri krát, v roku 2013 sedem krát, v roku 2014 päť krát. Mierny nárast v počte ukladania tohto druhu trestu nastal v roku 2015, keď prvý krát prekročil hranicu desať, keď bol uložený v počte trinásť krát. V roku 2016 to však bolo opäť len šesť krát a od roku 2017 do roku 2022 bolo spolu uložených 170 trestov prepadnutia majetku, kedy najväčší počet uložených trestov bol práve v roku 2022 a to až v počte 43 krát.[9] Štatistické údaje o ukladaní trestu prepadnutia majetku v rokoch 2010 až 2022 naznačujú zaujímavý rozpor medzi legislatívnou ambíciou zákonodarcu a jeho reálnym uplatňovaním v aplikačnej praxi. Hoci novela zákona č. 224/2010 Z. z. a následne zákon č. 262/2011 Z. z. výrazným spôsobom rozšírili možnosti obligatórneho ukladania trestu prepadnutia majetku pri vybraných druhoch závažnej kriminality, bezprostredne po prijatí týchto legislatívnych zmien nedošlo k významnejšiemu nárastu počtu ukladaných trestov. V období rokov 2010 až 2016 sa počet uložených trestov pohyboval iba medzi dvoma až trinástimi prípadmi ročne, pričom ani zavedenie obligatórneho ukladania trestu neviedlo k jeho častejšiemu využívaniu. Tento vývoj možno interpretovať ako dôsledok skutočnosti, že samotná existencia obligatórnej zákonnej úpravy automaticky neznamená aj jej intenzívne využívanie v rozhodovacej praxi súdov. Rozhodujúci význam totiž zohráva povinnosť preukázania zákonom požadovaných predpokladov na uloženie predmetného trestu. Výraznejší posun možno pozorovať až od roku 2017, keď počet uložených trestov dosiahol 23 prípadov, pričom v ďalších rokoch pokračoval

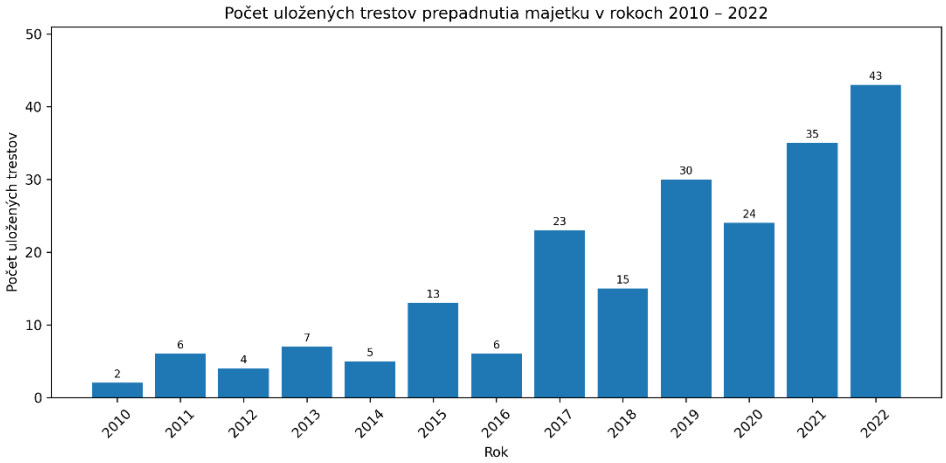
[6] Dohovor Rady Európy o praní špinavých peňazí, vyhľadávaní, zaistení a konfiškácii ziskov z trestnej činnosti a o financovaní terorizmu (ozn. MZV SR č. 91/2009 Z. z.).

[7] Bližšie pozri dôvodovú správu k zákonu č. 262/2011 Z.z.

[8] Jednalo sa o zákony 246/2012 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, 174/2015 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov., zákon č. 397/2015 ktorým sa na účely Trestného zákona ustanovuje zoznam látok s anabolickým alebo iným hormonálnym účinkom a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, zákon č. 316/2016 Z. z. o uznávaní a výkone majetkového rozhodnutia vydaného v trestnom konaní v Európskej únii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zákon 161/2018, Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, zákon č. 312/2020 Z. z. Zákon o výkone rozhodnutia o zaistení majetku a správe zaisteného majetku a o zmene a doplnení niektorých zákonov, a zákon č. 105/2022 Z. z. Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov.

[9] Štatistické ročenky GP SR 2010 – 2022.

rastúci trend s určitými výkyvmi. Maximum sledovaného obdobia predstavuje rok 2022, v ktorom bol trest prepadnutia majetku uložený až v 43 prípadoch. V porovnaní s rokom 2010 ide o viac ako dvadsaťnásobný nárast, čo poukazuje na postupnú stabilizáciu rozhodovacej praxe pri ukladaní tohto druhu trestu. Zároveň však nemožno opomenúť, že aj najvyšší zaznamenaný počet predstavuje v celkovom kontexte rozhodovacej činnosti slovenských súdov pomerne výnimočný spôsob trestania. Uvedené potvrdzuje, že trest prepadnutia majetku si aj napriek legislatívnym zmenám zachoval charakter mimoriadnej sankcie určenej predovšetkým na postih najzávažnejších foriem ekonomickej, korupčnej, drogovej a organizovanej kriminality. Samotné štatistické údaje však neumožňujú vyvodiť záver, že rast počtu uložených trestov bol spôsobený výlučne legislatívnymi zmenami. Na tento vývoj mohli vplývať aj ďalšie faktory, najmä intenzívnejšie odhaľovanie majetkovej a organizovanej kriminality, postupné zjednocovanie rozhodovacej praxe súdov, ako aj rastúci dôraz orgánov činných v trestnom konaní na odčerpávanie výnosov z trestnej činnosti v súlade s medzinárodnými záväzkami Slovenskej republiky.



Legislatívny vývoj trestu prepadnutia majetku tak možno charakterizovať ako postupný odklon od fakultatívneho ukladania smerom k posilňovaniu jeho represívnej funkcie a rozširovaniu prípadov obligatórneho ukladania. Práve táto koncepcia sa však neskôr stala predmetom ústavnoprávneho prieskumu, ktorý zásadným spôsobom ovplyvnil ďalší vývoj predmetného inštitútu.

3. NÁLEZ ÚSTAVNÉHO SÚDU SLOVENSKEJ REPUBLIKY PL. ÚS 1/2021 AKO MEDZNÍK ĎALŠIEHO VÝVOJA TRESTU PREPADNUTIA MAJETKU

Významný medzník vo vývoji právnej úpravy trestu prepadnutia majetku predstavuje nález Ústavného súdu Slovenskej republiky sp. zn. PL. ÚS 1/2021, ktorým bola podrobená ústavnoprávnemu prieskumu koncepcia obligatórneho ukladania tohto druhu trestu. Predmetom preskúmania boli ustanovenia § 58 ods. 2 a 3 Trestného zákona, ktoré pri taxatívne vymedzených trestných činoch ukladali súdu povinnosť uložiť trest prepadnutia majetku bez možnosti individuálne posúdiť primeranosť takéhoto zásahu. Ústavný súd vo svojom rozhodnutí zdôraznil, že hoci zákonodarca disponuje širokou mierou voľnej úvahy pri tvorbe trestnoprávnej politiky, táto právomoc nie je neobmedzená. Pri ukladaní trestov je nevyhnutné rešpektovať princíp proporcionality a zachovať priestor na sudcovskú individualizáciu trestu. Právna úprava, ktorá súdu bezvýhradne ukladá povinnosť uložiť trest prepadnutia majetku bez možnosti prihliadnuť na okolnosti konkrétneho prípadu, podľa Ústavného súdu tieto požiadavky nespĺňa. Za kľúčový prínos nálezu možno považovať skutočnosť, že Ústavný súd explicitne prepojil ukladanie trestu prepadnutia majetku s princípom primeranosti. Zdôraznil, že ani pri najzávažnejších formách kriminality nemožno

rezignovať na individuálne posudzovanie konkrétneho prípadu, keďže neprimeraný trest nemožno považovať za trest spravodlivý. Nález PL. ÚS 1/2021 pritom neznamenal odmietnutie samotného trestu prepadnutia majetku ako trestnoprávneho inštitútu. Ústavný súd nespochybnil jeho význam pri postihu závažnej ekonomickej, korupčnej ani organizovanej kriminality. Za protiústavnú označil výlučne takú právnu úpravu, ktorá neumožňovala prihliadnuť na individuálne okolnosti prípadu. Práve tento záver sa následne stal východiskom pre prijatie zákona č. 40/2024 Z. z., ktorým zákonodarca opustil koncepciu obligatórneho ukladania trestu prepadnutia majetku a opätovne postavil do popredia princíp proporcionality. Zaujímavosťou je že v roku 2023, bol zaznamenaný výrazný pokles v počte ukladania trestu prepadnutia majetku a to len v počte 12 krát, čo mohlo mať za následok aj to, že po účinnosti nálezu ostalo normatívne znenie trestu prepadnutia majetku značne okliešťené a to v tom zmysle, že zákon ustanovoval len možnosť jeho fakultatívneho uloženia v znení § 58 *„Trest prepadnutia majetku môže súd uložiť vzhľadom na okolnosti spáchaného trestného činu a pomery páchateľa, ak páchateľa odsudzuje na trest odňatia slobody na doživotie alebo ak ho odsudzuje na nepodmienečný trest odňatia slobody za obzvlášť závažný zločin, ktorým páchateľ získal alebo sa snažil získať majetkový prospech veľkého rozsahu alebo ktorým spôsobil škodu veľkého rozsahu.“* Domnievame sa, že význam nálezu PL. ÚS 1/2021 nespočíva iba v odstránení protiústavných aspektov dovtedajšej právnej úpravy, ale predovšetkým v zmene filozofie ukladania trestu prepadnutia majetku. Do popredia sa opätovne dostala požiadavka individuálneho posúdenia každého prípadu, čím sa vytvorili predpoklady pre vyváženejší vzťah medzi ochranou spoločnosti pred závažnou kriminalitou a ochranou základných práv páchateľa.

4. NOVELA TRESTNÉHO ZÁKONA Č. 40/2024 Z. Z.

Dôvodová správa k zákonu č. 40/2024 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, vo svojej všeobecnej časti uvádza, že návrh zákona bol vypracovaný s ohľadom na Programové vyhlásenie vlády Slovenskej republiky na roky 2023 až 2027 (ďalej len „programové vyhlásenie vlády“), časť Posilnenie úlohy demokratického štátu – trestná politika štátu, v ktorom sa vláda zaviazala k priblíženiu slovenského trestného práva k európskym štandardom a aktuálnym trendom v trestnoprávnej politike najvyspelejších krajín Európskej únie, ako aj Európskej únie ako takej.[10] Pri otázke primeranosti trestov, ktorú považoval zákonodarca pri prijímaní tohto zákona za kľúčovú, dokonca priamo odkazuje na nález ústavného súdu PL. ÚS 1/2021, ktorý sa priamo týkal samotného trestu prepadnutia majetku, kde citoval, *„Trest ako najzávažnejší zásah štátu do základných ľudských práv páchateľa nesmie byť ukladaný mechanicky, bez zváženia všetkých okolností konkrétneho prípadu a pomerov páchateľa. Z požiadavky primeranosti trestu jednoznačne vyplýva zákaz akéhokoľvek exemplárneho trestania. Trestnú represiu je preto nutné uplatňovať len v nevyhnutne nutnej miere. Trest nesmie byť prejavom neprimeraného inštitucionalizovaného násilia spoločnosti voči jednotlivcovi. Trest, ktorým štát a spoločnosť reaguje na spáchaný trestný čin ako na nespravodlivé konanie, by mal nespravodlivosť spôsobenú trestným činom napraviť, a nie ešte viac rozmnožiť. Neprimeraný trest nemožno považovať za spravodlivý, spravodlivým je vždy len primeraný trest.“*[11] Ako ďalej zákonodarca v osobitnej časti dôvodovej správy uviedol „V nadväznosti na predmetný nález Ústavného súdu a uvedené východiská sa pôvodná právna úprava obligatórneho trestu prepadnutia majetku nahrádza právnou úpravou založenou na fakultatívnom ukladaní trestu prepadnutia majetku s ohľadom

[10] Bližšie pozri dôvodovú správu k zákonu č. 40/2024 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, dostupná na www.nrsr.sk.

[11] Nález Ústavného súdu sp. zn. PL. ÚS 1/2021.

na všetky okolnosti konkrétneho prípadu. Osobitne sa priamo v zákone zdôrazňuje, že súd môže trest prepadnutia majetku uložiť, len ak ho v danom prípade považuje za primeraný.“ Vzhľadom na uvedené sa dikcia § 58 v ods. 1 nijako nezmenila oproti pôvodnému zneniu, avšak novelou pribudol ods. 2, ktorý *„Súd môže trest prepadnutia majetku uložiť iba v prípade, ak uloženie tohto trestu vzhľadom na povahu a závažnosť spáchaného trestného činu, pomery páchateľa a mieru vplyvu tohto trestu na rodinu páchateľa a jeho blízke osoby považuje za primerané. „* a v zmysle filozofie restoratívnej justície, kde je potrebné dbať na postavenie poškodeného doplnil toto ustanovenie § 58 ods. 2 tak, že *„Trest prepadnutia majetku súd neuloží najmä vtedy, ak páchateľ nahradí škodu v celom rozsahu alebo vydá v celom rozsahu trestným činom získaný prospech a úžitky z neho.“* Na základe vyššie uvedeného možno konštatovať, že zákonodarca ponechal možnosť fakultatívneho uloženia trestu prepadnutia majetku, čiže vylúčil akúkoľvek možnosť jeho obligatórneho ukladania, a pri možnosti jeho fakultatívneho ukladania, zdôraznil v § 58 ods. 2 potrebu jeho primeranosti. Domnievame sa, že takéto znenie stanovujúce hmotnoprávne podmienky ukladania trestu prepadnutia majetku, vnesie pri ukladaní trestu prepadnutia majetku, v rámci jeho sudcovskej individualizácie, značný prvok subjektivity. Všeobecné zásady týkajúce sa ukladania trestov (zásada primeranosti, individualzácie a personality trestov, boli súčasťou trestného zákona, aj pred prijatím tejto novely. Dokonca novelou sa tieto zásady, špeciálne, zásada primeranosti, posilnili znením § 33a Trestného zákona[12] v jeho platnom znení, a zásada individualizácie ukotvená v § 34 ods. 4 bola do značnej miery precizovaná, kedy sa obe tieto zásady vzťahujú na všetky druhy trestov, vrátane trestu prepadnutia majetku. V nadväznosti na uvedené považujeme normatívne znenie § 58 ods. 2 Trestného zákona za nadbytočné a mätúce, vzhľadom na možnosť ukladania tohto druhu trestu len fakultatívne. Vzhľadom k tomu, že trest prepadnutia majetku, ako trest postihujúci majetkové práva odsúdeného, neobsahuje najvyššiu, ale ani najnižšiu výmeru (tak ako je to napríklad pri peňažnom treste), miera primeranosti, tak ako ju zákonodarca zakotvil v § 58 ods. 2 trestného zákona, môže v jeho výklade spôsobovať rozličné stanoviská a prinajmenšom svojvôľu v rozhodovaní pri ukladaní tohto druhu trestu. Navyše nie je možné opomenúť, že prijatím zákona sa novelizoval aj § 125 trestného zákona, ktorý upravuje výšku škody, kedy sa škodou veľkého rozsahu sa rozumie škoda prevyšujúca sumu 650 000 eur, [13] čo taktiež ovplyvňuje možnosti jeho ukladania. Ako pozitívnu zmenu možno vnímať aj zmenu v znení § 59, ktorá umožňuje na základe svojho znenia individualizovať tento druh trestu, tým, že umožňuje vylúčiť časť majetku alebo individuálne určené veci, ktoré nepodliehajú konkurzu, resp. v rámci sudcovskej individualizácie vylúčiť z trestu prepadnutia majetku časť majetku alebo veci, ktorých prepadnutie súd považuje s ohľadom na okolnosti prípadu alebo pomery páchateľa za neprimerane prísne.[14] Nemožno nesúhlasiť s názorom doc. Šantu, že zákonné znenie upravujúce trest prepadnutia majetku, upravené v § 58 a § 59, v znení jeho novely, zákona č. 262/2011 Z. z., účinného od 1.9.2011, bolo porovnateľné s právnymi úpravami iných členských štátov Európskej únie a nevyžadovalo si novelizáciu týchto ustanovení.[15] Uvedené sa však zásadne zmenilo, práve po náleze Ústavného súdu sp. zn. PL. ÚS 1/2021 a prijatím samotnej novely č. 40/2024 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, ktoré ovplyvnilo súčasné znenie ustanovení upravujúcich trest prepadnutia majetku. Len na doplnenie informácií, aj napriek vyššie zmienenému v roku 2024 nedošlo k rapídnemu

[12] Špeciálne ods. 1, ktorý znie: “Páchateľovi nemožno uložiť kruté a neprimerané sankcie. Výkonom sankcie nesmie byť znížená ľudská dôstojnosť.“

[13] Bližšie pozri § 125 zákona č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v jeho platnom znení.

[14] Bližšie pozri § 59 ods. 2 zákona č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v jeho platnom znení.

[15] ŠANTA, J, PETKOVÁ, Z.: Trest prepadnutia majetku – história, komparatistika, správa majetku, In: Justičná revue, č. 5/2022.

poklesu v ukladaní tohto druhu trestu oproti predchádzajúcim rokom, nakoľko v roku 2024 bol trest prepadnutia majetku uložený celkovo 21 krát a v roku 2025 – 15 krát.[16]. Samotné štatistické údaje za roky 2024 a 2025 však zatiaľ neumožňujú jednoznačne vyvodiť záver o tom, aký reálny dopad mala novela Trestného zákona č. 40/2024 Z. z. na frekvenciu ukladania trestu prepadnutia majetku. Napriek tomu, že novelou došlo k odstráneniu obligatórneho ukladania tohto druhu trestu a zákonodarca opätovne zdôraznil princíp primeranosti a sudcovskej individualizácie, počet uložených trestov v roku 2024 nemožno označiť za výrazne nižší v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi. Táto skutočnosť môže naznačovať, že samotná zmena právnej úpravy nemala bezprostredný vplyv na rozhodovaciu činnosť súdov, prípadne že súdy aj pred prijatím novely pristupovali k ukladaniu trestu prepadnutia majetku reštriktívne a s prihliadnutím na individuálne okolnosti prípadu. Na druhej strane je potrebné zdôrazniť, že štatistické údaje za rok 2024 neposkytujú informáciu o tom, koľko trestov bolo uložených pred nadobudnutím účinnosti zákona č. 40/2024 Z. z. a koľko po jeho účinnosti. Vzhľadom na skutočnosť, že novela nadobudla účinnosť v priebehu kalendárneho roka, nie je možné z celkového počtu uložených trestov objektívne posúdiť jej bezprostredný aplikačný dopad. Rovnako treba prihliadnuť na to, že trestné konania ukončené v roku 2024 boli často začaté ešte za predchádzajúcej právnej úpravy, čo prirodzene oslabuje možnosť vyvodzovať z týchto údajov jednoznačné závery. Určitú indíciu možno pozorovať až pri údajoch za rok 2025, keď počet uložených trestov prepadnutia majetku predstavoval 15 prípadov. Ani tento údaj však nemožno považovať za dostatočný podklad na hodnotenie účinnosti novej právnej úpravy, keďže ide o prvý rok jej plnej aplikácie a zároveň absentujú údaje o štruktúre trestných činov, pri ktorých bol trest uložený, ako aj o dôvodoch, pre ktoré súdy v jednotlivých prípadoch od jeho uloženia upustili. Za objektívne hodnotenie dopadov novely preto bude možné považovať až analýzu dlhšieho časového obdobia, ktorá umožní posúdiť, či fakultatívna koncepcia trestu prepadnutia majetku viedla k jeho nižšej frekvencii ukladania alebo iba k dôslednejšiemu uplatňovaniu princípu primeranosti pri individualizácii trestu.

5. KOMPARATÍVNY POHĽAD NA PRÁVNU ÚPRAVU TRESTU PREPADNUTIA MAJETKU

Komparatívny pohľad na právnu úpravu trestu prepadnutia majetku poukazuje na skutočnosť – v prípade komparácie českej a slovenskej právnej úpravy, že hoci české a slovenské trestné právo vychádzajú zo spoločných historických základov, ich súčasná koncepcia vykazuje určité odlišnosti. Český trestný zákon Zákon č. 40/2009 Sb. Trestní zákonník v jeho platnom znení (ďalej ako „trestní zákonník) umožňuje uloženie trestu prepadnutia majetku buď vo vzťahu k celému majetku páchateľa, alebo iba k jeho určenej časti, pričom jeho uloženie je viazané na splnenie zákonom ustanovených podmienok a individuálne posúdenie okolností konkrétneho prípadu súdom. V zmysle § 66 ods.1 Trestního zákonníku *„Soud může vzhledem k okolnostem spáchaného trestného činu a poměrům pachatele uložit trest propadnutí majetku, odsuzuje-li pachatele k výjimečnému trestu anebo odsuzuje-li jej za zvlášť závažný zločin, jímž pachatel pro sebe nebo pro jiného získal nebo se snažil získat majetkový prospěch.“*[17] Z uvedeného vyplýva, že Česká právna úprava umožňuje uloženie trestu prepadnutia majetku predovšetkým pri uložení výnimočného trestu alebo pri odsúdení za obzvlášť závažný zločin, ktorým páchateľ získal alebo sa snažil získať majetkový prospech, čím sa jedná o sankciu, ktorej uloženie je viazané na individuálne posúdenie zákonných podmienok súdom. Navyše zákonodarca pri ukladaní tohto druhu trestu, nestanovil ani minimálnu výšku hodnoty majetkového prospechu ako je to v prípade zákonných podmienok stanovených v slovenskom Trestnom zákone, čím otvára ešte väčšie

[16] Zo štatistík GP za rok 2024, však nie je možné zistiť počet uložených trestov prepadnutia majetku do prijatia novely a po jej prijatí, čo by zrejme viac objektivizovalo nazeranie na tento inštitút.
[17] Bližšie pozri § 66 ods. 1 Zákon č. 40/2009 Sb. Trestní zákonník v jeho platnom znení.

možnosti sudcovskej individualizácie, a to obzvlášť v prípadoch kedy bol trestný čin spáchaný len vo vývojom štádiu trestného činu a teda v štádiu pokusu. Podobne ako slovenská právna úprava, aj česká právna úprave definuje obzvlášť závažný zločin, ktorým je podľa § 14 ods. 3 *Trestního zákonníku „úmyslný trestný čin, na něž trestní zákon stanoví trest odnětí svobody s horní hranicí trestní sazby nejméně deset let“* Pri tejto definícii obzvlášť závažného trestného činu v spojitosti s majetkovými trestnými činmi upravenými v V Hlave Trestního zákonníku, by sme mohli konštatovať, že minimálny majetkový prospech získaný trestným činom by mal byť aspoň v prepočte 400 000 eur. Zákonodarca v českej republike pokračuje ďalej a v zmysle § 66 ods. 2 Trestního zákonníku umožňuje uložiť trest prepadnutia majetku ako samostatný trest, keď stanovuje, že „*Bez podmínek odstavce 1 může soud uložit trest propadnutí majetku pouze v případě, že trestní zákon uložení tohoto trestu za spáchaný zločin dovoluje; jako samostatný trest může být trest propadnutí majetku uložen, jestliže vzhledem k povaze a závažnosti spáchaného trestného činu a k osobě a poměrům pachatele uložení jiného trestu není třeba.“* Táto formulácia môže v aplikačnej praxi spôsobovať nemalé problémy a vnášať do rozhodovacej praxe značnú mieru subjektívneho posúdenia. Pri komparácii právnych úprav je potrebné zohľadniť terminologické rozdiely, odlišné legislatívne koncepcie, ako aj rozdielny obsah jednotlivých právnych inštitútov, keďže ich opomenutie môže viesť k nesprávnym záverom. Aj z uvedeného dôvodu bola práve za účelom využitia komparatívnej metódy zvolená právna úprava českej republiky, ktorá však podľa všetkého vykazuje známky vágnosti a nepresnosti a nemôže slúžiť ako inšpirácie pre budúce legislatívne návrhy, a možno ju označiť za úpravu, ktorá intenzitou zásahu do základných práv dokonca presahuje aj slovenskú právnu úpravu. Niektorí autori už v minulosti spochybňovali samotnú existenciu trestu prepadnutia majetku[18], avšak vzhľadom aj na existenciu tohto druhu trestu v iných demokratických krajinách nepovažujeme úplné zrušenie trestu prepadnutia majetku za adekvátne.

6. ZÁVER

Trest prepadnutia majetku predstavuje aj po prijatí zákona č. 40/2024 Z. z. významný nástroj trestnej politiky štátu pri postihu najzávažnejších foriem ekonomickej, korupčnej, drogovej a organizovanej kriminality. Vzhľadom na intenzitu zásahu do vlastníckeho práva odsúdeného však ide o jeden z najcitlivejších trestnoprávnych inštitútov, pri ktorom je nevyhnutné dôsledne rešpektovať princípy proporcionality, ochrany vlastníckeho práva a sudcovskej individualizácie trestu. Cieľom príspevku bolo zhodnotiť súčasné postavenie trestu prepadnutia majetku v podmienkach novelizovanej trestnoprávnej úpravy, posúdiť jeho význam v systéme trestných sankcií a načrtnúť možné smerovanie jeho ďalšieho vývoja. Na základe vykonanej analýzy možno konštatovať, že prijatie zákona č. 40/2024 Z. z. predstavuje významný legislatívny medzník, ktorým zákonodarca reagoval na nález Ústavného súdu Slovenskej republiky sp. zn. PL. ÚS 1/2021 a opustil dovtedajšiu koncepciu obligatórneho ukladania trestu prepadnutia majetku. Novelizovaná právna úprava opätovne postavila do popredia princíp primeranosti a individuálneho posudzovania okolností každého prípadu, čím vytvorila predpoklady pre ústavne konformnejšie ukladanie tejto majetkovej sankcie. Pri spracovaní príspevku boli využité viaceré vedeckovýskumné metódy, ktoré umožnili komplexné posúdenie skúmanej problematiky. Historickoprávna metóda poukázala na postupnú premenu koncepcie trestu prepadnutia majetku od jeho fakultatívneho charakteru až po obdobie obligatórneho ukladania a následný návrat k individualizovanému modelu. Prostredníctvom analytickej metódy bola preskúmaná platná právna úprava, relevantná judikatúra Ústavného súdu Slovenskej republiky a odborná literatúra. Komparatívna metóda

[18] SOLNAŘ, V. Systém československého trestního práva. Tresty a ochranná opatření. Prague: Academia, 1979, p. 106.

umožnila porovnať slovenskú právnu úpravu s českým právnym poriadkom a identifikovať spoločné i odlišné koncepčné prístupy k ukladaniu trestu prepadnutia majetku. Empirické spracovanie štatistických údajov zároveň preukázalo, že samotné legislatívne rozšírenie možností ukladania tohto trestu automaticky neviedlo k jeho častejšiemu uplatňovaniu v rozhodovacej praxi súdov. Práve výsledky štatistickej analýzy podľa nášho názoru predstavujú jeden z najvýznamnejších poznatkov predloženého príspevku. Napriek tomu, že zákonodarca v minulosti výrazným spôsobom rozšíril možnosti obligatórneho ukladania trestu prepadnutia majetku, počet uložených trestov zostával dlhodobo nízky. Uvedené naznačuje, že efektívnosť majetkových sankcií nie je determinovaná výlučne prísnosťou zákonnej úpravy, ale predovšetkým kvalitou jej normatívneho nastavenia, možnosťou individuálneho posúdenia každého prípadu a dôsledným preukázaním zákonných podmienok na uloženie tohto druhu trestu. Domnievame sa, že prijatá novela predstavuje správny smer ďalšieho vývoja právnej úpravy. Na druhej strane nemožno prehliadnuť, že niektoré jej ustanovenia môžu v aplikačnej praxi vyvolávať interpretačné nejasnosti. Za problematické považujeme najmä osobitné zakotvenie princípu primeranosti v § 58 ods. 2 Trestného zákona, keďže požiadavka primeranosti, individualizácie a zákazu neprimeraných sankcií už vyplýva zo všeobecných zásad ukladania trestov upravených v § 33a a § 34 Trestného zákona. Takéto duplicitné vyjadrenie môže viesť k nejednotnému výkladu a zvyšovať mieru subjektívnosti pri rozhodovaní súdov. **De lege ferenda** preto navrhujeme zvážiť precizovanie hmotnoprávnych podmienok ukladania trestu prepadnutia majetku tak, aby zákonná úprava poskytovala súdom dostatočný priestor na individualizáciu trestu, no zároveň vytvárala predvídateľné a jednotné interpretačné rámce. Vzhľadom na prijatú zmenu ohľadom výšky škody je potrebné sa zaoberať aj nastavením výšky majetkového prospechu pre možnosť ukladania tohto druhu sankcie tak, aby napĺňala dikciu efektívneho nástroja na postihovanie majetkových výnosov z trestnej činnosti. Súčasne považujeme za vhodné priebežne analyzovať rozhodovaciu činnosť súdov po účinnosti zákona č. 40/2024 Z. z. a na základe dlho dobejších empirických poznatkov vyhodnotiť, či prijatá právna úprava skutočne naplnila deklarovaný cieľ posilnenia proporcionality bez oslabenia efektívnosti majetkového postihu páchateľov závažnej trestnej činnosti. Možno uzavrieť, že budúcnosť trestu prepadnutia majetku nespočíva v ďalšom rozširovaní jeho obligatórneho ukladania, ale v zachovaní jeho výnimočného charakteru pri súčasnom dôslednom rešpektovaní princípov spravodlivého trestania, proporcionality a ochrany základných práv. Len takto koncipovaná právna úprava môže zabezpečiť, aby trest prepadnutia majetku naďalej plnil svoju represívnu aj preventívnu funkciu a zároveň obstál z pohľadu požiadaviek moderného demokratického právneho štátu.

Použitá literatúra

1. BLEHO, Š.: Zaisťovanie majetku v právnom poriadku Slovenskej republiky
2. Dôvodovú správu k zákonu č. 262/2011 Z.z.
3. Dôvodovú správu k zákonu č. 40/2024 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, dostupná na www. nrsr.sk.
4. Dohovor Rady Európy o praní špinavých peňazí, vyhľadávaní, zaistení a konfiškácii ziskov z trestnej činnosti a o financovaní terorizmu (ozn. MZV SR č. 91/2009 Z. z.)
5. Nález Ústavného súdu sp. zn. PL. ÚS 1/2021.
6. ŠANTA, J, PETKOVÁ, Z.: Trest prepadnutia majetku – história, komparatistika, správa majetku, In: Justičná revue, č. 5/2022.
7. Štatistické ročenky GP SR 2010 – 2025.
8. ZÁHORA, J.: Výkon rozhodnutia o zaistení majetku podľa zákona č. 312/2020, JR 10/2021

9. SOLNAŘ, V. Systém československého trestního práva. Tresty a ochranná opatření. Prague: Academia, 1979, p. 106.
10. Zákon č. 40/2009 Sb. Trestní zákonník v jeho platnom znení.
11. Zákon č. 460/1992 Zb. Ústava SR
12. Zákon č. 576/2009. Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a o zmene zákona č. 301/2005 Z. z. Trestný poriadok v znení neskorších predpisov

Kontaktné údaje

JUDr. Veronika Tóthová, PhD.
odborný asistent
Katedra trestného práva Právnickej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
veronika.perdukova@upjs.sk

PROCESNÁ OBRANA MANŽELA POVINNÉHO VS. KONCENTRÁCIA V EXEKUČNOM KONANÍ[1]

PROCEDURAL DEFENSE OF THE DEBTOR'S SPOUSE VS. CONCENTRATION IN THE ENFORCEMENT PROCEEDINGS

Viktória Koľveková

Abstrakt

Predkladaný príspevok sa zaoberá procesnou obranou manžela povinného v exekučnom konaní zhmotnenou v návrhu na zastavenie exekúcie, pričom prezentuje názory k rozsahu možnej argumentácie produkovanej manželom povinného. Vyvodenie záverov k analyzovanej problematike je kľúčové z pohľadu zákonom nastolenej koncentrácie pri uplatnení návrhu na zastavenie exekúcie samotným povinným. Autorka preto vedie polemiky k výskumnej otázke, či skutočnosť, že povinný ne/podal návrh na zastavenie exekúcie, spôsobí koncentračný „stopstav" aj pre rozsah argumentácie manžela povinného.

Kľúčová slova: *Exekučný poriadok, exekúcia, manžel povinného, koncentračná zásada, zastavenie exekúcie*

Abstract

The presented contribution deals with the procedural defense of the debtor's spouse in the enforcement proceedings embodied in the proposal to stop the enforcement, while presenting opinions on the scope of possible argumentation produced by the debtor's spouse. Drawing conclusions on the raised issue is crucial from the point of view of the concentration governed by law when applying the proposal to stop the enforcement by the debtor himself. The author therefore leads the polemics on the research question of whether the fact that the debtor did / not file a proposal to stop the enforcement will cause a concentration "stop state" also for the scope of the argumentation of the debtor's spouse.

Key words: The Civil Enforcement Code, enforcement, debtors spouse, stop enforcement, concentration

1 ÚVOD

Exekučné konanie smerujúce k uspokojeniu nárokov oprávneného môže potenciálne zasiahnuť nielen do osobných a majetkových práv samotného povinného, ale často aj do práv tretích osôb. Pravidelne je exekúciou dotknutou treťou osobou práve manžel povinného, ak sa exekúcia vedie na majetok v bezpodielovom spoluvlastníctve manželov (ďalej len „BSM").

Vykonávanie exekúcie na majetok v BSM má za následok rozšírenie okruhu účastníkov exekučného konania o manžela povinného[2]. Od momentu začatia vykonávania procesných úkonov postihujúcich majetok v BSM sa z manžela povinného *ex lege* stáva účastník exekučného konania, s ktorým sa vo vzťahu k postihovanému majetku koná v rozsahu, v ktorom sa koná s povinným[3]. Manželovi povinného teda prináležia práva ako povinnému,

[1] Príspevok je čiastkovým výstupom z riešenia projektu VEGA č. *1/0492/26 s názvom „Koncepcia civilného sporového procesu a jednotlivé druhy žalôb podľa Civilného sporového poriadku – poznatky, výzvy, perspektívy"*

[2] § 35 ods. 2 Exekučného poriadku

[3] Ku komparácii postavenia manžela povinného ako účastníka exekučného konania v rôznych členských štátoch Európskej únie pozri Jančárová, V., Jančíková, A. Manžel povinného ako účastník exekučného konania

môže sa zúčastňovať procesných úkonov, má právo na doručovanie písomností týkajúcich sa vedenej exekúcie na majetok v BSM, má možnosť uplatňovať inštitúty procesnej obrany, vyjadrovať sa k realizovaným úkonom, má právo nahliadať do spisu, a pod., to všetko však len v rámci vykonávanej exekúcie postihnutím majetku v BSM. Skončením vykonávania exekúcie na vec v BSM sa končí aj účasť manžela povinného v exekučnom konaní a prestávajú sa voči nemu uplatňovať práva a povinnosti účastníka exekučného konania. Nad rámec práv povinného patrí jeho manželovi (resp. bývalému manželovi) možnosť uplatniť námietku vylúčenia veci z exekúcie, ak má za to, že exekúciou postihovaná vec nepatrí do BSM, alebo neboli splnené hmotnoprávne predpoklady vedenia exekúcie na majetok v BSM normované najmä v Občianskom zákonníku, teda, že pohľadávka nevznikla za trvania manželstva. Ako uvádza odborná spisba, to platí aj vtedy, ak manželia modifikovali rozsah bezpodielového spoluvlastníctva manželov dohodou a pohľadávka oprávneného voči povinnému vznikla pri používaní majetku, ktorý nepatrí do bezpodielového spoluvlastníctva manželov.[4]

Najvýznamnejším inštitútom procesnej obrany je v súčasnosti návrh na zastavenie exekúcie, osobitne ten, ktorý je uskutočnený do 15 dní odo dňa doručenia upovedomenia o začatí exekúcie, nakoľko zásadne spôsobuje odkladný účinok vo vzťahu k vykonaniu exekúcie[5]. Je potrebné zdôrazniť, že povinný nie je absolútne diskvalifikovaný z možnosti navrhnúť zastavenie exekúcie aj v neskoršom štádiu exekučného konania, naopak, Exekučný poriadok explicitne predvída aj neskôr uplatňované návrhy na zastavenie exekúcie. Povinný je však v ďalších návrhoch limitovaný čo do argumentácie odôvodňujúcej zastavenie exekúcie koncentračným princípom normatívne premietnutým do znenia § 61k ods. 3 Exekučného poriadku, v zmysle ktorého povinný môže efektívne uplatniť dôvody zastavenia exekúcie len ohľadom skutočností, ktoré nastali po uplynutí lehoty 15 dní od doručenia upovedomenia o začatí exekúcie, resp. v poradí ďalších návrhoch na zastavenie exekúcie je limitovaný možnosťou uplatniť len skutočnosti, ktoré nastali po predchádzajúcom uplatnenom návrhu na zastavenie exekúcie.[6] Neexistuje dôvod pre prijatie iného záveru vo vzťahu k procesnej obrane manžela povinného. Ako uvádza exekučný súd, koncentrácia exekučného konania sa vzťahuje na všetkých povinných bez rozdielu.[7] Ak sa preto manžel povinného bráni návrhom na zastavenie exekúcie, v ďalších návrhoch nemôže uplatniť akýkoľvek dôvod, ale len ten, ktorý nastal po lehote plynúcej pre manžela povinného na podanie návrhu na zastavenie exekúcie s odkladným účinkom.

Pre povinného, ako aj pre jeho manžela zároveň platí, že namietané skutočnosti môžu uplatniť neobmedzene, bez limitovania koncentráciou, ak ich nemohli skôr uplatniť bez svojej viny. Domnievame sa, že uvedené nastavenie nepredstavuje kritický bod exekučného konania. Autorka však úvahy nad koncentračnou zásadou v exekučnom konaní rozvíja a v predkladanom príspevku si za cieľ stanovuje zodpovedať výskumnú otázku, či manžel povinného môže účinne, neobmedzene namietať proti zákonnosti a opodstatnenosti vedenej exekúcie v 15-dňovej lehote, ak túto možnosť nevyužil samotný povinný, ale zároveň aj v prípade, ak ju využil.

---

z komparatívneho pohľadu členských štátov EÚ. In *Bratislavské právnické fórum 2024: vplyv nadnárodných súdnych orgánov na národné súkromné právo.* Bratislava: Právnická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, 2023. s. 64 - 75

[4] Števček, M. a kol. *Civilné právo procesné. Exekučné právo*. Praha: C. H. Beck, 2025, s. 112

[5] K tomu pozri § 61k ods. 4 Exekučného poriadku, kedy podanie návrhu na zastavenie exekúcie v lehote 15 dní nespôsobuje odkladný účinok

[6] Ku koncentrácii v exekučnom konaní bližšie pozri Koľveková, V., Koncentrácia v exekučnom konaní a jej dôsledky v kontexte návrhu povinného na zastavenie exekúcie. In: *Studia Iuridica Cassoviensia*, roč. 13.2025, č.1, Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta. 2025, str. 87-103

[7] Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 60Ek/274/2024 z 18. decembra 2025

Zodpovedanie nastolenej otázky predstavuje dôležité „doplnenie“ toho, o čom normatívna úprava obsiahnutá v Exekučnom poriadku mlčí. Autorka preto realizuje prieskum rozhodovacej činnosti exekučného súdu[8], ale aj judikatúry Ústavného súdu Slovenskej republiky s cieľom vysloviť záver ku „konkurencii“ procesnej preklúzie uplatňovanej voči povinnému a manželovi (resp. bývalému manželovi) povinného a k stanovenej výskumnej hypotéze formuluje vlastné závery.

2 NÁVRH NA ZASTAVENIE EXEKÚCIE, INÁ PROCESNÁ OBRANA A ICH KONKURENCIA?

Už sme predznamenali, že najdôležitejším prostriedkom procesnej obrany povinného, a tým aj manžela povinného (ak je účastníkom exekučného konania) je návrh na zastavenie exekúcie. Jeho relevancia je daná tým, že samotný návrh na zastavenie exekúcie vyvoláva odkladný účinok voči vykonaniu exekúcie a vytvára procesný priestor pre preukázanie nezákonnosti vedeného exekučného konania. Stotožňujeme sa s názorom prezentovaným v komentári k Exekučnému poriadku, podľa ktorého odkladný účinok v tomto prípade (po podaní návrhu manželom povinného) nastáva iba vo vzťahu k speňaženiu majetku v bezpodielovom spoluvlastníctve manželov.[9] Dôvody zastavenia exekúcie na návrh povinného sú taxatívne normované v § 61k ods. 1 Exekučného poriadku. Z iných dôvodov exekučný súd nemôže konanie zastaviť. Pre úplnosť je potrebné uviesť, že osobitne zverenú právomoc rozhodnúť o zastavení exekúcie v konaniach začatých po 1.4.2017 má súdny exekútor[10], a to z dôvodov normovaných v § 61n ods. 1 Exekučného poriadku. Tieto dve ustanovenia si vzájomne nekonkurujú, kolízia preto nevzniká ani v delenej právomoci exekučného súdu a súdneho exekútora a zastávame názor, že exekučný súd by na seba nemal preberať kompetencie, ktoré sú zverené súdnemu exekútorovi, a naopak. V aplikačnej praxi sme neidentifikovali takúto tendenciu, exekučný súd správne odkazuje účastníkov konania na súdneho exekútora ako orgán verejnej moci nadaný právomocou rozhodnúť o zastavení exekúcie z dôvodov podľa § 61n ods. 1 Exekučného poriadku.

Vzhľadom na uvedené je potrebné vyvodiť, že účinná a efektívna argumentácia účastníkov exekučného konania smerujúca k zastaveniu exekučného konania súdom je podmienená subsumovaním skutkových okolností odôvodňujúcich zastavenie exekúcie pod niektorý z dôvodov podľa § 61k ods. 1 Exekučného poriadku. Dôvodom pre zastavenie exekúcie preto nebude rozsah exekvovaného majetku. Obranu smerujúcu k nezákonnosti vedenia exekúcie na majetok v BSM je potrebné zhmotniť v inom inštitúte procesnej obrany, ktorým je námietka vylúčenia veci z exekúcie Ako zdôrazňuje ústavný súd, „zatiaľ čo zastavenie exekúcie sa viaže na dôvody, pre ktoré exekúciu nemožno vykonať vôbec (napr. neúčinný exekučný titul, zánik práva alebo neprípustnosť exekúcie), pri návrhu na vylúčenie veci z exekúcie (ktorým sa zaoberal krajský súd vo veci sťažovateľky) sa rieši len konkrétna položka majetku.“[11].

Ak preto judikatúra súdov a odborná spisba[12] zastáva názor, že manželovi povinného je potrebné doručiť aj tzv. generálne upovedomenie o začatí exekúcie a zachovať mu možnosť podať návrh na zastavenie exekúcie, z uvedeného je potrebné vyvodiť záver, že manžel

[8] Pozn. kauzálne príslušným v súčasnosti je Okresný súd Banská Bystrica

[9] Tomašovič, M. §61k [Zastavenie exekúcie súdom] In Števček, M. a kol. *Exekučný poriadok. Komentár*. 3. vydanie. Praha. C. H. Beck, 2018, s. 361

[10] K postaveniu a kompetenciám súdneho exekútora pozri napr. Dáni, M. Súdny exekútor ako subjekt občianskeho práva, história a súčasnosť. In *Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie Bratislavské právnické fórum 2019*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, Právnická fakulta, 2019, s. 73 - 84

[11] Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. III. ÚS 321/2026 z 21. mája 2026, bod 19

[12] Tomašovič, M. §61k [Zastavenie exekúcie súdom] In Števček, M. a kol. *Exekučný poriadok. Komentár*. 3. vydanie. Praha. C. H. Beck, 2018, s. 361

povinného sa (rovnako ako povinný samotný) môže brániť proti zákonnosti a opodstatnenosti vedenej exekúcie z dôvodov podľa § 61k ods. 1 Exekučného poriadku.
Z aplikačnej praxe je známy prípad, kedy súd zamietol návrh súdneho exekútora na schválenie príklepu udeleného na exekučnej dražbe z dôvodu pochybení exekútora identifikovaných v súvislosti s účastníctvom manžela povinného. Dodržanie garancií spravodlivého súdneho konania vo vzťahu k manželovi povinného súd skúmal *ex offo*. V tejto súvislosti zistil, že v čase vydania generálneho upovedomenia o začatí exekúcie nebola manželka povinného účastníčkou exekučného konania. Po zvolení spôsobu vykonania exekúcie predajom nehnuteľností v BSM exekútor manželke povinného nedoručil generálne upovedomenie o začatí exekúcie. Ako konštatuje konajúci exekučný súd, „na takýto skrátený postup súdneho exekútora nebol dôvod. Všetky procesné postupy, ktoré boli uplatňované voči povinnému z exekučného titulu mal exekútor uplatniť aj vo vzťahu k jeho manželke. Konkrétne jej malo byť umožnené (na základe poučenia a poskytnutia zákonom stanovenej lehoty) podať návrh na zastavenie exekúcie, a až po márnom uplynutí lehoty na podanie návrhu na zastavenie exekúcie, ktorý má odkladný účinok, alebo po tom, keď sa mu doručí rozhodnutie súdu, ktorým sa takýto návrh zamietol, mohol súdny exekútor v zmysle § 137 ods. 1 Exekučného poriadku vydať exekučný príkaz (príkaz na vykonanie exekúcie predajom nehnuteľnosti).“[13] Manželke povinného bola takto znemožnená realizácia jej procesných práv, najmä jej bola upretá možnosť uplatnenia prostriedku procesnej obrany, čím jej bola odňatá možnosť konať pred súdom. Z uvedeného rozhodnutia je nepochybné, že manželovi povinného zdanlivo neobmedzene prislúcha možnosť podania návrhu na zastavenie exekúcie. Správnosť naznačeného prístupu potvrdil aj ústavný súd v uznesení, ktorým odmietol ústavnú sťažnosť sťažovateľa - oprávneného v exekučnom konaní - smerujúcu voči uzneseniu o zamietnutí príklepu udeleného na exekučnej dražbe vecí v BSM. Ústavný súd konštatuje, že „ ... je zrejmé, že zmenou právnej úpravy, resp. dotknutých ustanovení Exekučného poriadku, sa rozšírila možnosť ochrany vlastníckeho práva manžela povinného pre prípady, v ktorých môže dôjsť k postihnutiu jeho majetku patriaceho do bezpodielového spoluvlastníctva manželov tým, že mu dáva možnosť aktívne brániť svoje práva v rovnakom rozsahu ako povinnému, a to aj v čase vydania všeobecného upovedomenia podľa § 61a Exekučného poriadku spojeného pri jeho doručení s významnými právnymi účinkami vo vzťahu k možnosti podania a odôvodnenia návrhu na zastavenie konania. Vzhľadom na uvedené nemožno za relevantnú teda považovať sťažovateľovu argumentáciu poukazujúcu na možnosti manžela povinného využiť prostriedky procesnej obrany v ďalších štádiách exekučného konania.“[14]
Vzťah medzi dvoma najzásadnejšími inštitútmi procesnej obrany uplatniteľnými zo strany manžela povinného - návrhu na zastavenie exekúcie a excindačnej námietky – je možné vymedziť ako vzťah dvoch odlišných, vzájomne si nekonkurujúcich prostriedkov procesnej obrany, potencialita (úspešného) využitia ktorých je podmienená odlišnými podmienkami a predpokladmi (viď. vyššie). Argumentácia obsiahnutá v návrhu na zastavenie exekúcie a v námietke vylúčenia veci z exekúcie by sa preto nemala prekrývať. Spoločným menovateľom týchto dvoch inštitútov je odkladný účinok, pri excindačnej námietke daný však len vo vzťahu k namietanej veci.
Záverom tejto časti je potrebné uzavrieť, že návrh manžela povinného na zastavenie exekúcie možno považovať v zmysle jeho postavenia ako účastníka exekučného konania a v zmysle potvrdzujúcej rozhodovacej praxe exekučného súdu a ústavného súdu, za základný prostriedok procesnej obrany proti zákonnosti a dôvodnosti vedeného exekučného konania. Jeho cieľom nie je zvrátiť rozsah vykonávanej exekúcie (čo do majetku v BSM).

[13] Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 33Ek/3972/2021 z 29. júla 2024, bod 15
[14] Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. III. ÚS 655/2023 z 21. decembra 2023, bod 12

3 KONKURENCIA KONCENTRÁCIE PRI NÁVRHU NA ZASTAVENIE EXEKÚCIE

Koncentráciu považujeme za základné stanovenie hraníc procesnej obrany spočívajúcej v uplatňovaní dôvodov pre zastavenie exekúcie, s výnimkou dôvodov, ktoré povinný (resp. jeho manžel) nemohol skôr uplatniť bez svojej viny. Zámerom koncentrácie v Exekučnom poriadku je posilniť zodpovednosť povinného za včasné uplatňovanie dôvodov zastavenia exekúcie. Ich oneskorené produkovanie v exekučnom konaní má za následok zamietnutie návrhu na zastavenie exekúcie, a to aj pri vedomosti exekučného súdu o existencii dôvodu zastavenia exekúcie. Návrh súd vecne vyhodnotí tak, ako keby predmetné tvrdenie neobsahoval, teda procesný úkon povinného (návrh na zastavenie exekúcie) je v predmetnej časti neúčinný.[15] Ako uvádza Molnár, ak návrh povinného nespĺňa uvedené požiadavky, súd návrh zamietne ako oneskorený, a to aj v prípade, keď uvádzané skutočnosti predstavujú dôvod neprípustnosti exekúcie. V kontexte zvýšenej ochrany povinného na iných miestach exekučného konania sa táto koncentrácia javí ako príliš prísna.[16] Zákonodarca dôsledky tejto potenciálne sa vyskytujúcej situácie neprihliadania na dôvody zastavania exekúcie zo strany exekučného súdu zmierňuje tým, že povinnému umožňuje domáhať sa po úspešnej exekúcii vrátenia plnenia žalobou podanou voči oprávnenému. Dôvodová správa k návrhu zákona č. 2/2017 Z. z.[17] vysvetľuje, že ide o tzv. žalobu z „lepšieho práva“, ktorá má za cieľ odstrániť napätie medzi požiadavkami hmotného a procesného práva.[18]

Rozhodovacia činnosť plne podporuje a rešpektuje platnú úpravu a exekučný súd skutočne nepristupuje k vecnému prieskumu oneskorene uplatnených dôvodov zastavenia exekúcie[19]. Legitímnosť tohto postupu aprobuje aj rozhodovacia prax ústavného súdu.[20] Takáto prax súdov je správna, plne zodpovedajúca zneniu Exekučného poriadku, napriek tomu, že povinní zvyčajne tento prístup odsudzujú a subjektívne ho vnímajú ako nespravodlivý.

Ako už predznačila nastolená výskumná otázka, autorka vníma potrebu venovať sa možnostiam manžela povinného, ktorý do konania „vstúpil“ až v neskoršom štádiu (po zvolení spôsobu vykonania exekúcie z majetku v BSM), a to so zámerom určiť rozsah argumentácie, ktorou môže potenciálne úspešne odôvodniť svoj návrh na zastavenie exekúcie. Nastolená myšlienka plynie z úvah autorky nad tým, že ak povinný neuplatní návrh na zastavenie exekúcie vôbec, uvedené preňho znamená stopstav vo vzťahu k argumentácii existujúcej v momente márneho uplynutia lehoty 15 dní na podanie návrhu na zastavenie exekúcie. Rovnako sa stopstav uplatní aj vo vzťahu k skutočnostiam neuvedeným v podanom návrhu na zastavenie exekúcie.

Uvedený stopstav, ako sme naznačili, by sa mal vzťahovať k argumentácii, resp. skutkovým dôvodom pre zastavenie exekúcie existujúcim v tejto fáze konania. Stopstav preto nenastáva in personam vo vzťahu k povinnému, ale vo vzťahu ku skutkovým okolnostiam. Pripustením možnosti manžela povinného vznášať námietky voči zákonnosti a opodstatnenosti exekučného konania v rámci „svojej“ lehoty na podanie návrhu na zastavenie exekúcie, by *de facto* poprelo zmysel nastolenej koncentrácie. A naopak, pripustenie neobmedzenej argumentácie manžela povinného po začatí vedenia exekúcie na majetok v BSM, by množinu účinne uplatňovanej argumentácie spätne rozšírilo aj na tie dôvody, vo vzťahu ku ktorým sa

[15] Tomašovič, M. §61k [Zastavenie exekúcie súdom] In Števček, M. a kol. *Exekučný poriadok. Komentár*. 3. vydanie. Praha. C. H. Beck, 2018, s. 363

[16] Molnár, P. Uplatnenie základných princípov civilného procesu v exekučnom konaní. In Suchoža, J., Husár, J., Hučková, R. (eds.): Právo, obchod, ekonomika VII. Košice: Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, 2017. s. 415

[17] ktorým došlo k zásadnej novelizácii Exekučného poriadku, v najrozsiahlejšej časti s účinnosťou od 1.4.2017

[18] Dôvodová správa k návrhu zákona č. 2/2017 Z.z.

[19] Pozri napr. Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 22Ek/2906/2021 z 22. augusta 2024, Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 5Ek/200/2017 zo 4. septembra 2018

[20] Pozri napr. Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. I. ÚS 560/2025 z 25. septembra 2025, sp. zn. II. ÚS 230/2025 zo 16. apríla 2025, sp. zn. II. ÚS 30/2026 z 28. januára 2026

samotný povinný vzhľadom na „aktivovanú“ koncentračnú zásadu už síce úspešne nedovolá zastavenia exekúcie, ale túto možnosť získa jeho manžel. Pre porovnanie, v Českej republike, ako zdôrazňuje Jančíková „manžel povinného jako účastník exekuce nedisponuje v plném rozsahu procesními oprávněními jako povinný, kupříkladu co do okruhu možných namítaných důvodů pro zastavení exekuce, které jsou v případě manžela povinného značně limitovány (§ 262b OSŘ.“[21]

Voči načrtnutým úvahám autorky možno oponovať argumentom, že predsa v exekučnom konaní môže z dôvodu plurality dlžníkov na strane povinného vystupovať aj viacero subjektov tvoriacich procesné spoločenstvo, kedy prirodzene nemožno limitovať argumentáciu jedného z povinných nastolením koncentrácie voči inému povinnému. Za zásadný aspekt je však podľa názoru autorky potrebné vnímať odlišnosť spočívajúcu v tom, že manžel povinného nie je účastníkom exekučného konania z dôvodu jeho hmotnoprávneho postavenia ako dlžníka voči oprávnenému, jeho účasť je daná „len“ exekučnými zásahmi vo vzťahu k majetku, ktorého je vlastníkom v majetkovom spoločenstve s manželom, resp. bývalým manželom. Jeho postavenie preto možno vnímať ako akcesorické k postaveniu povinného.[22] Pôvod procesnej obrany manžela povinného voči exekúcii bude preto zásadne odvodená od pozície jeho manžela ako dlžníka vykonateľného nároku oprávneného. Naopak, jednotlivý dlžník z procesného spoločenstva na strane povinného môže dosiahnuť zastavenie exekúcie ako celku, alebo, zastavenie exekúcie len voči svojej osobe. Ak má manžel povinného za to, že nemá byť účastníkom exekučného konania, tieto dôvody bude prezentovať v excindačnej námietke (nesplnené hmotnoprávne predpoklady pre vedenie exekúcie na majetok v BSM, výlučné vlastníctvo manžela povinného k postihovanému majetku, a pod.).

Reálnemu využitiu možnosti uplatnenia návrhu na zastavenie exekúcie zo strany manžela povinného sa v žiadnom prípade nemožno čudovať. Pri postihovaní majetku v BSM je možné legitímne očakávať koordinovaný postup povinného a jeho manžela s úmyslom vyhnúť sa exekúcii na ich spoločný majetok, a za týmto účelom urobiť maximum, teda aj použiť argumentáciu, ktorú mal povinný použiť po doručení generálneho upovedomenia o začatí exekúcie. Naznačený prístup je podľa názoru autorky žiaduce zo strany exekučného súdu odsúdiť a nepodporovať, nie preto, že by autorka ako problematické vnímala zastavenie skutočne nezákonných exekúcií, ale preto, že touto okľukou sa *de facto* navráti lehota povinnému, čo určite postráda výchovný efekt a popiera preventívny charakter a účel koncentrácie.

Domnievame sa, že pri odpovedi na nastolenú výskumnú otázku je potrebné sledovať zámer zákonodarcu pri normovaní koncentračnej zásady do exekučného konania, a dať zadosť teleologickému výkladu. Zastávame preto názor, že ak manžel povinného využije v konaní možnosť uplatniť návrh na zastavenie exekúcie, dôvody, o ktoré tento návrh argumentačne oprie, by mali byť dôvodmi, ktoré samotný povinný bez svojej viny v konaní nemohol uplatniť. *A contrario,* je podľa názoru autorky v rozpore s podstatou koncentračnej zásady umožniť manželovi povinného v 15-dňovej lehote po doručení upovedomenia o začatí exekúcie neobmedzenú argumentáciu, ak túto možnosť mal možnosť skôr využiť povinný. Vo vzťahu k dôvodom, ktoré povinný uplatnil a prešli vecným preskúmaním zo strany exekučného súdu so záverom, že nie je daný dôvod pre zastavenie exekúcie, je potrebné konštatovať založenie prekážky *res iudicata*.

Zovšeobecňujúc vyššie uvedené preto prijímame záver, že obrana manžela povinného v podanom návrhu na zastavenie exekúcie by k skutočnému zastaveniu mala viesť v krajných prípadoch, kedy manžel argumentuje dôvodmi, o ktorých povinný nemal doposiaľ vedomosť,

[21] Jančíková, A. Pojetí účastenství manžela povinného v exekuci. In *Časopis pro právní vědu a praxi*. Brno: Masarykova univerzita, Právnická fakulta. roč. XXXII, č. 2, s. 325

[22] Tamtiež, s. 327

preto ich bez svojej viny nemohol uplatniť, prípadne ak argumentuje dôvodmi, ktoré nastali po nastolení koncentračného stopstavu vo vzťahu k povinnému.

ZÁVER

Prevedenou analýzou sme dospeli k záveru, že účinky nastolenej koncentračnej zásady pri uplatňovaní dôvodov zastavenia exekúcie zo strany povinného by mali „pokračovať" aj k možnej argumentácii manžela povinného, ktorý do konania vstupuje súčasne so začatím realizácie exekúcie na majetok v BSM. Manželovi povinného síce prináleží možnosť brániť sa voči vedenej exekúcii návrhom na zastavenie exekúcie (po obligatórnom doručení generálneho upovedomenia o začatí exekúcie), procesná obrana manžela povinného by však podľa názoru autorky mala byť limitovaná s ohľadom na už uplatnený koncentračný stopstav voči povinnému len okolnosťami, ktoré samotný povinný nemohol uplatniť skôr bez svojej viny, alebo osobitnými dôvodmi týkajúcimi sa manžela povinného. Uvedený záver síce nemá priamu oporu v rozhodovacej praxi súdov, vychádza však z účelu koncentračnej zásady, charakteru exekučného konania a procesného postavenia manžela povinného ako účastníka exekučného konania výlučne len v rozsahu majetku v režime BSM. Za zásadný považujeme argument vzťahujúci sa k právnemu postaveniu manžela povinného, ktorý nie je v žiadnom hmotnoprávnom vzťahu s oprávneným (veriteľom), nebol preto účastný ani základného (nachádzacieho) konania, preto prirodzene rozsah jeho možnej argumentácie voči vymáhanej pohľadávke a dôvodnosti a zákonnosti exekučného konania je z tejto podstaty obmedzený.

Autorka tiež dospela k parciálnemu záveru relevantnému z pohľadu skúmanej problematiky, že návrh na zastavenie exekúcie nie je platformou na riešenie otázok týkajúcich sa rozsahu vykonávanej exekúcie vo vzťahu k majetku v BSM, na to slúži osobitný prostriedok procesnej obrany - námietka vylúčenia veci z exekúcie podľa § 44 Exekučného poriadku (a na to nadväzujúca excindačná žaloba). Súčasne autorka vyvodzuje záver podporený aj rozhodovacou praxou exekučného súdu a ústavného súdu, že tieto dva prostriedky procesnej obrany by si v praktickej rovine nemali konkurovať, nakoľko ich účel, a teda aj zvolená argumentačná línia by mala smerovať rozličným smerom.

Použitá literatura

1. DÁNI, M. Súdny exekútor ako subjekt občianskeho práva, história a súčasnosť. In *Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie Bratislavské právnické fórum 2019*. Univerzita Komenského v Bratislave, Právnická fakulta, 2019, s. 73 – 84
2. JANČÁROVÁ, V., JANČÍKOVÁ, A. Manžel povinného ako účastník exekučného konania z komparatívneho pohľadu členských štátov EÚ. In *Bratislavské právnické fórum 2024: vplyv nadnárodných súdnych orgánov na národné súkromné právo.* Bratislava: Právnická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, 2023. s. 64 – 75
3. JANČÍKOVÁ, A. Pojetí účastenství manžela povinného v exekuci. In *Časopis pro právní vědu a praxi.* Brno: Masarykova univerzita, Právnická fakulta. roč. XXXII, č. 2, s. 311 – 332. E-ISSN 1805-2789. Dostupné https://doi.org/10.5817/CPVP2024-2-5
4. KOĽVEKOVÁ, V. Koncentrácia v exekučnom konaní a jej dôsledky v kontexte návrhu povinného na zastavenie exekúcie. In: *STUDIA IURIDICA Cassoviensia*, roč. 13. 2025, č.1, Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta, 2025. str. 87-103. doi: https://doi.org/10.33542/SIC2025-1-07. ISSN 1339-3995.
5. MOLNÁR, P. Uplatnenie základných princípov civilného procesu v exekučnom konaní. In Suchoža, J., Husár, J., Hučková, R. (eds.). In: *Právo, obchod, ekonomika VII.* Košice: Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, 2017. s. 410 - 417

6. ŠTEVČEK, M. a kol. *Civilné právo procesné. Exekučné právo*. Praha: C. H. Beck, 2025, 352 s. ISBN: 978-80-7699-036-4
7. ŠTEVČEK, M. a kol. *Exekučný poriadok. Komentár*. 3. vydanie. Praha: C. H. Beck, 2018, 1072 s. ISBN: 978-80-7400-706-4
8. Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. III. ÚS 655/2023 z 21. decembra 2023
9. Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. II. ÚS 230/2025 zo 16. apríla 2025
10. Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. I. ÚS 560/2025 z 25. septembra 2025
11. Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. II. ÚS 30/2026 z 28. januára 2026
12. Uznesenie Ústavného súdu Slovenskej republiky, sp. zn. III. ÚS 321/2026 z 21. mája 2026
13. Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 5Ek/200/2017 zo 4. septembra 2018
14. Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 22Ek/2906/2021 z 22. augusta 2024
15. Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 33Ek/3972/2021 z 29. júla 2024
16. Uznesenie Okresného súdu Banská Bystrica, sp. zn. 60Ek/274/2024 z 18. decembra 2025
17. Dôvodová správa k návrhu zákona č. 2/2017 Z.z.

Kontaktní údaje

JUDr. Viktória Koľveková, PhD.
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Právnická fakulta, Katedra občianskeho práva
Kováčska 26, 040 75 Košice, Slovenská republika
Tel: +42155234 4165
email: viktoria.kolvekova@upjs.sk

ISBN 978-80-87952-44-3

Vol. XVI., 2026

Příspěvky publikované v tomto sborníku vyjadřují názory a stanoviska nezávislých autorů. | Papers published in this conference proceedings express the viewpoints of their independent authors.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.