



VYSOKÁ ŠKOLA EKONÓMIE A MANAŽMENTU

VŠEM

**VEDECKÝ ČASOPIS VYSOKEJ ŠKOLY
EKONÓMIE A MANAŽMENTU
V BRATISLAVE**

číslo 1, jún 2025, ročník XXI.

VEREJNÁ SPRÁVA

A REGIONÁLNY

ROZVOJ

1/2025

EKONÓMIA,

MANAŽMENT

A MARKETING



BRATISLAVA UNIVERSITY OF ECONOMICS AND MANAGEMENT

BUEM

**BRATISLAVA UNIVERSITY OF
ECONOMICS AND MANAGEMENT
SCIENTIFIC JOURNAL**

No. 1, June 2025, Volume XXI.



VYSOKÁ ŠKOLA EKONÓMIE A MANAŽMENTU

VŠEM

VEDECKÝ ČASOPIS VYSOKEJ ŠKOLY
EKONÓMIE A MANAŽMENTU
V BRATISLAVE

číslo 1, jún 2025, ročník XXI.

VEREJNÁ SPRÁVA

A REGIONÁLNY

ROZVOJ

1/2025

EKONÓMIA,

MANAŽMENT

A MARKETING



BRATISLAVA UNIVERSITY OF ECONOMICS AND MANAGEMENT

BUEM

BRATISLAVA UNIVERSITY OF
ECONOMICS AND MANAGEMENT
SCIENTIFIC JOURNAL

No. 1, June 2025, Volume XXI.

Hlavný redaktor (Editor-in-Chief)

Monika Hudáková
Mikuláš Sidák

Výkonný redaktor (Executive Editor)

Michal Fabuš

Redakčná rada (Editorial Board)

Ľuboš Cibák

VŠEM v Bratislave, Slovenská republika

Zoran Čekerevac

Union University Belehrad, Serbia

Iveta Dudová

VŠEM v Bratislave, Slovenská republika

Russell Gerrard

BAYES Business School, City University of London, United Kingdom

Vladimír Gozora

VŠEM v Bratislave, Slovenská republika

Iryna V. Gontareva

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine

Sebastian Jabłoński

University of Economics, Tourism and Social Sciences in Kielce, Poland

Jozef Kuril

VŠEM v Bratislave, Slovenská republika

Vasyl Kyfiak

Chernivtsi Institute of Trade and Economics, Chernivtsi, Ukraine

Ján Liďák

College of International and Public Relations Prague, Czech republic

Robert Magda

John von Neumann University, Kecskemét, Hungary

Janus Paweska

International University of Logistics and Transport in Wroclaw, Poland

Mariana Petrova

St.Cyril and St.Methodius University of Veliko Tarnovo, Veliko Tarnovo, Bulgaria

Pedro Miguel Baptista Pinheiro

Lisbon Accounting and Business School, Portugal

Thomas Prorok

Center for Public Administration Research, Wien, Austria

Agota Raisiene

Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania

Ľubica Rumanovská

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Mikuláš Sidák

VŠEM v Bratislave, Slovenská republika

Antonín Slaný

Masaryk university, Faculty of Economics and Administration, Brno, Czech republic

Renata Stasiak- Betlejewska

Czestochowa University of Technology, Czestochowa, Poland

Oleh Soskin

National Academy of Management, Kyiv, Ukraine

Daniela Todorova

University of Transport Todor Kableshkov, Sofia, Bulgaria

Nicholas Tsounis

Department of Economics, University of Western Macedonia, Greece

Jaroslav Vykluk

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Harald Wilhelm

College of Public Administration in Bavaria, Hof, Germany

Lukáš Zagata

Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Economics and Management, Czech republic

Contents

Kompetencie obcí a štátu smerujúce k zabezpečeniu predprimárneho vzdelávania detí zo sociálne znevýhodnených rodín

***Competences of municipalities and the state in the aimed providing pre-primary education for children from socially disadvantaged families* 7**

Iveta DUDOVÁ – Silvia VADKERTIOVÁ

Digital Transformation in Global Business

***Digitálna transformácia v globálnom podnikaní* 18**

Michal FABUŠ – Ľubomír NEBESKÝ

Sociálne služby a sociálna starostlivosť ako Smart Cities v meste Sabinov

***Social services and social care as Smart Cities in the city of Sabinov* 27**

Štefan GREŠO

Horizont 2020: Prípadová štúdia Slovenskej republiky

***Horizon 2020: Case study of the Slovak Republic* 36**

Halyňa HYRYAVETS

Automatic code testing: online programming learning tool

***Automatické testovanie kódu: Online nástroj na učenie programovania* 51**

*Olga CHEREDNICHENKO – Monika HUDÁKOVÁ – Maryna VOVK
– Valentyn LIUBCHENKO*

Hodnotenie výkonnosti krajín V4 prostredníctvom indikátorov obehového hospodárstva

***The evaluation of the efficiency of V4 countries based on circular economy indicators* 63**

Vojtech KOLLÁR – Silvia MATÚŠOVÁ

Integrované manažérske systémy riadenia – akcelerátory cirkulárneho modelu podnikania

***Integrated management systems – accelerators of the circular business model* 72**

Vojtech KOLLÁR – Silvia MATÚŠOVÁ

Postavenie SR v rámci obchodnej výmeny medzi členskými krajinami EÚ

***Standing of the Slovak Republic in trade between EU Member States* 79**

Jozef KONDEK

Vybrané aspekty zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe <i>Selected legal aspects of labor relations in the civil service</i>	99
<i>Jozef KURIL</i>	
Rodové nerovnosti na Slovensku a pohľad do vybraných krajín EÚ <i>Gender inequalities in Slovakia and a selected EU countries</i>	105
<i>Ivette MARTIN</i>	
Umelá inteligencia a jej možnosti využitia pri budovaní inteligentných miest <i>Artificial Intelligence and Its Potential Applications in Building Smart Cities</i>	114
<i>Eva MIHALIKOVÁ – Tomáš ŠTULLER</i>	
Universities in the rankings: who gets a competitive advantage? <i>Univerzity v rebríčkoch: kto získava konkurenčnú výhodu?</i>	125
<i>Olena RAYEVNIEVA – Olha BROVKO</i>	
Innovative solutions based on AI in education, on the example of generating multimodal lecture notes <i>Inovatívne riešenia vo vzdelávaní založené na umelej inteligencii na príklade generovania multimodálnych prednáškových poznámok</i>	140
<i>Olena YAKOVLEVA – Silvia MATÚŠOVÁ – Valentyn LIUBCHENKO – Hlib MAKSIMOV</i>	
Review: Central Bank Digital Currency – The Birth of the Digital Euro <i>Recenzia publikácie: Digitálna mena centrálnej banky: Zrodenie digitálneho eura</i>	164
<i>Tobias TILGNER</i>	
Review: Digitalisation and Geopolitics – Catalytic Forces in the (Future) International Monetary System <i>Recenzia publikácie: Digitalizácia a geopolitika – katalytické sily v (budúcom) medzinárodnom menovom systéme</i>	167
<i>Tobias TILGNER</i>	
Autori príspevkov	169
Recenzenti	171
Informácie a pokyny pre autorov príspevkov	172

Kompetencie obcí a štátu smerujúce k zabezpečeniu predprimárneho vzdelávania detí zo sociálne znevýhodnených rodín¹

Competences of municipalities and the state in the aimed providing pre-primary education for children from socially disadvantaged families

Iveta DUDOVÁ* – Silvia VADKERTIOVÁ**

Abstract

The paper deals with the competences of municipalities and the state in the context of providing pre-primary education for children from socially disadvantaged families. Pre-school education complements the role of the family in the child's development and is of important importance to the child. In Slovakia, pre-school education and upbringing takes place in kindergartens, which are part of the school network. As a rule, they admit children from three to six years of age within the limits of the municipality. The paper focuses on access to quality pre-primary education in the European Union in the context of vulnerable groups of children. The content focuses on the form of assistance to the target group of socially disadvantaged children by increasing the capacity of kindergartens through the Recovery and Resilience Plan. Currently, there is a need to expand the capacity of kindergartens based on the development of kindergarten occupancy rates or the number of children aged 3-5 years in the municipality. In this context, we seek to answer questions regarding the possibilities and limits of caring for socially disadvantaged citizens, particularly in the area of compulsory pre-primary education for children and the change in kindergarten funding that has recently been enacted in Slovakia.

Keywords:

Primary education, funding, social disadvantage, municipality, state

JEL Classification: I21, I24, I28, H72, H75

Úvod

Zavedenie povinného predprimárneho vzdelávania prinieslo nové povinnosti pre obce, mestá a materské školy. Niektoré obce považovali kapacitu svojej materskej školy za dostatočnú a nevyvíjali snahu o jej navýšenie, a to napriek tomu, že už v predchádzajúcich rokoch mali signály o jej nedostatočnosti alebo mali priamo vo svojich strategických dokumentoch identifikovanú potrebu rozšírenia kapacít materských škôl.

¹ IGA 1/2025 Nerovnosti, migrácia, imigrácia a identita v súčasnej spoločnosti

* doc. Ing. Iveta Dudová, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: iveta.dudova@vsemba.sk

** PhDr. Silvia Vadkertiová, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: silvia.vadkertiova@vsemba.sk

Obce neidentifikovali potrebu rozširovania svojich kapacít na základe vývoja naplnenosti materských škôl, či počtu detí vo veku 3-5 rokov v obci. Častým argumentom obcí je, že materskú školu v obci navštevujú prevažne deti z rómskej komunity a ostatné deti navštevujú materské školy v okolitých obciach. Podľa skúseností materských škôlok týchto obcí, prítomnosť všetkých detí v materskej škole v rámci jedného školského dňa bola neobvyklá. Vplyv socioekonomického statusu na účasť detí na vzdelávaní v materskej škole sa prejavil aj tým, že deti zo sociálne znevýhodneného prostredia nenavštevovali materskú školu, napr. v zlom počasí, resp. v jesenných a zimných mesiacoch, keďže im chýbala vhodná obuv či oblečenie, prípadne do materskej školy nenastúpili vôbec.

Cieľom príspevku je poukázať na kompetencie obcí a štátu v kontexte zabezpečenia predprimárneho vzdelávania detí zo sociálne znevýhodnených rodín. Príspevok sa zameriava na prístup ku kvalitnému predprimárnemu vzdelávaniu v Európskej únii v kontexte ohrozených skupín detí. Zdôrazňuje formu pomoci cieľovej skupine sociálne znevýhodnených detí zvýšením kapacity materských škôl prostredníctvom Plánu obnovy a zvýšením odolnosti.

Autori zaoberajúci sa rómskymi deťmi často spájajú sociálnu znevýhodnenosť s chudobou, ktorá je považovaná za základný determinant kvality života a konštatujú, že všeobecne uznaným kľúčom k riešeniu chudoby je vzdelávanie. Predškolské vzdelávanie dopĺňa úlohu rodiny vo vývoji dieťaťa a má pre dieťa veľký význam. Na Slovensku sa predškolská výchova a vzdelávanie uskutočňuje v materských školách, ktoré sú súčasťou siete škôl. Spravidla prijímajú deti od troch do šiestich rokov v rámci územia obce.

1 Predškolské vzdelávanie a rozvoj

Predškolské vzdelávanie a rozvoj predstavujú dôležitú podmienku budúcich možností v živote ľudského jedinca. Deti, ktoré absolvujú predprimárne vzdelávanie v materskej škole sú vo všeobecnosti lepšie pripravené pre požiadavky základných škôl ako deti, ktoré materskú školu nenavštevovali. V porovnaní s ostatnými deťmi majú sociálne znevýhodnené deti takmer o polovicu nižšiu účasť na predprimárnom vzdelávaní, naopak viac ako štvornásobne vyššie zastúpenie v špeciálnom školstve a osemnásobne vyššiu mieru opakovania ročníka.

Podľa kľúčových údajov Eurydice o predprimárnom vzdelávaní rannej starostlivosti o deti v EU priemerne 34 %, t. j. približne 5 miliónov detí mladších ako 3 roky sú súčasťou predprimárneho vzdelávania. Jeden z 20 kľúčových princípov európskeho piliera sociálnych práv uvádza, že deti majú právo na dostupné kvalitné predprimárne vzdelávanie a ranú starostlivosť. Okrem toho zdôrazňuje fakt, že deti zo znevýhodneného prostredia majú právo na špeciálne opatrenia, aby sa vytvoril priestor pre rovnaké možnosti. Odporúčania Rady o vysokokvalitnom predprimárnom vzdelávaní a rannej starostlivosti, prijaté v máji 2019 špecifikujú možné opatrenia, ktoré by členské štáty mohli zrealizovať v snahe priblížiť sa k týmto cieľom. Taktiež podporujú využitie európskeho kvalifikačného rámca pre predprimárne vzdelávanie, ktorý bol predložený na návrh odborníkov z rôznych štátov EÚ v roku 2014. Toto odporúčanie upevňuje koncepciu kvalitnej predprimárneho vzdelávania v približne piatich základných oblastiach: prístup; zamestnanci; učebné osnovy; monitorovanie a hodnotenie; ako aj riadenie a financovanie.

Na Slovensku v oblasti rannej starostlivosti a vzdelávania boli identifikované za najviac ohrozené skupiny deti zo sociálne znevýhodneného prostredia a deti so zdravotným znevýhodnením. Znevýhodnené deti majú nižšiu zaškolenosť v materských školách, horšie výsledky v medzinárodných a domácich testovaniach, viac opakujú ročník a vo väčšej miere predčasne ukončujú školskú dochádzku. Žiaci z marginalizovaných rómskych komunít sú segregovaní v rámci bežných škôl a nadmerne zastúpení v špeciálnom školstve. Medzi rozhodujúce dôvody tohto stavu patrí nedostatok kapacít materských škôl. Existujú tiež viaceré prekážky prístupu k predprimárnemu vzdelávaniu, napríklad nedostupnosť materských škôl pre deti a ich zákonných zástupcov žijúcich v marginalizovaných rómskych komunitách, jazykové, kultúrne a finančné bariéry.

Medzi ciele schváleného Plánu obnovy patrí aj zvýšenie podielu detí v predškolskom veku, ktoré sa zúčastňujú na predprimárnom vzdelávaní. Potreba riešiť čo najskoršie vzdelávanie detí

zo sociálne znevýhodneného prostredia s dôrazom hlavne na deti z marginalizovaných rómskych komunít bola zámerom pre zavedenie povinného predprimárneho vzdelávania pre 5 ročné deti s účinnosťou od roku 2021. Táto povinnosť vytvorila tlak na dobudovanie potrebných kapacít materských škôl v obciach a mestách.

Slovensko má v porovnaní s priemerom krajín Európskej únie nízku mieru zaškolenosti detí v predprimárnom vzdelávaní. Zaškolenosť je ešte nižšia v rámci ohrozených skupín detí, ktoré z kvalitného predprimárneho vzdelávania benefitujú najviac. Jednou z príčin sú aj nedostatočné kapacity materských škôl. Medzi miesta s najväčším obmedzením kapacít sa zaraďujú viaceré obce s prítomnosťou marginalizovaných rómskych komunít. Materská škola sa zriaďuje spravidla pri počte desať detí. Na predprimárne vzdelávanie v materskej škole sa prijíma zvyčajne dieťa od 3 rokov života, pričom sa prednostne prijímajú deti, pre ktoré je plnenie predprimárneho vzdelávania povinné.

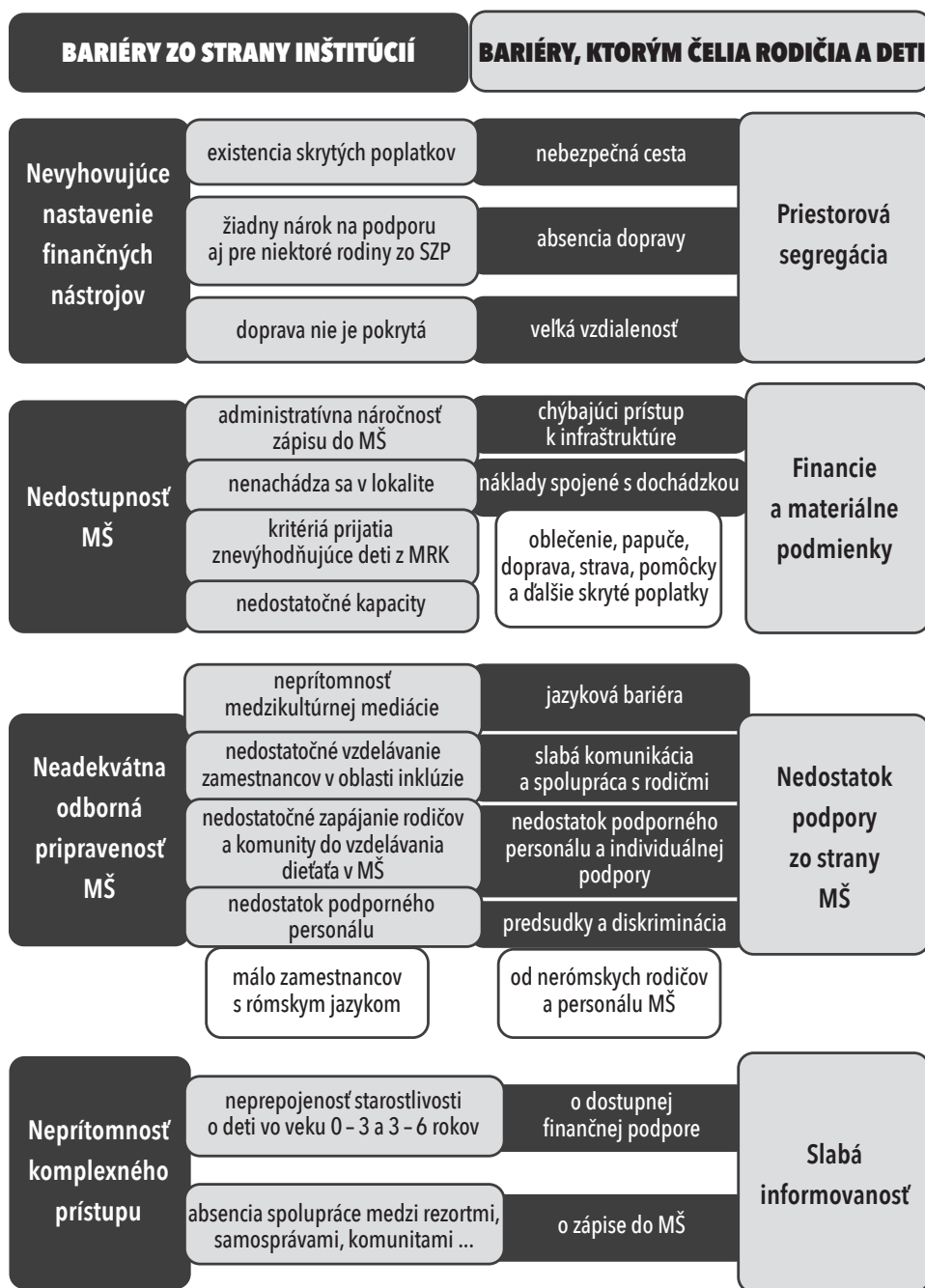
Bariéry zapojenia detí z marginalizovaných rómskych komunít do predškolského vzdelávania ilustruje obrázok 1.

Negatívnym dopadom zavedenia povinného predprimárneho vzdelávania identifikovaným v obciach a mestách bolo zníženie počtu mladších detí v materských školách a zníženie dostupnosti predprimárneho vzdelávania pre tieto deti. Dôvodom zníženia dostupnosti predprimárneho vzdelávania pre mladšie deti bola aj nedostatočná kapacita materských škôl obcí. Tieto museli na školský rok 2021/2022 prednostne prijímať deti, pre ktoré bolo predprimárne vzdelávanie povinné a až následne mohli materské školy prijímať mladšie deti.

V školskom roku 2021/2022 bola kapacita naplnená najmä deťmi, pre ktoré bolo predprimárne vzdelávanie povinné, resp. pokračujúcimi v plnení povinného predprimárneho vzdelávania. Podiel detí plniacich alebo pokračujúcich v plnení povinného predprimárneho vzdelávania na počte detí v materských školách sa pohyboval od 50 % do 91 %. Pri zvýšenom záujme o materskú školu boli materské školy v niektorých obciach nútené odmietnuť žiadosti o prijatie detí do materskej školy z dôvodu nedostatočnej kapacity. U ostatných obcí, ktorých kapacita materskej školy bola naplnená prevažne deťmi plniacimi povinné predprimárne vzdelávanie, neboli evidované zamietnuté žiadosti o prijatie do materskej školy. V prípade menších obcí nulový počet zamietnutých žiadostí o prijatie do materskej školy, nemusel odrážať reálny záujem rodičov o materskú školu. Nakoľko išlo o menšie obce, kapacitné možnosti materských škôl boli medzi rodičmi vopred známe, čo mohlo byť dôvodom, prečo rodičia žiadost' o prijatie dieťaťa nepodali.

Povinné predprimárne vzdelávanie bolo schválené v roku 2019. Na jeho zavedenie a možný zvýšený záujem o materskú školu sa niektoré subjekty pripravovali a vyvíjali snahu o zvýšenie kapacít svojich materských škôl. Obce sa zapojili do čerpania finančných prostriedkov v rámci národných projektov financovaných zo zdrojov Európskej únie. Za závažnú bariéru dostupnosti predprimárneho vzdelávania pre deti zo sociálne znevýhodneného prostredia je finančná prekážka vo forme formálnych a neformálnych príspevkov zákonných zástupcov. Uvedené sa týka najmä detí z rodín, ktoré nespádajú do systému pomoci v hmotnej núdzi a nemajú nárok na úľavy. Najviac sa to prejavilo u mladších detí, ktoré začnú navštevovať materskú školu až v čase, kedy sa pre nich stáva predprimárne vzdelávanie povinné.

Obr. 1: Bariéry zapojenia detí z marginalizovaných rómskych komunít do predškolského vzdelávania



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa projektu PPV/Posilnenie odborných kapacít v predprimárnom vzdelávaní v kontexte inklúzie rómskych detí, Inštitút pre dobre spravovanú spoločnosť

2 Realizácia zvýšenia kapacít cez Plán obnovy a odolnosti

Zabezpečenie podmienok na implementáciu povinného predprimárneho vzdelávania pre deti od 5 rokov a zavedenie právneho nároku na miesto materskej školy alebo u iných poskytovateľov predprimárneho vzdelávania od 3 rokov cez *Plán obnovy a odolnosti Komponent 6: Dostupnosť, rozvoj a kvalita inkluzívneho vzdelávania na všetkých stupňoch*.

Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR (MŠVVaM SR) vyhlásil výzvu na predkladanie žiadostí o poskytnutie prostriedkov mechanizmu na podporu obnovy a odolnosti zameranú na zvyšovanie kapacít materských škôl. Od 24.08.2022 mohli zriaďovatelia materských škôl žiadať o financovanie projektov na dobudovanie chýbajúcich kapacít. Cieľom vyplývajúcim z Plánu obnovy a odolnosti je vybudovať 9 107 miest v materských školách, tak aby každé dieťa vo veku od troch rokov do nástupu na povinnú školskú dochádzku sa mohlo od 1. septembra 2025 zúčastňovať na predprimárnom vzdelávaní a zároveň v obnovených priestoroch dosiahnuť úsporu primárnej energie aspoň na úrovni 30 %. Indikatívna výška finančných prostriedkov určených na výzvu je 143 780 000,00 EUR vrátane DPH. Minimálna výška poskytnutých prostriedkov mechanizmu sa neuplatňuje a maximálna výška je 17 388,00 EUR na jednu novovytvorenú kapacitu, pričom minimálny počet novovytvorených kapacít je 10.

Nastaviť normatívne financovanie materských škôl a umožniť rovnocenný prístup k povinnému predprimárnemu vzdelávaniu pre deti vo veku 5 rokov. Štát pozitívne rozširuje dostupnosť predprimárneho vzdelávania navýšením počtu miest v materských školách a zvýšením flexibility siete poskytovateľov predprimárneho vzdelávania. Pozitívne možno vnímať i snahu zrekonštruovať budovy existujúcich materských škôl. Viac ako 40 % výdavkov obsiahnutých v reforme má byť vynaložených priamo na rekonštrukciu verejných budov, v ktorých sa nachádzajú materské školy.

Štát poukazuje na uplatňovanie princípu „výrazne nerušiť“, ale negarantuje, že v rámci rekonštrukčných prác prebehne aj úplná debarierizácia týchto budov, ktorá je esenciálna pre správnú, efektívnu a včasnú implementáciu reformy č. 2, ktorá prináša novú koncepciu špeciálnych výchovno-vzdelávacích potrieb a modelu nárokovateľných podporných opatrení. Reforma nevyžaduje zohľadňovanie potrieb zraniteľných skupín ani od zriaďovateľov či iných subjektov, ktorí sa budú uchádzať o finančné prostriedky na budovanie nových miest v materských školách. Reforma ďalej neanalyzuje či kapacita súčasných materských škôl, ktoré poskytujú bezplatné primárne vzdelávanie je dostatočná a či navýšením počtu detí v týchto materských školách nebudú budovy materských škôl preplnené a nevhodné na poskytovanie kvalitného predprimárneho vzdelávania. Na základe informácií uvedených v popise reformy, štát neuvažuje nad zabezpečením nových budov pre verejné školy, či už prenájmom, kúpou alebo výstavbou.

Z hľadiska prístupnosti je dôležité, aby štát pri tvorbe nových miest v zariadeniach určených pre predprimárne vzdelávanie a diverzifikácii siete poskytovateľov predprimárneho vzdelávania dbal nato, aby pre všetky deti bez rozdielu boli dostupné rôzne programy predprimárneho vzdelávania, tak aby si mohli prostredníctvom svojich rodičov alebo zákonných zástupcov a zástupkýň vybrať vhodnú formu a program bezplatného predprimárneho vzdelávania podľa svojich potrieb. Na zabezpečenie širokej škály programov a foriem bezplatného predprimárneho vzdelávania, a to aj pre deti so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami by bolo vhodné zvážiť, či súčasné kapacity pracovného trhu poskytujú dostatok pracovných síl na zabezpečenie dostatočného počtu pomocných vychovávateľov a vychovávateľiek, školských zdravotných sestier, pedagogických asistentov a asistentiek, pomocných vychovávateľov a vychovávateľiek a iných odborných zamestnancov a zamestnankýň.

U obcí a miest nie je predpoklad financovania uvedených zamestnancov a inkluzívnych tímov materských škôl z vlastných zdrojov po skončení projektov. Materské školy by uvítali asistentov učiteľa, logopéda, keďže deti pochádzajú z rodín, kde ani rodičia nevedia správne rozprávať a vyslovovať slová, sociálnych pedagógov, ktorí by sa venovali aj práci s rodičmi, ale aj rómskeho asistenta. Odporúča sa zaviesť právny a predvídateľný nárok na financovanie pedagogických asistentov a ostatných odborných zamestnancov podľa potrieb materských škôl.

Od roku 2021 sa rozšírili obciam možnosti financovania a zabezpečenia pedagogických asistentov či odborných zamestnancov. Jedným zo zdrojov je od septembra 2021 aj zvýšený príspevok na výchovu a vzdelávanie pre deti, pre ktoré je predprimárne vzdelávanie povinné. Tento je však možné v zmysle zákona č. 597/2003 Z. z. o financovaní škôl použiť u detí s povinným predprimárnym vzdelávaním na ďalších šesť účelov súvisiacich s výchovou a vzdelávaním, napr. osobný príplatok alebo odmenu pedagogických zamestnancov materskej školy, individuálne vzdelávanie detí, vybavenie miestnosti určenej na výchovu a vzdelávanie detí, úhradu nákladov za spotrebný materiál použitý pri výchove a vzdelávaní detí.

3 Ciele predprimárneho vzdelávania a kapacita materských škôl na Slovensku

Materská škola podporuje osobnostný rozvoj detí v oblasti sociálno-emocionálnej, intelektuálnej, telesnej, morálnej, estetickej, rozvíja schopnosti a zručnosti, utvára predpoklady na ďalšie vzdelávanie. Súčasne pripravuje na život v spoločnosti v súlade s individuálnymi a vekovými osobitosťami detí.

Hlavným cieľom výchovy a vzdelávania v materskej škole je dosiahnutie optimálnej kognitívnej, senzomotorickej a sociálno-citovej úrovne ako základ pre školské vzdelávanie v základnej škole a pre život v spoločnosti.

Všeobecným cieľom výchovy a vzdelávania v materskej škole je:

- zlepšovať sociálnu aktivitu dieťaťa a napĺňať potrebu sociálneho kontaktu s rovesníkmi i s dospelými,
- uľahčovať dieťaťu plynulú adaptáciu na zmenené inštitucionálne školské prostredie,
- podporovať vzťah dieťaťa k poznávaniu a učeniu,
- podporovať rozvoj individuálnych spôsobilostí dieťaťa,
- sprostredkovať základy verejnej kultúry a rozvíjať u dieťaťa dimenzie školskej spôsobilosti, aby sa ľahšie adaptovalo na následné primárne vzdelávanie,
- umožňovať dieťaťu napĺňať život a učenie prostredníctvom hry, priamej skúsenosti a aktívneho bádania,
- uplatňovať a chrániť práva dieťaťa v spolupráci s rodinou, zriaďovateľom a ďalšími partnermi s rešpektovaním potrieb dieťaťa a vytváraním podmienok v prospech všetkých detí,
- identifikovať deti so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami a zabezpečovať im podmienky na individuálny rozvoj v súlade s týmito potrebami,
- zabezpečovať dostupnosť a rovnosť vo výchove a vzdelávaní,
- zabezpečovať dostupnosť poradenských a ďalších služieb pre všetky deti,
- získavať dôveru rodičov pri realizovaní výchovy a vzdelávania v inštitucionálnom prostredí a pri koordinovanom úsilí pri zabezpečovaní potrieb detí.

Na predprimárne vzdelávanie sa prijíma dieťa od troch rokov veku. Výnimočne možno prijať dieťa od dovŕšenia dvoch rokov veku. Na predprimárne vzdelávanie sa prednostne prijímajú deti, pre ktoré je plnenie predprimárneho vzdelávania povinné. Dieťa môže byť do materskej školy prijaté k začiatku školského roka ale aj v priebehu školského roka.

Základným predpokladom dostupnosti predprimárneho vzdelávania je dostatočná kapacita materských škôl. Kapacity materských škôl v obci a miest postačovali pre prijatie detí s povinným predprimárnym vzdelávaním, ktorých počet sa v materských školách zvýšil. Vplyvom zvýšeného záujmu týchto detí o materské školy, nebudú dostatočné pre mladšie deti, ktorých počet v materských školách poklesol.

Badateľná je situácia v obciach, ktoré majú väčšinou len jednotriednu materskú školu, obsadenú najmä deťmi plniacimi povinné predprimárne vzdelávanie. Na druhej strane materské školy evidovali zamietnuté žiadosti o prijatie do materskej školy len v minimálnej miere, čo však nemusí odrážať reálny záujem rodičov o materskú školu. Dôvodom nepodania žiadosti o prijatie do materskej školy v obciach bola, napr. dopredu známa vedomosť o kapacitných možnostiach materských škôl rodičmi či finančné dôvody.

V ďalších rokoch je predpoklad zavedenia právneho nároku na miesto v materskej škole postupne, najskôr pre deti vo veku 4 rokov a následne aj pre 3 ročné deti. V tejto súvislosti NKÚ SR upozorňuje na možnú nedostatočnosť kapacít materských škôl v prípade zavedenia nárokovateľnosti miesta v materskej škole pre mladšie deti aj u obcí a miest, ktoré zatiaľ nevykazovali zamietnuté žiadosti o prijatie dieťaťa. V roku 2021 dosiahla populácia 3 až 5 ročných detí hodnotu 173 170. Počet týchto detí v roku 2022 bolo 178 290 tisíc, v roku 2023 – 178 694, do roku 2025 by sa mal počet zvýšiť na približne 180 tisíc.

Tab. 1 Počet detí v materských školách v rokoch 2021–2023

	2023	2022	2021
Slovenská republika	178 694	178 290	173 170
Bratislavský kraj (NUTS 2)	28 315	28 002	26 795
Bratislavský kraj	28 315	28 002	26 795
Západné Slovensko	57 009	57 260	55 923
Trnavský kraj	18 909	18 869	18 444
Trenčiansky kraj	18 352	18 953	18 123
Nitriansky kraj	19 748	19 798	19 356
Stredné Slovensko	42 187	41 782	41 262
Žilinský kraj	23 951	23 994	23 343
Banskobystrický kraj	18 236	17 788	17 919
Východné Slovensko	51 183	51 246	49 190
Prešovský kraj	28 084	27 921	26 784
Košický kraj	23 099	23 325	22 406

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky. https://datacube.statistics.sk/#/view/sk/vbd_sk_win2/sv3805rr/v_sv3805rr_00_00_00_sk

Budovanie kapacít materských škôl je vhodné realizovať s ohľadom na vývoj demografickej krivky, aby po období kulminácie počtu detí vo veku 3 až 5 rokov neostali vybudované kapacity nevyužité, príp. aby sa budovali s perspektívou ich využitia na iný účel.

4 Problematika financovania zvýšených kapacít materských škôl zo strany obce

Pre budovanie kapacít materských škôl a zabezpečenie inkluzívnych tímov nie sú postačujúce príjmy obcí, je nutné využívať dodatočné externé zdroje. Na potrebu rozšírenia kapacít a zvýšený záujem detí s povinným predprimárnym vzdelávaním reagovali subjekty, a to zapojením sa do národných projektov. Týmto sa však, napr. z dôvodu zvýšených cien stavebných materiálov zatiaľ nepodarilo rozšíriť kapacitu svojich materských škôl. Je potrebná závislosť budovania kapacít materských škôl v obciach a mestách na externých zdrojoch financovania, predovšetkým na zdrojoch Európskej únie.

Podobne tomu je aj v prípade financovania podporného personálu a inkluzívnych tímov materských škôl, ktoré neboli v žiadnej materskej škole v obciach a miest financované z ich vlastných príjmov. Prítomnosť pedagogických asistentov, odborných zamestnancov alebo rodičovských asistentov v materských školách nie je nárokovateľná a závisí od záujmu a aktivity materských škôl s cieľom získania zdrojov na ich financovanie. Pôsobenie uvedených zamestnancov je podľa vyjadrenia materských škôl iba prínosom. Každá materská škola by mala byť v súčasnosti

schopná poskytovať podmienky pre inkluzívne vzdelávanie. Takéto vzdelávanie dôsledne napĺňa ideu rovnosti šancí pre všetkých, rovnosti prístupu ku vzdelávaniu a v konečnom dôsledku k zabezpečeniu dôslednej sociálnej inklúzie.

Školský systém musí prijať inkluzívnu orientáciu ako efektívny spôsob edukácie a socializácie detí a žiakov:

- eliminovanie diskriminačných postojov,
- vytváranie ústretových komunít,
- budovanie inkluzívnej spoločnosti,
- dosiahnutie vzdelávania pre všetkých.

Cieľom inkluzívneho vzdelávania je dosiahnuť čo najpresnejšiu identifikáciu a následne stimuláciu bazálnych funkcií dieťaťa v súlade s programom ECEC (Early Childhood education and Care – Včasná edukácia a starostlivosť o deti), ktorý ponúka OECD v rámci identifikácie kľúčových prvkov a prístupov k vzdelávaniu a starostlivosti v rannom detstve. Inklúzia v školskom prostredí je orientovaná na identifikáciu jedincov, skupín, ktoré sú ohrozené marginalizáciou, exklúziou, zlyhaním z dôvodu rôznych bariér v školskom systéme, ktorý je nedostatočne otvorený ich potrebám a osobitostiam (etickým, jazykovým, náboženským, zdravotným a pod.).

5 Zmena financovania materských škôl

Zmenu financovania materských škôl umožnila novela zákona č. 597/2003 Z. z. o financovaní základných škôl, stredných škôl a školských zariadení v znení neskorších predpisov Okrem zákona č. 597/2003 Z. z. bol novelizovaný aj zákon č. 596/2003 Z. z. o štátnej správe v školstve a školskej samospráve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (a zákon č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Od 1.1.2025 sa zmenilo financovanie materských škôl, keď sú materské školy financované zo štátneho rozpočtu.

Obec pri prenesenom výkone štátnej správy zriaďuje uznesením obecného zastupiteľstva a zrušuje podľa siete materské školy a základné školy. Samosprávny kraj pri prenesenom výkone štátnej správy zriaďuje uznesením zastupiteľstva samosprávneho kraja a zrušila podľa siete stredné školy, materské školy, ak ide o jednu právnickú osobu zriadenú ako kombinácia strednej školy a materskej školy alebo kombinácia strednej školy, materskej školy a základnej školy, základné školy, ak ide o jednu právnickú osobu zriadenú ako kombinácia strednej školy a základnej školy alebo kombinácia strednej školy, materskej školy a základnej školy.

Materské školy a špeciálne materské školy sú pri výpočte normatívo, okrem normatívu na teplo, samostatnými kategóriami s jednotnými normatívmi. Zriaďovateľskou pôsobnosťou obce a samosprávneho kraja v prenesenom výkone štátnej správy vo vzťahu k materským školám sa rozumie finančné, personálne, materiálno-technické a priestorové zabezpečenie výchovno-vzdelávacieho procesu, prevádzky a riešenia havarijných situácií materských škôl. Starostlivosť o budovy, v ktorých materská škola sídli, je predmetom samosprávnej pôsobnosti obce.

Zmena financovania materských škôl sa vzťahuje na všetky materské školy bez rozdielu zriaďovateľa. Zo štátneho rozpočtu – z rozpočtovej kapitoly ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky od 1. januára 2025 sú financované:

- materské školy pre deti so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami v zriaďovateľskej pôsobnosti regionálneho úradu školskej správy,
- materské školy v zriaďovateľskej pôsobnosti regionálneho úradu školskej správy,
- materské školy v zriaďovateľskej pôsobnosti obce – verejné materské školy,
- materské školy v zriaďovateľskej pôsobnosti samosprávneho kraja – verejné materské školy,
- materské školy v zriaďovateľskej pôsobnosti štátom uznanej cirkvi alebo náboženskej spoločnosti – cirkevné materské školy,

- materské školy v zriaďovateľskej pôsobnosti fyzickej alebo právnickej osoby – súkromné materské školy.

Pomocou Plánu obnovy a odolnosti by mal byť vytvorený transparentný a diferencovaný systém predprimárneho vzdelávania s cieľom zabezpečiť stabilitu, odolnosť a účelové viazanie prostriedkov na vzdelávanie. Presun z originálnych kompetencií do preneseného výkonu štátnej správy pri materských školách si vyžiadalo aj zmenu ich financovania. Z tohto dôvodu zákon znižuje pôvodné percento podielu obcí na výnose dane z príjmov fyzických osôb zo 70 percent na 56,1 percenta. Po započítaní prognózovaného nárastu podielových daní v roku 2025 bola napočítaná suma 559 639 294 Eur, o ktorú sa navrhuje znížiť finančné prostriedky z výnosu dane z príjmov fyzických osôb obciam. Táto suma je o 54 794 428 Eur nižšia ako skutočná potreba finančných prostriedkov na zabezpečenie zmeny financovania materských škôl zo štátneho rozpočtu, ktorá bola ministerstvu školstva napočítaná vo výške 614 433 722 Eur na základe schváleného materiálu Vlády SR. Čiastku bezmála 55 miliónov Eur by mal rezort školstva doplatiť zo svojho rozpočtu. Rozdiel medzi pôvodným percentuálnym podielom a podielom, ktorý obciam ostane po delimitácii, bude od začiatku budúceho roka príjmom štátneho rozpočtu.

Obciam a mestám je podiel na výnose z daní z príjmov fyzických osôb, z ktorého financujú materské školy, poukazovaný aj na základe počtu detí v materských školách na území obce, pričom zohľadňuje veľkosť materských škôl a od roku 2021 aj počet detí so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami v materských školách. Výška výnosu z dane z príjmov fyzických osôb poukazovaným obciam a mestám je závislá od vývoja ekonomiky. Takýmto príkladom je rok 2020, kedy získali do svojich rozpočtov nižšiu sumu podielovej dane, ako bol jej predpoklad podľa východiskových štatistických údajov.

Záver

Predprimárne vzdelávanie ako také, najmä s dôrazom na deti zo sociálne znevýhodneného prostredia, či marginalizovaných rómskych komunít je predmetom viacerých strategických dokumentov na úrovni štátu. U obcí sa zámery uvedené v týchto strategických dokumentoch premietli v minimálnej miere do strategických dokumentov obcí. Takým je najmä program rozvoja obce. Obce v ňom zamerali svoje aktivity osobitne na rekonštrukciu materských škôl, príp. rozšírenie kapacít. Zabezpečenie, napr. odborných kapacít či inkluzívnych tímov materských škôl nebolo v obciach. Momentálne dochádza k obrovskej zmene ohľadom zavedenia povinného predprimárneho vzdelania a financovania materských škôl zo strany štátu.

V súčasnosti sa naše školstvo nachádza v neľahkej situácii, čo sa týka oblasti edukácie detí zo sociálne znevýhodneného prostredia. Ak chceme byť súčasťou vyspelej Európy, mali by sme radikálne premeniť náš segregačný systém na systém inkluzívny.

Čakajú nás úlohy postupne meniť slovenskú legislatívu smerom k inkluzívnemu vzdelávaniu, teda k spôsobu edukácie v bežných školách, ktorého podstatou je právo každého dieťaťa na kvalitné vzdelanie, s upriamením dôrazu na búranie bariér v školstve, ktoré znemožňujú rovnocenný prístup k vzdelávaniu a k prirodzenému právu dieťaťa navštevovať bežnú materskú školu, vzdelávanie všetkých detí spolu. Prioritnou úlohou je poskytnúť rovnaké príležitosti pre všetky deti, získať efektívne vzdelávacie a podporné služby a tiež potrebné dopĺňajúce pomôcky s účelom pripraviť deti na produktívny život ako plnoprávných členov spoločnosti.

Je dôležité zaistiť aj adekvátne financovanie, aby mohlo byť garantované primerané personálne zabezpečenie, zníženie počtu detí v triedach a súvisiace otázky.

Literatúra

- [1] EURÓPSKA KOMISIA. OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV. Návrh spoločnej správy Rady a Komisie na rok 2015 o vykonávaní strategického rámca pre európsku spoluprácu vo vzdelávaní a odbornej príprave (ET 2020) Nové priority pre európsku spoluprácu v oblasti vzdelávania a odbornej prípravy. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0152.
- [2] EUROPSKA KOMISIA. Tematická pracovná skupina pod záštitou Európskej komisie – Predprimárne vzdelávanie a raná starostlivosť o deti. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: Pracovné skupiny pre strategický rámec európskeho vzdelávacieho priestoru – European Education Area.
- [3] EURÓPSKA ÚNIA. Odporúčania Rady z 22. mája 2019 o Systémoch vzdelávania a ranej starostlivosti (OJ C 189, 5.6.2019, str. 4-14). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2019.189.01.0004.01.ENG&toc=OJ:C:2019:189:TOCINTERINSTITUTIONAL PROCLAMATION ON THE EUROPEAN PILLAR OF SOCIAL RIGHTS](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2019.189.01.0004.01.ENG&toc=OJ:C:2019:189:TOCINTERINSTITUTIONAL%20PROCLAMATION%20ON%20THE%20EUROPEAN%20PILLAR%20OF%20SOCIAL%20RIGHTS) (OJ C428, 13.12.2017, p. 10-15). Podpísané Európskym parlamentom, Radou a Komisiou 17. novembra 2017, Göteborg, Švédsko.
- [4] EURÓPSKA KOMISIA. Stručný súhrn Eurydice. Kľúčové údaje o predprimárnom vzdelávaní a ranej starostlivosti o deti v Európe 2019, Luxembursko: Úrad pre vydávanie publikácií, 2019, Education, Audiovisual and Culture Executive Agency Slovenská verzia: Slovenská akademická asociácia pre medzinárodnú spoluprácu. ISBN 978-92-9484-099-8 doi:10.2797/593693. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: Kľúčové údaje o predprimárnom vzdelávaní a ranej starostlivosti o deti Európe, 2019 – Publications Office of the EU.
- [5] KLEIN, V. – MATULAYOVÁ, T. 2006. Vplyv chudoby na edukáciu rómskych žiakov v regióne Spiš. In *Technológia vzdelávania*. 2006. č. 1. s. 8 – 9. Slovenský učiteľ – príloha. s. 4. ISSN 1335-003X.
- [6] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Deti v materských školách. [sv3805rr]. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: https://datacube.statistics.sk/#/view/sk/vbd_sk_win2/sv3805rr/v_sv3805rr_00_00_00_sk.
- [7] MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Učiace sa Slovensko. Národný program rozvoja výchovy a vzdelávania. Návrh na verejnú diskusiu. Bratislava, marec 2017. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: [6987_uciace_sa_slovensko.pdf](#).
- [8] MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Revízia výdavkov na skupiny ohrozené chudobou alebo sociálnym vylúčením, záverečná správa marec 2020, str.9. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: Revízia výdavkov na skupiny ohrozené chudobou alebo sociálnym vylúčením (2020) | Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky.
- [9] NAJVYŠŠÍ KONTROLNÝ ÚRAD. Správa o výsledku kontroly rok 2021. Dostupnosť predprimárneho vzdelávania pre deti zo sociálne znevýhodneného prostredia na úrovni obcí. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: Správa o výsledku kontroly 2021 – Dostupnosť predprimárneho vzdelávania pre deti zo sociálne znevýhodneného prostredia na úrovni obcí.
- [10] ŠILONOVÁ, V. 2018. *Asistent učiteľa v inkluzívnej škole*. VERBUM – vydavateľstvo KU v Ružomberku. 2018. 95 s. ISBN 978-80-561-0590-0.
- [11] Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách, Bratislava 2016, str. 108. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách.
- [12] Zákon č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení. [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na internete: [369/1990 Zb. Zákon o obecnom zriadení | Aktuálne znenie \(zakonypreludi.sk\)](#).
- [13] Zákon č. 564/2004 o rozpočtovom určení výnosu dane z príjmov územnej samosprávy a o zmene a doplnení niektorých zákonov. [online]. [cit. 2025-03-20]. Dostupné na internete: [564/2004 Z. z. Zákon o rozpočtovom určení výnosu dane z príjmov územnej samosprávy | Aktuálne znenie](#).

- [14] Zákon č. 597/2003 Z. z. o financovaní základných škôl, stredných škôl a školských zariadení v znení neskorších predpisov. online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na internete: 597/2003 Z. z. Zákon o financovaní základných škôl, stredných škôl a školských zariadení | Aktuálne znenie.
- [15] Zákon č. 596/2003 Z. z. o štátnej správe v školstve a školskej samospráve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na internete: 596/2003 Z. z. Zákon o štátnej správe v školstve a školskej samospráve | Aktuálne znenie.
- [16] Zákon č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na internete: 245/2008 Z. z. Školský zákon | Aktuálne znenie.

Digital Transformation in Global Business

Digitálna transformácia v globálnom podnikaní

Michal FABUŠ* – Ľubomír NEBESKÝ**

Abstract

This paper explores the accelerating digital transformation of the global economy, driven by technologies such as Artificial Intelligence, Big Data, and Blockchain. It highlights how these innovations reshape business operations and enable new value creation. While emphasizing their benefits in efficiency and transparency, the paper also addresses the associated challenges in data governance, ethics, and regulation. Understanding these dynamics is vital for effective adaptation in today's evolving business landscape.

Keywords:

digital transformation, artificial intelligence, big data, blockchain, benefits, challenges

JEL Classification: F23

Introduction

The current global economy is increasingly characterized by rapid digital transformation; wherein emerging technologies serve as pivotal catalysts for structural change across industries. Among the most influential innovations are Artificial Intelligence (AI), Big Data analytics, and Blockchain technology. These tools not only enhance operational efficiency and decision-making capabilities but also facilitate the emergence of entirely new business models and value creation processes.

AI enables the automation of complex tasks and the refinement of predictive analytics; Big Data transforms vast informational flows into actionable strategic insights; while Blockchain offers decentralized solutions that promote transparency, security, and trust.

Nevertheless, the integration of these technologies also presents significant challenges, including concerns regarding data privacy, ethical governance, regulatory compliance, and technological interoperability. A comprehensive understanding of their individual and synergistic impacts is essential for businesses and policymakers seeking to navigate and leverage the ongoing wave of innovation-driven economic transformation.

To aim of the paper is to emphasize the transformative impact of Artificial Intelligence, Big Data, and Blockchain technologies on modern industries, highlighting their benefits, challenges, and implications for sustainable digital economic growth.

* assoc. prof. Ing. Michal Fabuš, PhD., Bratislava University of Economics and Management, Institute of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 854 01 Bratislava e-mail: michal.fabus@buem.sk

** PhDr. Mgr. Ľubomír Nebeský, PhD., Bratislava University of Economics and Management, Institute of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 854 01 Bratislava e-mail: lubomir.nebesky@buem.sk

1 Artificial Intelligence (AI) and Global Business Transformation

AI refers to machines designed to think and learn, mimicking human cognitive functions such as problem-solving, decision-making, and pattern recognition. While it started as an academic concept, today AI powers many everyday systems — from self-driving cars to virtual assistants like Siri or Alexa.

Artificial intelligence (AI) is a technology that can perform complex tasks that require human intelligence, and it holds the potential of exceeding human capabilities (Agarwal et al., 2020; Pandl et al., 2020)

Artificial Intelligence is fundamentally reshaping how businesses operate worldwide. From automating routine tasks to enabling complex decision-making, AI increases efficiency and reduces costs. Predictive analytics powered by AI helps firms anticipate market trends and consumer behavior with unprecedented accuracy. Customer service has evolved through chatbots and virtual assistants, providing 24/7 support. AI-driven personalization enhances marketing strategies, tailoring offerings to individual preferences. In manufacturing, AI optimizes production lines and predicts maintenance needs, reducing downtime. In healthcare, AI aids in diagnostics and personalized treatment plans. Financial institutions rely on AI for fraud detection, risk management, and algorithmic trading. Logistics companies use AI for route optimization and inventory forecasting. Weng et al. (2024) and Wan et al. (2021) discuss AI for optimizing workflows and production via predictive maintenance.

However, AI adoption also raises ethical concerns, including data privacy, algorithmic bias, and the future of employment. The challenge is to harness AI's potential while building trust and ensuring transparency. Regulatory frameworks are emerging but often lag technological advances. Companies investing early in AI gain competitive advantages but also face steeper learning curves. Ultimately, AI is not just a tool for efficiency but a driver of new business models and value creation.

Core Applications of AI in Business

- **Operational Efficiency** – AI is significantly enhancing operational efficiency by automating repetitive, low-value tasks. (Agarwal et al., 2020) For example, consider the manufacturing industry. AI-powered robots now perform routine assembly tasks, while predictive maintenance tools use AI to predict equipment failures before they happen. This prevents costly downtime and reduces repair expenses, leading to smoother operations.
- **Decision Support** – Another key application is in decision support. AI can analyze vast amounts of data and make predictions that help businesses optimize strategies. Take the retail sector, for example: AI-driven systems are used to predict consumer behavior, enabling companies to stock products based on demand forecasts. AI can predict seasonal trends, helping retailers manage inventory more effectively and ensure they meet customer demand without overstocking.
- **Customer Interaction** – has seen a massive shift thanks to AI. Chatbots, which are powered by natural language processing (NLP), are now capable of handling basic inquiries, solving problems, and even guiding customers through complex processes — 24/7. Moreover, AI is used to personalize customer experiences, tailoring marketing strategies to individual preferences. For example, Netflix uses AI to recommend shows based on what you've previously watched.
- **Innovation and New Business Models** – finally, AI is driving innovation by opening new markets and business models. Consider autonomous vehicles. Companies like Tesla are using AI to push the boundaries of what's possible in the automotive industry. In healthcare, AI tools are being developed to assist doctors with diagnoses, predicting patient outcomes, and even discovering new treatments for diseases.

Benefits and Opportunities of AI for Global Business

- Scalability – with AI, businesses can scale their operations without a corresponding increase in costs. For instance, AI-driven customer service tools handle thousands of inquiries simultaneously, while human staff only need to intervene for complex issues. This level of efficiency is vital in today's global economy where scale is crucial.
- Speed to Market – AI accelerates product development cycles. By automating processes like design, prototyping, and testing, businesses can reduce the time it takes to bring a new product to market. This is particularly important in fast-moving sectors like technology and fashion.
- Competitive Advantage – AI allows businesses to leverage data-driven decision-making. Companies that integrate AI into their strategies can gain insights into customer behavior, market conditions, and operational performance that were previously impossible to obtain. The ability to act on these insights swiftly can lead to a substantial competitive advantage.
- Global Reach – AI also enhances a company's ability to expand globally. By breaking down language barriers through real-time translation services, businesses can interact with customers across different countries and cultures. AI also aids in market segmentation by analyzing local preferences, enabling more targeted strategies.

Challenges and Risks of AI

- Data Privacy and Security – with AI systems relying heavily on vast data sets, businesses must be vigilant about how they handle sensitive information. Data breaches can have serious reputational and financial consequences. Companies must comply with data protection regulations, such as in EU GDPR rules, and adopt ethical data practices.
- Algorithmic Bias – another challenge is algorithmic bias. AI systems are only as good as the data they are trained on. If that data reflects biases — such as gender or racial discrimination — the AI systems will reproduce those biases. This issue can have serious ethical implications, especially in areas like hiring or criminal justice.
- Job Displacement – as AI takes over more tasks, there is growing concern about the displacement of workers. While AI can improve productivity, it can also replace jobs traditionally performed by humans, especially in fields like manufacturing and customer service.
- Regulatory Uncertainty – the rapid pace of AI development has outpaced regulatory frameworks. Governments worldwide are struggling to create policies that address the ethical and economic impacts of AI. There is a need for clear guidelines on how AI can be used responsibly and ethically.

Artificial Intelligence is not just an emerging technology—it's a transformative force that is fundamentally reshaping the global business environment. From optimizing operations and enabling data-driven decision-making to creating entirely new business models, AI offers unprecedented opportunities for growth, scalability, and innovation across virtually every industry.

Organizations that embrace AI can unlock significant gains in productivity, customer engagement, and speed to market. Furthermore, AI facilitates global reach, allowing companies to serve diverse markets with personalized experiences on a scale. In this way, AI becomes a critical enabler of digital globalization.

However, these benefits do not come without challenges. As AI systems become more embedded in business processes, concerns around data privacy, algorithmic fairness, job displacement, and regulatory uncertainty become more pressing. Companies must take proactive steps to address these risks through ethical governance, transparent algorithms, responsible data use, and workforce reskilling initiatives.

Ultimately, the businesses that succeed in this AI-driven era will be those that strike a balance between innovation and responsibility—leveraging the power of artificial intelligence while upholding the values of trust, inclusion, and sustainability. Those that do not only gain a competitive edge but also shape the future of global business in a way that is both profitable and human centered.

2 Big Data and the Revolution in Global Business

Big Data transforms the way businesses understand their markets, operations, and customers. Companies now collect vast amounts of structured and unstructured data from multiple sources, including social media, IoT devices, and transaction records.

Analyzing this data enables more informed strategic decisions, enhancing competitive positioning. Retailers use Big Data to optimize supply chains and personalize marketing campaigns. Financial services harness it to detect fraud and develop new financial products. Healthcare organizations analyze patient data for better outcomes and cost efficiency. In manufacturing, Big Data informs predictive maintenance and improves product design. (Miklosik, A. & Evans, N. 2020) Real-time analytics allow companies to react swiftly to market changes and consumer demands. However, challenges like data security, storage costs, and talent shortages persist. Ethical use of personal data is increasingly under scrutiny, leading to stricter regulations such as GDPR.

Businesses must balance innovation with compliance and privacy concerns. Companies successful in Big Data initiatives demonstrate agility, strong data governance, and a clear strategy. Data-driven cultures are becoming a hallmark of future-ready enterprises (Dinh et.al. 2018). The global economy increasingly rewards those who can convert raw data into actionable insights and measurable business value.

Big Data and the Revolution in Global Business

Before diving into the specifics, let's briefly define Big Data. Big Data is typically characterized by the "three Vs":

- Volume: the sheer amount of data being generated.
- Variety: data comes in many forms—structured, semi-structured, and unstructured.
- Velocity: the speed at which data is generated and processed. With the explosion of digital platforms, IoT devices, and social media, the world now produces more data than ever before.

Core Applications of Big Data in Business

- Customer Insights and Personalization – one of the most significant applications of Big Data is in gaining deeper customer insights. Through the analysis of transactional data, social media activity, and browsing behavior, businesses can understand their customers like never before. Amazon uses Big Data to track customer behavior, predict purchasing trends, and make personalized recommendations. This leads to increased sales and customer loyalty.
- Supply Chain Optimization – another key application is in supply chain management. By using Big Data analytics to track inventory, predict demand, and optimize logistics, companies can improve efficiency and effectiveness of their supply chains. (Stroumpoulis, A., & Kopanaki, E. 2022) Walmart uses Big Data to forecast demand across its global network of stores, ensuring that shelves are stocked with the right products at the right time, minimizing both overstocking and stockouts.
- Predictive Analytics and Risk Management – Big Data is widely used for predictive analytics, helping businesses forecast future trends, consumer behavior, and potential risks. For instance, in finance, Big Data models can predict market movements and detect fraudulent transactions. JPMorgan Chase uses Big Data to predict financial market trends and to identify anomalies that might indicate fraudulent activity.
- Product Development and Innovation – Big Data also plays a vital role in product development and innovation. By analyzing customer feedback, market trends, and competitive data, companies can identify gaps in the market and develop new products or refine existing ones. Spotify uses Big Data to analyze listening habits, and based on this data, the company can develop new features, refine recommendations, or even create new product offerings like podcasts and playlists.

Benefits and Opportunities of Big Data

- **Improved Decision-Making** – Big Data enables data-driven decision-making. Companies that leverage Big Data can make faster, more accurate decisions because they're relying on real-time data rather than intuition or outdated information. This can lead to better strategic planning and operational decisions.
- **Cost Reduction** – by using Big Data analytics to optimize processes, organizations can reduce operational costs. For example, predictive maintenance—based on sensor data and machine learning models—helps businesses anticipate when equipment fails, reducing downtime and repair costs.
- **Competitive Advantage** – the ability to predict trends and understand customer needs gives businesses a significant competitive advantage. For example, organizations that leverage Big Data can anticipate changes in the market before their competitors, giving them the first-mover advantage in launching new products or adjusting marketing strategies.
- **Customer Retention and Engagement** – Big Data helps companies personalize their customer interactions, which in turn enhances customer satisfaction and loyalty. Companies can segment customers more effectively and offer tailored services or marketing messages that resonate with each customer.

Challenges and Risks of Big Data

- **Data Privacy and Security** – one of the most critical concerns with Big Data is data privacy and security. Companies must ensure that the data they collect is stored securely and used in compliance with relevant data protection regulations, such as GDPR. The Facebook-Cambridge Analytica scandal serves as a reminder of how Big Data, if not handled responsibly, can result in breaches of privacy and massive public backlash.
- **Data Quality and Integration** – Big Data is often messy and unstructured. It comes from a variety of sources, and integrating this data into a usable format for analysis can be a logistical challenge. Poor data quality can lead to inaccurate insights and flawed decision-making.
- **Skill Shortages** – to fully leverage Big Data, organizations need employees with the necessary skills in data analysis, machine learning, and data engineering. The demand for data scientists has skyrocketed, but there is a significant skills gap, making it difficult for companies to recruit talent.
- **High Costs of Implementation** – building the infrastructure needed to collect, store, and analyze Big Data can be expensive. Cloud-based services and data processing systems are costly, and the investment in analytics tools and platforms can be substantial, especially for smaller organizations.

Big Data represents a fundamental shift in how global businesses operate, compete, and create value. No longer just a technological trend, Big Data has become a strategic asset that empowers organizations to make faster, smarter, and more informed decisions. By analyzing vast volumes of structured and unstructured data, companies can uncover hidden patterns, predict market trends, personalize customer experiences, and optimize operations at scale.

In an increasingly data-driven economy, businesses that leverage Big Data effectively can gain significant competitive advantages – from product innovation and operational efficiency to strategic foresight and enhanced customer engagement. Big Data analytics also enables more agile and responsive decision-making, helping firms navigate uncertainty and adapt to rapidly changing global markets.

However, this revolution is not without its challenges. Data privacy and ethical concerns, cybersecurity risks, data quality management, and the shortage of skilled professionals are critical issues that must be addressed to ensure responsible and effective use of Big Data. In addition, integrating Big Data technologies with existing systems and aligning them with organizational goals requires thoughtful planning and long-term commitment.

Looking ahead, the role of Big Data will only become more central as it integrates with emerging technologies such as Artificial Intelligence (AI), Machine Learning, Internet of Things (IoT), and Cloud Computing. These combinations will enable even deeper insights, real-time decision-making, and automation across industries.

Ultimately, the businesses that invest in robust data infrastructure, cultivate data literacy, and develop ethical data governance frameworks will be best positioned to thrive in this new era. Big Data is not just about information, it's about insight, innovation, and intelligent action in a globally connected world.

3 Blockchain and its Impact on Global Business Transformation

Blockchain technology, a disruptive force that is revolutionizing global business operations. Blockchain has gained significant attention in recent years, primarily due to its association with cryptocurrencies like Bitcoin. However, its applications extend far beyond digital currencies, and it has the potential to fundamentally change how businesses operate, engage with customers, and manage data. Blockchain has gained increasing attention as a technology with a wide range of applications in various fields (Dinh & Thai, 2018; Liu et al., 2019).

At its core, a Blockchain is a decentralized and distributed digital ledger. It records transactions across multiple computers in a way that ensures that no record can be altered retroactively without changing all subsequent blocks in the chain, requiring network consensus (Charles et.al. 2023). In simpler terms, Blockchain is a transparent, secure, and immutable way to record transactions that don't rely on central authority.

Unlike traditional databases, which are controlled by centralized entities, Blockchain operates in a decentralized network, making it more secure and transparent. This has profound implications for industries ranging from finance to supply chain management, healthcare, and beyond.

Blockchain technology promises a new era of transparency, trust, and efficiency in global business. Originally designed for cryptocurrencies, blockchain has evolved into a versatile tool across industries. It enables secure, tamper-proof transactions without the need for traditional intermediaries.

In finance, blockchain accelerates cross-border payments and reduces transaction fees. Supply chains benefit from improved traceability, enhancing quality control and ethical sourcing. Smart contracts automate agreements, reducing legal and administrative overhead. Healthcare providers use blockchain to secure patient records and ensure data integrity. In real estate, blockchain streamlines property transactions, cutting down paperwork and fraud risks. Intellectual property protection becomes stronger through blockchain's immutable records.

Core Applications of Blockchain in Business

- Financial Services and Payments – one of the most well-known applications of Blockchain is in financial services. Traditionally, financial transactions have relied on intermediaries such as banks, clearinghouses, and payment processors, which can be slow and costly. Blockchain eliminates the need for these intermediaries by enabling peer-to-peer transactions directly between parties (Mougayar, 2016).
- Supply Chain Transparency and Management – another key application is in supply chain management. Blockchain's transparency and immutability make it ideal for tracking products as they move through a supply chain. Each step of the journey is recorded in a secure and immutable ledger, enabling businesses to ensure authenticity, monitor quality, and combat fraud.
- Smart Contracts – are self-executing contracts where the terms of the agreement are directly written into code. They automatically execute actions when predefined conditions are met, reducing the need for intermediaries and increasing efficiency.

- Identity Verification and Authentication – Blockchain technology is increasingly being used to provide secure and reliable digital identity verification. Since Blockchain records are immutable and encrypted, they are highly resistant to fraud. This is especially important in industries like banking and healthcare, where verifying identities securely is essential.

Benefits of Blockchain for Global Business

- Enhanced Security – Blockchain's decentralized nature makes it highly resistant to hacking and fraud. Each transaction is encrypted and linked to the previous one, making it nearly impossible to alter data without detection. This level of security is especially important in industries like finance, healthcare, and insurance.
- Transparency and Trust – since all transactions on the Blockchain are recorded and visible to all participants, transparency is greatly enhanced. This helps build trust between parties, as they can verify transactions independently without relying on third-party intermediaries.
- Cost Reduction – by eliminating intermediaries, such as banks or clearinghouses, Blockchain can reduce transaction costs significantly. Additionally, Blockchain's efficiency in automating processes, like in smart contracts, reduces administrative overhead, leading to further cost savings.
- Improved Efficiency – Blockchain automates and streamlines business processes, reducing the time required to complete transactions. For example, cross-border payments can be processed in real-time instead of taking days, and supply chain processes can be streamlined through digital recordkeeping.
- Decentralization – Blockchain operates on a peer-to-peer network, removing the need for a central authority. This decentralization reduces the risk of centralized failures, such as server crashes, and makes the system more robust and reliable.

Challenges of Implementing Blockchain

- Scalability Issues – Blockchain's decentralized nature can lead to scalability issues, especially in public blockchains like Bitcoin, where the speed of transactions is limited. As the network grows, processing times can slow down, which may make Blockchain unsuitable for high-volume applications unless new technologies (like sharding) are developed.
- Regulatory Uncertainty – Blockchain's decentralized and anonymous nature poses significant challenges for regulators. Governments worldwide are still determining how to regulate Blockchain and cryptocurrencies, leading to uncertainty for businesses seeking to adopt the technology. Companies need to stay informed and comply with evolving legal frameworks.
- Energy Consumption – public blockchains, such as Bitcoin, require significant computational power to validate transactions through a process called mining, which consumes a large amount of energy. As Blockchain adoption grows, addressing its environmental impact will become an important concern for businesses.
- Integration with Existing Systems – integrating Blockchain with traditional IT systems can be complex. Many businesses already have established databases and processes in place, and migrating to a decentralized model may require significant restructuring, staff training, and investment in new technologies.
- Adoption Resistance – Blockchain is still a relatively new technology, and many businesses are hesitant to adopt it due to lack of understanding or fear of disruption. Overcoming cultural and organizational resistance is a significant hurdle for businesses looking to implement Blockchain solutions.

Blockchain technology stands as a foundational innovation with the power to reshape global business ecosystems. Its decentralized, tamper-resistant structure introduces a new paradigm of trust, transparency, and efficiency across a wide range of sectors. From revolutionizing financial transactions and enhancing supply chain traceability to streamlining smart contracts and enabling secure digital identity management, blockchain offers transformative potential that challenges traditional business models.

The core benefits of blockchain — enhanced security, immutability, cost reduction, and disintermediation — make it particularly appealing in an increasingly digital and interconnected global economy. It empowers businesses to operate with greater accountability, reduces fraud and corruption, and opens new pathways for cross-border collaboration and innovation.

However, realizing the full value of blockchain is not without its obstacles. Scalability limitations, regulatory ambiguity, energy consumption concerns, and the complexity of integrating blockchain into legacy systems remain significant challenges that businesses must address. Moreover, the lack of global regulatory harmonization may hinder widespread adoption and create operational uncertainty, especially for multinational enterprises.

Looking ahead, blockchain is expected to evolve rapidly, especially as it converges with other emerging technologies such as Artificial Intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), and edge computing. These synergies will enable more intelligent, autonomous, and resilient systems, accelerate innovation and unlock new business models — such as decentralized finance (DeFi), tokenized assets, and blockchain-based governance frameworks.

Ultimately, the organizations that proactively invest in understanding, experimenting with, and scaling blockchain solutions — while navigating ethical, legal, and technical considerations — will be well-positioned to lead in the next era of global business transformation. Blockchain is not just a technological upgrade; it represents a shift toward a more decentralized, transparent, and inclusive global economy.

Conclusions

In today's fast-paced, technology-driven world, digital transformation is no longer a strategic option, it is a business imperative. The global marketplace is being reshaped by continuous innovation, disruptive technologies, and rapidly shifting consumer behaviors. Organizations that resist change risk obsolescence, while those that embrace digital transformation are redefining what it means to compete, serve, and succeed.

Digital transformation is not just about adopting new technologies; it is about reimagining processes, redefining customer experiences, and reinventing business models to align with the demands of a hyper-connected, data-centric world. Whether through cloud computing, AI, big data, automation, or digital platforms, these technologies enable businesses to become more agile, scalable, and customer focused.

Moreover, the COVID-19 pandemic accelerated this shift, demonstrating how vital digital capabilities are for continuity, remote collaboration, supply chain resilience, and virtual service delivery. Businesses with strong digital foundations adapted faster and outperformed those without them—further proving that digital readiness is now a core determinant of resilience and growth.

However, transformation requires more than tools — it demands a cultural shift, visionary leadership, employee upskilling, and a long-term commitment to innovation and adaptability. It is a journey, not a one-time project.

In conclusion, digital transformation is the foundation of modern business success. Companies that integrate digital strategies across their operations, workforce, and customer engagements are best equipped to lead in a dynamic global environment. They will be the ones to anticipate market trends, respond to disruptions, and capitalize on emerging opportunities.

Those who delay or resist transformation do so at their peril. In a world where change is the only constant, the ability to adapt, innovate, and evolve digitally is no longer a competitive edge — it is the cost of survival.

References

- [1] AGARWAL, Y. – JAIN, M. – SINHA, S. & DHIR, S. 2020. Delivering hightech, AI-based health care at Apollo hospitals. *Global Business and Organizational Excellence*, 39(2), 20–30.
- [2] Business Insider. 2025. How AI and robotics can help prevent breakdowns in factories — and save manufacturers big bucks. <https://www.businessinsider.com/artificial-intelligence-robotics-predictive-maintenance-manufacturing-factory-solutions-2025-5>.
- [3] CHARLES, V. – EMROUZNEJAD, A. & GHERMAN, T. 2023. A critical analysis of the integration of blockchain and artificial intelligence for supply chain. *Annals of Operations Research* (2023), <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05169-w>.
- [4] DINH, T. N. & THAI, M. T. 2018. AI and blockchain: A disruptive integration. *Computer*, 51(9), 48–53.
- [5] DRESCHER D. 2017 *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps*, 1.Edition, Apress, California, ISBN 978-1-4842-2603-2.
- [6] KUMAR, S. – LIM, W.M. – SIVARAJAH, U. & KAUR, J. 2023. Artificial Intelligence and Blockchain Integration in Business: Trends from a Bibliometric-Content Analysis, In: *Information Systems Frontiers*, Springer, vol. 25(2), pages 871-896. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10279-0>.
- [7] LIU, C. H. – LIN, Q. & WEN, S. 2019. Blockchain-enabled data collection and sharing for industrial IoT with deep reinforcement learning. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(6), 3516–3526.
- [8] MARYAME, B. & ASMAA, E. 2024. Synergy between Artificial Intelligence and Digital Transformation: A Systematic Review and Bibliometric Analysis. *International Conference on Advanced Research in Management, Economics and Accounting*, Vol. 2, Issue. 1, 2024, pp. 12-30 <https://doi.org/10.33422/armea.v2i1.698>.
- [9] MIKLOSIK, A. & EVANS, N. 2020. Impact of Big Data and Machine Learning on Digital Transformation in Marketing: A Literature Review, In: *IEEE Access*, vol. 8, pp. 101284-101292, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2998754.
- [10] MOUGAYAR, W. 2016. *The Business Blockchain*, John Wiley & Sons, Inc. New Jersey 1. Edition ISBN: 978-1-119-30031-1.
- [11] OSEI, L.K. – CHERKASOVA, Y. & OWARE, K.M. 2023. Unlocking the full potential of digital transformation in banking: a bibliometric review and emerging trend. *Futur Bus J* 9, 30 (2023). <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00207-2>.
- [12] PANDL, K. D. – THIEBES, S. – SCHMIDT-KRAEPELIN, M. & SUNYAEV, A. 2020. On the convergence of artificial intelligence and distributed ledger technology: A scoping review and future research agenda. *IEEE Access*, 8, 57075–57095.
- [13] RATHORE, M. M. – SHAH, S. A. – SHUKLA, D. – BENTAFAT, E. & BAKIRAS, S. 2021. The Role of AI, Machine Learning, and Big Data in Digital Twinning: A Systematic Literature Review, Challenges, and Opportunities, In: *IEEE Access*, vol. 9, pp. 32030-32052. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3060863>.
- [14] STROUMPOULIS, A. & KOPANAKI, E. 2022. Theoretical Perspectives on Sustainable Supply Chain Management and Digital Transformation: A Literature Review and a Conceptual Framework. *Sustainability*, 14(8), 4862. <https://doi.org/10.3390/su14084862>.
- [15] Tech Dimen. 2025. The role of AI in shaping future business strategies. <https://techdimen.com/the-role-of-ai-in-shaping-future-business-strategies>.
- [16] WAN, J. – LI, X. – DAI, H. N. – KUSIAK, A. – MARTÍNEZ-GARCÍA, M. & LI, D. 2021. Artificial-Intelligence-Driven Customized Manufacturing Factory: Key Technologies, Applications, and Challenges, In *Proceedings of the IEEE*, vol. 109, no. 4, pp. 377-398. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.3034808>.
- [17] WENG, Y. & WU, J. 2024. Leveraging Artificial Intelligence to Enhance Data Security and Combat Cyber Attacks. *Journal of Artificial Intelligence General science (JAIGS)* ISSN: 3006-4023, 5(1), 392-399.

Sociálne služby a sociálna starostlivosť ako Smart Cities v meste Sabinov¹

Social services and social care as Smart Cities in the city of Sabinov

Štefan GREŠO*

Abstract

This article deals with the application of the concept of Smart Cities in the field of social services and social care in the city of Sabinov. The aim is to analyze the potential of modern technologies and data-driven approaches to improve the accessibility, efficiency and personalization of social assistance provided to various vulnerable groups of the population in the local context. The article explores the possibilities of implementing smart solutions, such as online platforms, telecare, smart service management systems, and data analytics, in order to optimize the provision of social services and improve the quality of life of seniors, people with disabilities, families in crisis, and other people requiring support. It also identifies key actors, challenges and opportunities associated with the transformation of social care in Sabinov towards a smart city.

Keywords:

smart cities, social services, Sabinov, online platforms, implementation

JEL Classification: H89

Úvod

Ústrednou témou tohto článku je prepojenie sociálnych služieb a sociálnej starostlivosti s dynamicky sa rozvíjajúcim konceptom inteligentných miest, s konkrétnym zameraním na mesto Sabinov. Vstupujeme do obdobia, kedy moderné urbanizované centrá čelia čoraz komplexnejším výzvam, ktoré neodmysliteľne sprevádzajú súčasný vývoj spoločnosti. Medzi tieto kľúčové výzvy patrí neustále narastajúca miera urbanizácie, ktorá so sebou prináša tlak na existujúcu infraštruktúru a sociálne systémy. Ďalším významným faktorom je starnutie populácie, demografický trend, ktorý si vyžaduje prehodnotenie a adaptáciu systémov sociálnej a zdravotnej starostlivosti tak, aby efektívne reagovali na špecifické potreby pribúdajúceho počtu seniorov. Nemenej dôležitou výzvou sú klimatické zmeny, ktoré ovplyvňujú všetky aspekty života v mestách a vyžadujú si implementáciu opatrení zameraných na udržateľnosť a odolnosť. Napokon, rastúce požiadavky občanov na kvalitu ich života, na efektívnosť verejných služieb a na participáciu na správe vecí verejných predstavujú silný impulz pre hľadanie inovátnych riešení.

V tomto kontexte sa v európskom priestore, a samozrejme aj na Slovensku, čoraz viac do popredia dostáva inovátny koncept inteligentných miest, známy aj pod anglickým označením Smart Cities. Tento prístup predstavuje strategickú integráciu technologických inovácií

¹ Príspevok je súčasťou projektu: 3/2023-M Sociálno-ekonomická stratégia vývoja klimaticky neutrálnych a inteligentných miest a jej význam pre súkromný a verejný sektor

* Mgr. et Mgr. Štefan Grešo, externý doktorand Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra malého a stredného podnikania, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: cagrepo@pobox.sk

do samotnej správy verejných záležitostí. Jeho hlavným cieľom je zabezpečiť trvalo udržateľný rozvoj miest a zároveň podporovať inkluzívnu spoločnosť, v ktorej majú všetci občania rovnaké príležitosti a prístup k kvalitným službám. Koncept Smart Cities nie je len o zavádzaní najnovších technológií, ale predovšetkým o ich premyslenom a strategickom využití na zlepšenie fungovania mesta vo všetkých jeho kľúčových oblastiach.

Článok sa preto zameriava na podrobnú analýzu potenciálnych možností implementácie princípov Smart Cities priamo v oblasti sociálnych služieb v konkrétnom slovenskom meste, Sabinov. Naším hlavným zámerom je preskúmať, ako môžu moderné technologické riešenia prispieť k efektívnejšiemu a adresnejšiemu poskytovaniu sociálnej pomoci tým, ktorí to najviac potrebujú. V centre našej pozornosti budú predovšetkým potreby zraniteľných skupín obyvateľstva, ktoré sú v každej spoločnosti obzvlášť dôležité. Medzi tieto skupiny patria predovšetkým seniori, ktorí si vzhľadom na svoj vek a často aj zdravotný stav vyžadujú špecifickú starostlivosť a podporu. Ďalej sa zameriame na deti a mládež, ktorých zdravý vývoj a sociálna integrácia sú kľúčové pre budúcnosť celej spoločnosti. Osobitnú pozornosť budeme venovať aj marginalizovaným komunitám, ktoré často čelia komplexným sociálnym problémom a vyžadujú si cieleňé a citlivé prístupy. Cieľom tejto analýzy je identifikovať konkrétne spôsoby, akými môže integrácia princípov Smart Cities prispieť k zlepšeniu kvality života týchto zraniteľných skupín v meste Sabinov a zároveň slúžiť ako inšpirácia pre ďalšie podobne veľké mestá na Slovensku.

1 Koncept Smart Cities

Pojem Smart Cities, alebo inteligentné mestá, sa v súčasnej dobe stáva kľúčovým rámcom pre uvažovanie o budúcnosti urbanizovaných priestorov. Predstavuje komplexnú víziu rozvoja, ktorá presahuje jednoduché zavádzanie moderných technológií. V jeho jadre leží snaha o holistickú transformáciu mestského prostredia s cieľom dosiahnuť vyššiu kvalitu života pre všetkých jeho obyvateľov, optimalizovať fungovanie mestských systémov a zabezpečiť trvalú udržateľnosť.

Základnou charakteristikou Smart Cities je využitie technológií a dátových analýz. Ide o rozsiahle a prepojené siete senzorov, zariadení a softvérových systémov, ktoré neustále zbierajú, spracúvajú a analyzujú obrovské množstvo dát o rôznych aspektoch mestského života. Tieto dáta sa následne stávajú základom pre informované rozhodovanie v oblasti verejnej správy, plánovania rozvoja a poskytovania služieb. Cieľom nie je len zhromažďovať dáta, ale predovšetkým ich inteligentne využívať na predvídanie potrieb, optimalizáciu procesov a efektívne riešenie problémov.

Avšak, ako už bolo spomenuté, Smart Cities nie sú len o technológiách. Kľúčovým aspektom je zlepšenie kvality života obyvateľov. To zahŕňa širokú škálu faktorov, od zlepšenia bezpečnosti a zdravia, cez efektívnejšiu dopravu a dostupnejšie služby, až po vytváranie príjemnejšieho a inkluzívnejšieho životného prostredia. Technológie sú v tomto kontexte len nástrojom na dosiahnutie týchto cieľov.

Ďalším dôležitým pilierom je zefektívnenie verejnej správy. Inteligentné riešenia môžu pomôcť mestským úradom lepšie porozumieť potrebám svojich občanov, optimalizovať alokáciu zdrojov, znižovať byrokratickú záťaž a zlepšovať transparentnosť rozhodovacích procesov. Digitálne platformy pre komunikáciu s občanmi, online služby a systémy pre efektívne riadenie mestských financií sú len niektorými príkladmi.

Podpora trvalo udržateľného rozvoja je neoddeliteľnou súčasťou konceptu Smart Cities. To zahŕňa opatrenia zamerané na znižovanie spotreby energie a emisií skleníkových plynov, podporu obnoviteľných zdrojov energie, efektívne nakladanie s vodou a odpadom, ako aj ochranu biodiverzity a zelených plôch v mestskom prostredí. Technológie hrajú kľúčovú úlohu pri monitorovaní environmentálnych parametrov, optimalizácii energetických sietí a podpore ekologickej dopravy.

Okrem týchto základných charakteristík je dôležité zdôrazniť aj participatívne riadenie. Smart Cities by mali byť mestami, kde sú občania aktívne zapojení do rozhodovacích procesov a majú možnosť ovplyvňovať smerovanie ich rozvoja. Digitálne platformy pre verejnú diskusiu, online

hlasovanie a iniciatívy zamerané na zapojenie komunity sú kľúčové pre budovanie dôvery a spolupatričnosti.

Sociálna inklúzia je ďalším kľúčovým aspektom, ktorý presahuje rámec samotných technológií. Inteligentné mestá by mali byť prístupné a prospešné pre všetkých obyvateľov bez ohľadu na ich sociálne, ekonomické alebo zdravotné postavenie. To si vyžaduje ciele opatrenia na znižovanie digitálnej priepasti, zabezpečenie prístupnosti digitálnych služieb pre osoby so zdravotným postihnutím a implementáciu riešení, ktoré reagujú na špecifické potreby zraniteľných skupín.

Medzi hlavné prvky Smart Cities, ako ich uvádza pôvodný text, patria inteligentná doprava, zameraná na optimalizáciu dopravných tokov, znižovanie dopravných zápch, podporu verejnej a ekologickej dopravy prostredníctvom inteligentných riadiacich systémov, informácií o premávke v reálnom čase a integrovaných tarifných systémov; energetická efektívnosť, zahŕňajúca opatrenia na znižovanie spotreby energie v budovách a infraštruktúre, podporu obnoviteľných zdrojov energie, inteligentné riadenie energetických sietí a zvyšovanie energetickej uvedomelosti občanov; digitálne služby pre obyvateľov, predstavujúce širokú škálu online služieb a platforiem, ktoré uľahčujú prístup k informáciám, verejným službám, vzdelávaniu, zdravotnej starostlivosti a kultúre s cieľom zjednodušiť interakciu občanov s mestom a zlepšiť ich pohodlie; a transparentná verejná správa, znamenajúca otvorený prístup k informáciám o činnosti mesta, rozhodovacím procesom a hospodárení s verejnými financiami, pričom digitálne nástroje môžu podporiť transparentnosť a umožniť občanom aktívnejšie sa zapájať do správy mesta. (Zdroj: VOJTECH, F. – LEVICKÝ, M, 2019,)

V kontexte tohto článku je dôležité zdôrazniť, že úspešná implementácia konceptu Smart Cities v oblasti sociálnych služieb a sociálnej starostlivosti si vyžaduje nielen technologické inovácie, ale predovšetkým hlboké porozumenie špecifickým potrebám zraniteľných skupín a etický prístup k využívaniu dát a technológií. Cieľom by malo byť vytvorenie inteligentného mesta, ktoré je nielen efektívne a udržateľné, ale predovšetkým inkluzívne a starostlivé o svojich najzraniteľnejších obyvateľov.

2 Sociálne služby a sociálna starostlivosť v meste Sabinov

Mesto Sabinov, situované v malebnom Prešovskom kraji a s populáciou približne 11 600 obyvateľov (údaj z roku 2023), sa aktívne stretáva s demografickými a sociálnymi výzvami, ktoré sú charakteristické pre mnohé menšie slovenské mestá. Štatistické údaje z roku 2023 potvrdzujú významný podiel staršej populácie, kde osoby vo veku 65 rokov a viac tvorili 17 % celkového počtu obyvateľov. Tento demografický trend priamo korešponduje s rastúcim dopytom po rôznych formách sociálnej pomoci. V roku 2023 mesto Sabinov evidovalo viac ako 500 oficiálnych žiadostí o poskytnutie niektorej z foriem sociálnej podpory, čo poukazuje na značnú potrebu a záujem občanov o tieto služby.

V zmysle zákona č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách mesto Sabinov zabezpečuje a poskytuje nasledovné kľúčové sociálne služby pre svojich obyvateľov:

Opatrovateľská služba: Táto terénna sociálna služba je priamo poskytovaná Mestom Sabinov prostredníctvom Odboru sociálnych vecí a služieb Mestského úradu Sabinov. V roku 2023 bola táto nevyhnutná služba poskytovaná celkovo 73 klientom. Medzi hlavných prijímateľov patrili predovšetkým seniori s obmedzenou schopnosťou sebaobsluhy a osoby so zdravotným postihnutím, ktoré potrebujú pomoc pri zabezpečovaní základných životných potrieb. O kvalitné poskytovanie tejto služby sa staralo 21 kvalifikovaných opatrovateľiek, ktoré dochádzali priamo do domácností klientov. Obsah opatrovateľskej služby je komplexný a prispôsobený individuálnym potrebám klientov. Zahŕňa pomoc pri osobnej hygiene (umývanie, obliekanie), stravovaní (príprava a podávanie jedla), zabezpečovaní liekov (vyzdvihnutie, podávanie), sprevádzaní k lekárovi a na rôzne iné nevyhnutné úkony, upratovanie základných priestorov domácnosti klienta a ďalšie činnosti, ktoré priamo súvisia so zabezpečením sebaistočnosti a dôstojného života klientov v ich prirodzenom prostredí. Zriaďovateľom tejto služby je Mesto Sabinov.

Donáška stravy seniorom: Táto dôležitá služba je zabezpečovaná prostredníctvom spolupráce medzi mestskou jedálňou (prevádzkovanou pravdepodobne Mestským úradom Sabinov) a Mestským podnikom služieb Sabinov, ktorý zabezpečuje logistiku a distribúciu stravy. Samotná strava je pripravovaná v zariadení školského stravovania pri Základnej škole 9. mája v Sabinove, čo zaručuje dodržiavanie hygienických noriem a štandardov kvality. Následná distribúcia hotevej stravy priamo k seniorom je zabezpečovaná vozidlom Mestského podniku služieb Sabinov. V priebehu roka 2023 túto službu pravidelne využívalo v priemere 55 klientov denne, čo svedčí o jej významnej úlohe pri zabezpečovaní základnej potreby seniorov, ktorí majú obmedzené možnosti samostatného stravovania. Zriaďovateľom tejto služby je Mesto Sabinov.

Denný stacionár pre seniorov a zdravotne znevýhodnené osoby: Toto zariadenie v Sabinove nesie názov „Denný stacionár Domov pri kaštieli“. Jeho zriaďovateľom je priamo Mesto Sabinov. Denný stacionár disponuje kapacitou 25 miest, čo umožňuje poskytovať komplexnú starostlivosť pre pomerne významnú skupinu klientov. Cieľovou skupinou sú seniori a osoby so zdravotným znevýhodnením, ktoré si vyžadujú dohľad a podporu počas dňa, avšak ich zdravotný stav a sociálna situácia im umožňuje zotrvať v domácom prostredí mimo prevádzkových hodín zariadenia. Denný stacionár poskytuje základnú starostlivosť (pomoc pri sebaobsluhe, dohľad), stravu (obed a často aj desiatu a olovrant), rôznorodé aktivizačné činnosti (individuálne a skupinové), rehabilitačné programy (podľa potrieb klientov), sociálne poradenstvo (pre klientov aj ich rodiny) a aktívne zabezpečuje komunitné stretnutia a integráciu klientov do spoločenského života.

Komunitné centrum Sabinov: Toto centrum je priamo prevádzkované Mestom Sabinov. Jeho hlavným zameraním je práca s marginalizovanou rómskou komunitou v meste. Centrum plní dôležitú úlohu pri podpore sociálnej inklúzie a zlepšovaní životných podmienok členov tejto komunity. Medzi hlavné aktivity patrí pomoc pri hľadaní zamestnania (poradenstvo, sprostredkovanie kontaktov), doučovanie pre školopovinné deti (s cieľom zlepšiť ich školské výsledky a predchádzať predčasnému ukončovaniu školskej dochádzky), kurzy finančnej gramotnosti (na zlepšenie hospodárenia s rodinným rozpočtom), pracovné poradenstvo (rozvoj pracovných zručností a príprava na trh práce) a organizovanie rôznych komunitných podujatí (na podporu vzájomného porozumenia a integrácie). Zriaďovateľom tohto centra je Mesto Sabinov.

Nízkoprahový klub pre deti a mládež: Táto služba funguje v Sabinove na báze spolupráce Mesta Sabinov s neziskovými organizáciami. Konkrétne je v texte spomenutá spolupráca s občianskym združením Človek v ohrození. Cieľom klubu je poskytovať bezpečný a priateľský priestor pre trávenie voľného času deťom a mládeži, najmä tým, ktoré pochádzajú z rizikového prostredia alebo majú obmedzené možnosti zmysluplného trávenia voľného času. Okrem bezpečného priestoru klub ponúka aj doučovanie (pomoc so školskými povinnosťami) a psychosociálnu podporu (individuálne a skupinové rozhovory, poradenstvo). Zriaďovateľom tejto služby je Mesto Sabinov, pričom realizácia prebieha v spolupráci s uvedeným občianskym združením.

Tento detailnejší prehľad poskytovaných sociálnych služieb v meste Sabinov poukazuje na existujúcu infraštruktúru a snahu mesta reagovať na sociálne potreby svojich obyvateľov.

3 Smart Cities v sociálnych službách a sociálnej starostlivosti v Sabinove

Mesto Sabinov sa aktívne zapája do digitalizácie svojich služieb. V oblasti sociálnej starostlivosti implementovalo niekoľko projektov:

Jedným z kľúčových pilierov digitálnej transformácie v sociálnej sfére Sabinova je zavedenie elektronického systému žiadostí o sociálne služby. Tento krok predstavuje významný posun od tradičného papierového spracovania k modernej, efektívnej a pre občana komfortnejšej forme interakcie s mestským úradom. V minulosti museli občania často navštevovať úrad osobne, vyplňať rozsiahle formuláre a čakať na spracovanie. Dnes, vďaka elektronickému systému, môžu potenciálni žiadatelia o rôzne druhy sociálnych služieb, či už ide o opatrovateľskú službu,

príspevky alebo umiestnenie do zariadenia sociálnych služieb, podať svoju žiadosť online z pohodlia domova. Tento systém nie len šetrí čas občanov, ale zároveň znižuje administratívnu záťaž na strane úradu, zrýchľuje proces vybavovania a minimalizuje chybovosť. Pre obyvateľov to znamená menšiu byrokráciu a jednoduchší prístup k potrebným službám, čo je obzvlášť dôležité pre seniorov alebo osoby s obmedzenou mobilitou. (Zdroj: Oddelenie sociálnych vecí a služieb, Mestský úrad Sabinov, Správy o činnosti, dostupné na webovej stránke mesta).

Druhým, rovnako dôležitým projektom, ktorý priamo adresuje výzvy digitálnej inklúzie, je projekt „Digitálne zručnosti pre všetkých“ (2022–2023). Je pochopiteľné, že samotné zavedenie elektronických systémov by bolo neefektívne, ak by ich cieľové skupiny nevedeli používať. Mesto Sabinov si túto skutočnosť plne uvedomuje, a preto aktívne investuje do zvyšovania digitálnej gramotnosti svojich obyvateľov. V rámci tohto projektu bolo vyškolených viac ako 200 seniorov v oblasti základných digitálnych zručností. Kurzy boli zamerané na praktické aspekty, ako je používanie internetu, e-mailu, online komunikátorov, ale aj na základné princípy bezpečnosti na internete a obsluhu mestských elektronických služieb. Týmto spôsobom mesto efektívne prekonáva tzv. digitálnu priepasť, ktorá by inak mohla vylúčiť značnú časť staršej populácie z prístupu k moderným službám. Projekt tak posilňuje ich samostatnosť, umožňuje im zostať v kontakte s rodinou a priateľmi, a otvára im dvere do digitálneho sveta. (Zdroj: Správa o projekte „Digitálne zručnosti pre všetkých“, Mestský úrad Sabinov, dostupné na webovej stránke mesta alebo v archívoch oddelenia sociálnych vecí).

Sabinov ide vpred aj v oblasti inovatívnych riešení pre osamelých seniorov. Implementácia senzorov monitorujúcich pohyb a teplotu v domácnostiach osamelých seniorov, ktoré sú napojené na mestské operačné centrum, predstavuje významný krok smerom k aktívnemu a preventívnemu prístupu k sociálnej starostlivosti. Tieto senzory nie sú invazívne, rešpektujú súkromie jednotlivca a slúžia predovšetkým na zvýšenie bezpečnosti a rýchlejšiu reakciu v krízových situáciách. V prípade nezvyčajnej neaktivity, pádu alebo náhle zmeny teploty (napr. požiar, porucha vykurovania) systém automaticky generuje upozornenie do operačného centra. To umožňuje pracovníkom centra okamžite overiť situáciu a v prípade potreby vyslať pomoc alebo kontaktovať rodinných príslušníkov. Tento systém minimalizuje riziko dlhodobého zotrvania seniora v núdzi bez pomoci a zároveň poskytuje pokoj mysle rodinám, ktoré nemôžu byť neustále prítomné. Je to ukážkový príklad využitia technológie pre posilnenie bezpečnosti a kvality života zraniteľnej skupiny. (Odbor krízového riadenia a sociálnych vecí, Mestský úrad Sabinov; implementácia technológií Smart Home pre sociálne účely).

Zavedenie online poradenstva a rezervačného systému pre konzultácie so sociálnym pracovníkom je ďalším prvkom, ktorý zvyšuje prístupnosť a flexibilitu sociálnych služieb. Občania, ktorí potrebujú individuálnu radu, usmernenie alebo pomoc pri riešení komplexnejších sociálnych problémov, si môžu jednoducho a rýchlo zarezervovať termín konzultácie online. To eliminuje potrebu čakania v radoch, umožňuje výber vhodného času a miesta (ak je k dispozícii aj online konzultácia) a zvyšuje diskretnosť pre niektorých klientov.

Tieto opatrenia zvyšujú efektívnosť služieb, znižujú byrokráciu a umožňujú individualizovaný prístup.

4 Smart Cities výzvy a zraniteľné skupiny

V meste Sabinov, kde sa aktívne implementujú digitálne riešenia aj v oblasti sociálnej starostlivosti, je však kľúčové si uvedomiť, že prístup k týmto výhodám nie je automatický a rovnomerný pre všetkých. Zraniteľné skupiny obyvateľstva, ktoré by mohli z digitálnych inovácií profitovať najviac, často zároveň čelia najväčším prekážkam pri ich využívaní. V Sabinove, podobne ako v mnohých iných samosprávach, sú týmito skupinami predovšetkým seniori, ľudia so zdravotným postihnutím a sociálne znevýhodnená mládež. Pochopenie a aktívne riešenie týchto prekážok je nevyhnutné pre budovanie skutočne inkluzívneho a inteligentného mesta.

Medzi najväčšie výzvy, s ktorými sa Sabinov v kontexte digitálnej inklúzie zraniteľných skupín stretáva, patria predovšetkým tieto:

Digitálna gramotnosť (najmä u seniorov)

Jednou z najvýraznejších prekážok je nedostatočná digitálna gramotnosť, ktorá sa prejavuje predovšetkým u seniorov. Aj keď mesto Sabinov už úspešne realizovalo projekt „Digitálne zručnosti pre všetkých“, v rámci ktorého bolo vyškolených viac ako 200 seniorov, táto iniciatíva je len prvým krokom. Digitálna gramotnosť neznamená len základnú schopnosť zapnúť počítač alebo otvoriť e-mail. Ide o komplexný súbor zručností, ktorý zahŕňa schopnosť vyhľadávať a kriticky hodnotiť informácie na internete, bezpečne komunikovať v online prostredí, používať rôzne aplikácie a digitálne služby, a rozumieť online bezpečnosti a ochrane osobných údajov. Mnoho seniorov vyrastalo v dobe, keď digitálne technológie neboli súčasťou každodenného života, a preto im chýbajú základné skúsenosti a intuícia pri práci s nimi. Okrem toho sa technológie neustále vyvíjajú, čo si vyžaduje nepretržité vzdelávanie a adaptáciu. Strach z neznámeho, obavy z poškodenia zariadení alebo zneužitia dát, ako aj absencia sociálnej podpory pri učení, môžu seniorov odrádzať od využívania digitálnych služieb. Pre plnú inklúziu seniorov je preto potrebné ponúkať pravidelné, prakticky zamerané kurzy, individuálne doučovanie a prístupné technické poradenstvo. Využitie dobrovoľníkov z radov mládeže alebo aktívnych seniorov, ktorí už digitálne zručnosti ovládajú, môže vytvoriť priateľské a podporné prostredie pre učenie. (Zdroj: Demografické a sociologické štúdie o digitálnej priepasti v SR, napr. Inštitút informatiky a štatistiky; správy Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR o digitálnej inklúzii seniorov).

Hoci sa dostupnosť internetu na Slovensku neustále zlepšuje, v niektorých okrajových častiach mesta Sabinov, alebo v lokalitách s nižšou hustotou osídlenia či s horšou infraštruktúrou, môže stále pretrvávať problém s kvalitným a cenovo dostupným internetovým pripojením. Pre zraniteľné skupiny, ktoré často hospodária s obmedzeným rozpočtom, môže byť aj relatívne nízky poplatok za internet prekážkou. Bez spoľahlivého prístupu k internetu sú digitálne služby nedostupné, bez ohľadu na úroveň digitálnej gramotnosti. Táto „posledná míľa“ v prístupe k sieti je kľúčová. Mesto by malo aktívne mapovať oblasti s nedostatočným pokrytím a hľadať riešenia, ako je budovanie verejných Wi-Fi hotspotov v komunitných centrách, knižniciach alebo na iných verejných miestach, prípadne v spolupráci s telekomunikačnými operátormi podporovať rozšírenie infraštruktúry. Pre najzraniteľnejších občanov by bolo možné zvážiť programy dotovaných internetových pripojení. (Zdroj: Analýzy pokrytia internetom v SR, napr. Telekomunikačný úrad SR; Správy miestnych samospráv o digitálnej infraštruktúre).

Nízka dôvera k technológiám predstavuje komplexný problém, ktorý pramení z rôznych faktorov. Medzi zraniteľnými skupinami, najmä medzi seniormi a osobami so zdravotným postihnutím, môže pretrvávať obava z neznámeho, strach zo zneužitia osobných údajov, alebo aj negatívne skúsenosti s podvodmi v online prostredí. Dezinformácie a mýty o technológiách môžu túto nedôveru ďalej posilňovať. Ak sa ľudia obávajú, že ich digitálne zručnosti nie sú dostatočné na bezpečné používanie služieb, alebo že ich dáta budú zneužitú, nebudú ich využívať, aj keď sú dostupné a efektívne. Na prekonanie tejto výzvy je nevyhnutné budovať dôveru prostredníctvom transparentnej komunikácie o bezpečnosti systémov, vzdelávania o kybernetickej bezpečnosti a osobných dátach, a prostredníctvom osobných skúseností s pozitívnymi a bezpečnými interakciami s digitálnymi službami. Vytvorenie miest, kde môžu občania získať priamu pomoc a poradenstvo pri používaní digitálnych služieb, môže tiež prispieť k budovaniu dôvery. (Zdroj: Výskumy digitálnej dôvery a bezpečnosti, napr. Eurostat, Pew Research Center; Publikácie národných úradov pre kybernetickú bezpečnosť).

Okrem digitálnej gramotnosti a dostupnosti internetu je významnou prekážkou aj nedostatočná informovanosť o reálnych výhodách, ktoré digitálne služby prinášajú. Ak zraniteľné skupiny nevidia priamy prínos pre svoj život, nebudú mať motiváciu prekonávať prekážky spojené s ich učením a používaním. Mesto Sabinov by malo cielene komunikovať prínosy digitálnych sociálnych služieb konkrétnymi príkladmi – napríklad úsporou času pri vybavovaní, rýchlejšou odozvou na ich požiadavky, alebo zvýšenou bezpečnosťou vďaka monitoringu. Komunikácia by mala

prebiehať prostredníctvom kanálov, ktoré sú pre tieto skupiny dostupné a dôveryhodné – lokálne komunitné centrá, terénni sociálni pracovníci, miestne rozhlasové vysielanie, alebo informačné materiály v zjednodušenej forme. Dôraz by mal byť kladený na praktické benefity, ktoré priamo zlepšujú ich každodenný život. (Zdroj: Komunikačné stratégie verejnej správy; príklady osvedčených postupov z iných miest v oblasti informovania zraniteľných skupín).

Hoci samotné digitálne služby môžu byť bezplatné, pre ich využívanie je často potrebný prístup k technickému vybaveniu – smartfónu, tabletu alebo počítaču. Pre nízkopríjmové domácnosti, ktoré sú často súčasťou zraniteľných skupín, môže byť kúpa takýchto zariadení finančne nedosiahnuteľná. Mesto Sabinov by mohlo zvážiť programy podpory pre nadobudnutie základného digitálneho vybavenia, prípadne zriadiť verejne prístupné digitálne centrá v knižniciach alebo komunitných centrách, kde by obyvatelia mali k dispozícii počítače s prístupom na internet a asistenciu. Partnerstvá s miestnymi firmami alebo charitatívnymi organizáciami môžu pomôcť pri zbierke a distribúcii repasovaných zariadení. (Zdroj: Socioekonomické štúdie o príjmových nerovnostiach a prístupe k technológiám; príklady programov digitálnej inklúzie z iných samospráv).

Pre Sabinov, na ceste k plnohodnotnému Smart City, je nevyhnutné, aby sa tieto výzvy riešili systematicky a komplexne. Implementácia inovatívnych digitálnych riešení musí byť sprevádzaná silnými podpornými programami, ktoré zabezpečia, že žiadna zraniteľná skupina nebude v procese digitalizácie vylúčená. Len tak môže byť Sabinov skutočne inteligentným mestom pre všetkých svojich obyvateľov.

5 Smart Cities výzvy a nízkoprahové služby pre deti a mládež

Mesto Sabinov, podobne ako iné moderné samosprávy, sa snaží integrovať princípy Smart Cities do svojho rozvoja. V rámci tohto úsilia je kľúčová aj oblasť podpory detí a mládeže, najmä prostredníctvom nízkoprahových služieb. Tieto služby sú životne dôležité pre deti a mladých ľudí, ktorí čelia rôznym znevýhodneniam a rizikám, a ich digitalizácia môže výrazne zvýšiť ich dosah a efektivitu. V kontexte inteligentných miest sa nízkoprahové služby pretransformujú z čisto fyzických priestorov na hybridné platformy, ktoré kombinujú osobný kontakt s digitálnymi nástrojmi, čím zabezpečujú širší dosah a vyššiu kvalitu poskytovanej podpory.

Mesto Sabinov prevádzkuje nízkoprahové centrum, ktoré denne navštevuje približne 30 detí a mladých ľudí (Mesto Sabinov, 2023a). Zriaďovateľom takého centra v kontexte miestnej samosprávy je typicky Mesto Sabinov prostredníctvom svojho mestského úradu. Konkrétna správa centra môže spadať pod Oddelenie sociálnych vecí a služieb, Oddelenie školstva, alebo dokonca Oddelenie kultúry a športu, v závislosti od vnútornej organizačnej štruktúry mesta Sabinov. Centrum prevádzkuje Mesto Sabinov predovšetkým preto, aby naplňalo svoje zákonné povinnosti vyplývajúce zo zákona o sociálnych službách, ktorý hovorí o prevencii sociálno-patologických javov a podpore sociálnej inklúzie, najmä u detí a mládeže zo sociálne znevýhodneného prostredia. Mesto si je vedomé potreby poskytovať bezpečný priestor pre trávenie voľného času, vzdelávaciu podporu a psychologické poradenstvo pre mladých ľudí, ktorí sú ohrození rizikovým správaním, predčasným ukončením školskej dochádzky alebo sociálnou exklúziou. Centrum je prevádzkované s cieľom zvýšiť ich šance na plnohodnotné zapojenie do spoločnosti a zlepšiť ich životné podmienky. Alternatívne môže byť centrum prevádzkované neziskovou organizáciou (napríklad občianskym združením alebo registrovanou neziskovou organizáciou poskytujúcou všeobecne prospešné služby), ktorá pôsobí na základe dohody s mestom a často je aj čiastočne financovaná z mestského rozpočtu alebo z grantových schém z rôznych zdrojov, ako sú fondy Európskej únie, národné grantové schémy (napr. Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR, Ministerstva školstva) a dary od súkromných donorov či nadácií. Detailné informácie o zriaďovateľovi a štatúte centra v Sabinove by sa dali overiť na oficiálnej webovej stránke mesta alebo v Registri poskytovateľov sociálnych služieb Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR, ak centrum spĺňa podmienky pre registráciu ako poskytovateľ (MPSVR SR, 2024b).

Toto centrum ponúka deťom a mládeži bezpečný, inkluzívny a podporný priestor mimo školy a domova. Aktivitu, ktoré centrum poskytuje, sú rozmanité a cielene zamerané na potreby cieľovej

skupiny, často prispôsobené veku a záujmom návštevníkov. Typicky zahŕňajú voľnočasové aktivity, ako je ponuka širokého spektra krúžkov a záujmových činností, ktoré pomáhajú rozvíjať talenty, zručnosti a sociálne interakcie. Patria sem tvorivé dielne (napr. kreslenie, maľovanie, modelovanie, ručné práce), športové aktivity (ako stolný tenis, futbal, rôzne loptové hry v telocvični alebo na vonkajšom ihrisku), spoločenské hry (stolové hry, kartové hry) alebo počítačové krúžky zamerané na základné IT zručnosti. Tieto aktivity sú zvyčajne organizované priamo v priestoroch nízkoprahového centra, ktoré sú prispôsobené pre detské aktivity, vybavené potrebným materiálom a zabezpečujúce dohľad kvalifikovaných pracovníkov. Ďalej centrum poskytuje doučovanie a vzdelávaciu podporu, čo znamená individuálnu alebo skupinovú pomoc pri školských úlohách, príprave na testy a pri učení sa komplexnejších tém. Doučovanie prebieha taktiež v učebniach alebo vyhradených tichých priestoroch centra, kde sú k dispozícii učebné pomôcky, prístup k internetu a skúsení pedagógovia, študenti alebo dobrovoľníci. Cieľom je zlepšiť školské výsledky, zvýšiť motiváciu k učeniu a predchádzať predčasnému ukončovaniu školskej dochádzky, čo je obzvlášť dôležité pre deti zo znevýhodneného prostredia. Napokon, súčasťou služieb je psychologická a sociálna podpora, ktorá zahŕňa krízové poradenstvo, individuálne konzultácie a v prípade potreby aj skupinové terapie pre deti a mladých ľudí, ktorí čelia emocionálnym, rodinným, vzťahovým alebo sociálnym problémom (napr. šikanovanie, konflikty v rodine, problémy s adaptáciou). Psychologickú a sociálnu podporu zabezpečujú kvalifikovaní psychológovia, sociálni pedagógovia alebo sociálni pracovníci, často v diskretných a súkromných miestnostiach centra, kde je zaručená dôvernosť a bezpečné prostredie pre otvorenú komunikáciu.

6 Smart Cities výzvy a podpora rómskych komunít

Podpora marginalizovaných rómskych komunít predstavuje kľúčovú sociálnu prioritu mesta Sabinov. V meste žije približne 800 obyvateľov z týchto komunít, čo si vyžaduje špecifické a ciele prístupy na ich plnohodnotnú integráciu a zlepšenie životných podmienok (Štatistický úrad SR, 2023; Úrad splnomocnenca vlády SR pre rómske komunity, 2023). V rámci konceptu Smart Cities sa otvárajú nové možnosti, ako integrovať digitálne nástroje do komplexných stratégií zameraných na zlepšenie životných podmienok, vzdelávania, zamestnanosti a sociálnej inklúzie týchto komunít. Aktívna práca s rómskou komunitou v Sabinove už ukázala, že využívanie digitálnych nástrojov môže výrazne zvýšiť efektivitu práce terénnych sociálnych pracovníkov a komunitných centier, ktoré sú často prvým kontaktným bodom a sprostredkovateľom medzi komunitou a verejnými službami.

Mesto Sabinov sa aktívne snaží prekonávať sociálne a digitálne bariéry v rómskych komunitách. Kľúčovú úlohu v tomto procese zohráva spolupráca s terénnymi sociálnymi pracovníkmi, ktorí majú dôveru v komunite a dokážu efektívne komunikovať potreby a ponúkané služby. Títo pracovníci, spolu s pracovníkmi komunitných centier (ak sú v Sabinove prevádzkované mestom alebo partnerskými organizáciami; inak by sa odkazovalo na všeobecné komunitné centrá v regióne), organizujú pre členov komunity ciele kurzy zamerané na zvýšenie ich kompetencií. Tieto kurzy sú diverzifikované a reagujú na praktické potreby, pričom zahŕňajú finančnú gramotnosť, ktorá pomáha pri efektívnejšom hospodárení s rodinným rozpočtom a prevencii zadlženosti. Dôležitou súčasťou je aj hygiena, ktorá prispieva k zlepšeniu zdravotného stavu a životného prostredia. Osobitný dôraz sa kladie na prácu s počítačom, kde sa účastníci učia základné digitálne zručnosti, ako je používanie internetu, e-mailu a online nástrojov. Tieto kurzy sú často financované z národných alebo európskych fondov zameraných na sociálnu inklúziu (Mesto Sabinov, 2023b; Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR, 2024a).

Využívanie digitálnych nástrojov na komunikáciu a evidenciu pomoci terénnymi sociálnymi pracovníkmi už výrazne zvýšilo efektivitu práce s komunitou v Sabinove. Sociálni pracovníci využívajú mobilné aplikácie alebo špeciálne softvéry na zber dát o klientoch, plánovanie návštev, evidenciu poskytnutej pomoci a prístup k dôležitým informáciám aj v teréne. To optimalizuje ich pracovný čas a umožňuje pružnejšiu a cielenejšiu pomoc. Digitalizácia tiež prispieva k transparentnosti a lepšej koordinácii medzi rôznymi subjektmi, ktoré sa podieľajú na podpore rómskych komunít, ako sú úrady práce, školy a mimovládne organizácie. V rámci vízie Smart Cities by sa

táto digitálna podpora mohla ďalej rozšíriť, napríklad prostredníctvom vývoja špecializovaných aplikácií pre mobilné telefóny, ktoré by poskytovali informácie o sociálnych dávkach, vzdelávacích príležitostiach, voľných pracovných miestach alebo zdravotníckych službách, a to ideálne vo viacjazyčných formátoch, prípadne s vizuálnymi pomôckami pre prekonanie jazykových bariér. Takéto integrované digitálne riešenia by podporili nielen efektívnosť sociálnej práce, ale aj digitálnu inklúziu a posilnenie sebestačnosti rómskych obyvateľov v Sabinove (Mesto Sabinov, 2023a; Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR, 2022).

Záver

Mesto Sabinov síce patrí medzi menšie slovenské mestá, no svojím prístupom k sociálnej starostlivosti a digitalizácii služieb predstavuje príklad progresívneho uplatnenia konceptu Smart Cities. Úspešné projekty v oblasti starostlivosti o seniorov, nízkoprahových služieb pre mládež a podpory rómskych komunít ukazujú, že technologický rozvoj môže ísť ruka v ruku so sociálnou inklúziou. Kľúčovým predpokladom ďalšieho rozvoja je však systematické zvyšovanie digitálnej gramotnosti, zabezpečenie financovania z európskych fondov a posilnenie medziinštitucionálnej spolupráce. Mesto Sabinov tak môže byť modelovým príkladom, ako aj menšie samosprávy dokážu reagovať na výzvy 21. storočia s dôrazom na technológie a sociálnu spravodlivosť.

Literatúra

- [1] BENEŠ, M. (2022). Digitálna inklúzia v mestách – prípadová štúdia Sabinov. *Sociálna práca a politika*, 12(2), 55–71.
- [2] CARAGLIU, A., DEL BO, C., & NIJKAMP, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. DOI: 10.1080/10630732.2011.601117.
- [3] Eurostat. (2023). Digital economy and society statistics – households and individuals. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat>.
- [4] Inštitút informatiky a štatistiky (INFOSTAT). (2022). Digitálna priepasť na Slovensku: výskumná správa. Bratislava: INFOSTAT.
- [5] Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR. (2022). Národný projekt DEI – Digitálna ekonomika a inklúzia. Dostupné na: www.employment.gov.sk.
- [6] Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR. (2022). Digitálna transformácia verejnej správy a spoločnosti 2021 – 2030. Bratislava.
- [7] Mesto Sabinov. (2023). Správa o činnosti odboru sociálnych vecí a služieb. Dostupné na: www.sabinov.sk.
- [8] NAM, T. & PARDO, T. A. (2011). Conceptualizing a smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference*, 282–291. DOI: 10.1145/2037556.2037602.
- [9] Štatistický úrad Slovenskej republiky. (2023). Demografické údaje o meste Sabinov. Dostupné na: www.statistics.sk.
- [10] Únia miest Slovenska. (2021). Smart Cities na Slovensku: Príležitosti a výzvy. Bratislava: ÚMS. Dostupné na: www.unia-miest.sk.
- [11] Úrad splnomocnenca vlády SR pre rómske komunity. (2023). Integrované stratégie a podpora marginalizovaných komunít. Dostupné na: www.minv.sk/?romske-komunity.
- [12] VOJTECH, F. – LEVICKÝ, M. Stratégia – inovácie – kvalita, vyspelá spoločnosť. In *Verejná správa a regionálny rozvoj*, roč. 15, č. 2 (2019), s. 179-185. ISSN 1337-2955.
- [13] Zákon č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách v znení neskorších predpisov.

Horizont 2020: Prípadová štúdia Slovenskej republiky

Horizon 2020: Case study of the Slovak Republic

Halyna HYRYAVETS*

Abstract

The paper analyzes the participation of the Slovak Republic in the Horizon 2020 programme, focusing on its impact on regional development and the overall research and innovation system. The programme contributed to strengthening capacities in the regions, supporting cooperation between universities, local governments, and businesses, and increasing the visibility of local actors in the international environment. At the same time, it highlights persistent systemic barriers that hinder the more effective use of European instruments. The findings confirm the need for targeted support, coordination, and strategic management to enhance research competitiveness and to leverage its potential for the development of the entire country.

Keywords:

Horizon 2020, EU Framework Programmes, Public Administration

JEL Classification: R58, O38

Úvod

Výskum a inovácie predstavujú kľúčový nástroj na posilnenie konkurencieschopnosti Európskej únie v globálnom priestore. V čase narastajúcich globálnych výziev, akými sú klimatická kríza, geopolitická nestabilita, technologická transformácia, zdravotné hrozby či energetická bezpečnosť, sa ukazuje, že len krajiny, ktoré dokážu efektívne investovať do znalostnej ekonomiky, si môžu udržať silné postavenie v medzinárodnom prostredí. Európska únia dlhodobo kladie dôraz na budovanie tzv. Európskeho výskumného priestoru, ktorého cieľom je znížiť fragmentáciu vedecko-výskumných aktivít, zjednotiť štandardy, podporiť mobilitu výskumníkov a vytvoriť synergie medzi členskými štátmi. Práve v tejto súvislosti zohrávajú rámcové programy EÚ pre výskum a inovácie zásadnú úlohu. (Cini, 2000)

Horizont 2020 bol v poradí ôsmym rámcovým programom Európskej únie, ktorý bol spustený v roku 2014 a ukončený v roku 2020. Išlo o dovtedy najväčší a najkomplexnejší program zameraný na financovanie výskumu a inovácií v histórii EÚ s rozpočtom takmer 80 miliárd EUR. Program bol štruktúrovaný do troch hlavných pilierov, ktorými boli Excelentná veda, Vedúce postavenie v priemysle a Spoločenské výzvy – a zároveň ponúkal aj horizontálne nástroje pre podporu menej výkonných výskumných krajín (napr. nástroje Teaming, Twinning, ERA Chairs v rámci iniciatívy Spreading Excellence and Widening Participation). V kontexte týchto priorit predstavoval Horizont 2020 nielen finančný nástroj, ale aj platformu strategickej koordinácie výskumných a inovačných politík medzi členskými a pridruženými krajinami. (Andreé, 2009)

Pre Slovenskú republiku znamenal program Horizont 2020 významnú príležitosť na prepojenie s európskym výskumným jadrom, získanie externého financovania, posilnenie inštitucionálnych

* Mgr. Halyna Hyryavets, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta politických vied a medzinárodných vzťahov, Katedra medzinárodných vzťahov a diplomacie, Kuzmányho 1, 974 01, Banská Bystrica, e-mail: halyna.hyryavets@student.umb.sk

kapacít a zviditeľnenie domácich výskumných a inovačných subjektov na medzinárodnej úrovni. Slovenské subjekty sa mohli prostredníctvom tohto programu zapojiť do spoločných výskumných projektov, rozvíjať nové partnerstvá, získať prístup k špičkovým poznatkom a technológiám a nadviazať kontakty, ktoré sú kľúčové pre dlhodobú internacionalizáciu. Zároveň však Horizont 2020 odkryl viaceré systémové slabiny slovenského výskumného prostredia.

Účasť Slovenskej republiky v rámcovom programe Horizont 2020 predstavovala významnú príležitosť pre domáce výskumné a inovačné subjekty, ako aj pre verejnú správu, akademické inštitúcie a podnikateľské prostredie, najmä v oblasti internacionalizácie výskumu, budovania kapacít a získavania externého financovania. Zapojením sa do medzinárodných projektov slovenské subjekty nadviazali nové partnerstvá, získali prístup k najmodernejším poznatkom a technológiám a posilnili svoju viditeľnosť v európskom výskumnom priestore. Zároveň však účinkovanie v tomto programe odkrylo viacero systémových nedostatkov a výziev, ktoré ovplyvňovali mieru zapojenia a úspešnosti slovenských uchádzačov.

Cieľom tohto príspevku je analyzovať hlavné prínosy a identifikovať kľúčové bariéry účasti Slovenska v programe Horizont 2020, so zreteľom na oblasti relevantné pre verejnú správu, regionálny rozvoj, podporu malého a stredného podnikania a rozvoj ľudských zdrojov. Analýza sa opiera o dostupné kvantitatívne a kvalitatívne údaje a porovnáva postavenie Slovenska s inými členskými štátmi EÚ, predovšetkým s krajinami strednej a východnej Európy.

Článok vychádza z kombinácie kvantitatívnej a kvalitatívnej metodológie. Kvantitatívna analýza čerpá z oficiálnych údajov Európskej komisie, portálu Horizon Dashboard, Eurostatu, ako aj národných inštitúcií ako CVTI SR a SLORD. Tieto zdroje poskytujú prehľad o počte podaných a financovaných projektov, výške získaných grantov, miere úspešnosti žiadateľov a tematickom zameraní projektov. Kvalitatívna časť využíva obsahovú analýzu oficiálnych hodnotiacich správ, odborných publikácií, prípadových štúdií a rozhovorov so zainteresovanými aktérmi (výskumní pracovníci, projektoví manažéri, národní koordinátori).

Dôležitým analytickým rámcom je aj komparatívna analýza, ktorá porovnáva výkonnosť Slovenska v rámci Horizontu 2020 s výkonnosťou iných krajín. Osobitnú pozornosť venuje analýza krajinám Vyšehradskej štvorky, ktoré majú podobnú historickú a regionálnu skúsenosť, a zároveň menším, ale v čerpaní úspešným krajinám ako Estónsko, Slovinsko či Izrael. V článku sa uplatňuje aj prístup zohľadňujúci ukazovatele efektivity – napríklad objem získaných prostriedkov na jedného obyvateľa, miera úspešnosti podľa typu subjektu alebo prínos projektov k internacionalizácii a prestíži.

Takto postavená metodologická a analytická štruktúra umožňuje nielen vyhodnotiť kvantitatívne výstupy slovenských subjektov v programe Horizont 2020, ale aj hlbšie pochopiť štrukturálne a inštitucionálne podmienky, ktoré ovplyvňovali schopnosť Slovenska čerpať výskumné a inovačné granty z európskeho rozpočtu. Výsledky analýzy môžu slúžiť ako východisko pre širšiu diskusiu o postavení Slovenskej republiky v Európskom výskumnom priestore, ako aj pre nastavenie budúcich strategických priorít v oblasti vedy, výskumu a inovácií.

1 Horizont 2020

Rámcové programy Európskej únie prinášajú množstvo výhod pre účastníkov, a to nielen v podobe získaných finančných prostriedkov, ale sú to hlavne skúsenosti s prácou v medzinárodnom prostredí, možnosť získať veľa nových vedomostí a kontaktov. V tomto príspevku sa budeme venovať úspechom Slovenskej republiky v ôsmom rámcovom programe. Porovnáme si výsledky slovenských žiadateľov so susednými krajinami, konkrétne v rámci V4, ale pre vytvorenie celkového obrazu ukážeme si aj výsledky troch najúspešnejších krajín v rámcovom programe. Pozrieme sa aj na výsledky nečlenských krajín Európskej únie, ktoré sú pridružené a zapojili sa do tohto rámcového programu.

Z rámcového programu Európskej únie Horizont 2020 bolo financovaných viac ako 172 476 organizácií, z toho až 225 slovenských organizácií. Slovenské subjekty celkovo získali viac než 136 mil. EUR. Prioritné oblasti pre Slovensko z rozpočtu ôsmeho rámcového programu boli udržateľné hospodárstvo, potravinová bezpečnosť, lesné hospodárstvo, morský, námorný a vnútrozemský vodný výskum, biohospodárstvo ako aj spájanie excelentných výskumných inštitúcií s menej úspešnými subjektmi. (European Commission, 2020)

Z rámcového programu Horizont 2020 bolo financovaných 35 095 projektov s 40 031 organizáciami. Celkovo bolo investovaných viac než 67 mld. EUR do výskumu a inovácií a priemerná úspešnosť (podiel návrhov, ktorým sa podarilo získať financovanie) je 12,4%. Z toho 27,6% finančných prostriedkov získali súkromné firmy a 39,8% smerovalo do vzdelávacích inštitúcií, 25,3% do výskumných organizácií, 3,1% bolo investovaných verejných inštitúcií a 4,2% do iných typov organizácií. (European Commission, 2020)

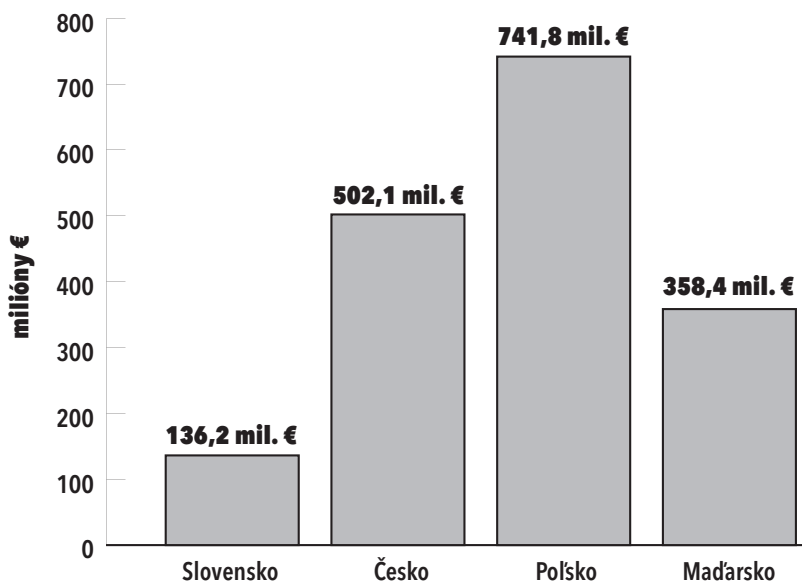
Slovensko podalo 619 žiadostí a 491 z nich bolo „eligible“, 514 podpísaných grant agreementov a priemerná úspešnosť slovenských subjektov bola 94,67 %, teda je vyššia ako priemer. Slovenské subjekty získali spolu viac než 136 mil. EUR. V rámci akcií Marie Skłodowska-Curie (MSCA) zo Slovenska bolo 43 príjemcov a okrem toho 79 malých a stredných podnikateľov získalo viac než 32 mil. EUR. (European Commission, 2020)

Podľa výšky získanej finančnej podpory na prvom mieste sa umiestnila Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, ktorá získala 12,69 mil. EUR. Na druhom mieste je Univerzita Komenského 8,78 Mil. EUR. Na tretom mieste Energochemica Trading a.s., ktorej sa podarilo získať 8,1 mil. EUR. (European Commission, 2020)

1.1 Komparácia výsledkov Slovenska a iných krajín

Na základe oficiálnych údajov, ktoré zverejňuje Európska komisia, sme vypracovali niekoľko grafov znázorňujúcich výsledky krajín. Na prvom grafe sú znázornené sumy, ktoré získali krajiny Vyšehradskej skupiny v rámcovom programe Horizont 2020. Keďže Slovensko, Česko, Poľsko a Maďarsko okrem spolupráce v rámci V4 majú k sebe geograficky, historicky a kultúrne pomerne blízko, uvádzame pre porovnanie získané finančné prostriedky všetkých štyroch krajín.

Z grafu znázorňujúceho výšku získaných finančných prostriedkov z programu Horizont 2020 jednotlivými krajinami Vyšehradskej štvorky vyplývajú výrazné rozdiely v úspešnosti čerpania týchto zdrojov. Najúspešnejšou krajinou podľa výšky získaných finančných prostriedkov v rámci skupiny bola Poľská republika, ktorá získala celkovo až 741,8 milióna EUR. Za ňou nasleduje Česká republika s objemom 502,1 milióna EUR, tretie miesto patrí Maďarsku so sumou 358,4 milióna EUR. Na poslednom mieste sa umiestnilo Slovensko, ktoré získalo len 136,2 milióna EUR, čo je v porovnaní s ostatnými krajinami V4 výrazne nižšia suma.

Graf 1: Získané finančné prostriedky krajín V4 z programu Horizont 2020

Zdroj: Spracované podľa <https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>

Pre vytvorenie širšieho obrazu prostredníctvom grafu číslo dva sú znázornené výsledky troch krajín, ktoré sú označované za najúspešnejšie v rámcovom programe Horizont 2020. K týmto krajinám patria Nemecko, Spojené kráľovstvo a Francúzsko.

Rozdiel je viditeľný okamžite na prvý pohľad, a to v tom, že pri krajinách V4 vidíme finančné prostriedky získané z rámcového programu v miliónoch EUR, zatiaľ čo pri najúspešnejších krajinách v rámcovom programe Horizont 2020 finančné prostriedky sú v miliardách EUR. Pochopiteľné je, že na výsledkoch týchto krajín sa odrazil aj celkový ekonomický stav v krajine, ekonomická vyspelosť a úroveň, na akej funguje krajina.

Z grafu zobrazujúceho top krajiny podľa výšky získaných finančných prostriedkov z programu Horizont 2020 vyplýva, že jednoznačne najúspešnejšími boli tri veľké európske ekonomiky – Nemecko, Spojené kráľovstvo a Francúzsko. Nemecko získalo z tohto prestížneho rámcového programu celkovo 9,99 miliardy EUR, čo predstavuje najvyššiu sumu spomedzi všetkých účastníckych krajín. Spojené kráľovstvo obsadilo druhé miesto so sumou 7,71 miliardy EUR a Francúzsko uzatvára prvú trojku s objemom 7,28 miliardy EUR.

Tieto krajiny patria dlhodobo medzi hlavné výskumné a inovačné centrá Európy a zároveň tvoria tzv. jadro výskumnej excelentnosti v rámci EÚ. Ich výnimočné postavenie v čerpaní prostriedkov z Horizontu 2020 nie je náhodné, ale je výsledkom systematickej podpory výskumu a vývoja, ako aj dlhodobej tradície vedecko-technologického pokroku. Nemecko disponuje rozsiahlym a rozmanitým výskumným ekosystémom, zahŕňajúcim špičkové univerzity, technologické inštitúty ako Fraunhofer či Max Planck, a zároveň silnú prepojenosť akademického sektora s priemyslom. Vysoký počet kvalitných inštitúcií a skúseností s medzinárodnou projektovou spoluprácou umožňuje Nemecku efektívne reagovať na výzvy Horizontu 2020 a získať značné objemy financií.

Spojené kráľovstvo, napriek vystúpeniu z Európskej únie, počas trvania programu Horizont 2020 ešte plnohodnotne participovalo na projektoch ako členský štát. Jeho silná akademická obec, reprezentovaná univerzitami ako Oxford, Cambridge či Imperial College London, je známa vysokou úrovňou vedeckej kvality a medzinárodným dosahom. Výskumné tímy zo Spojeného

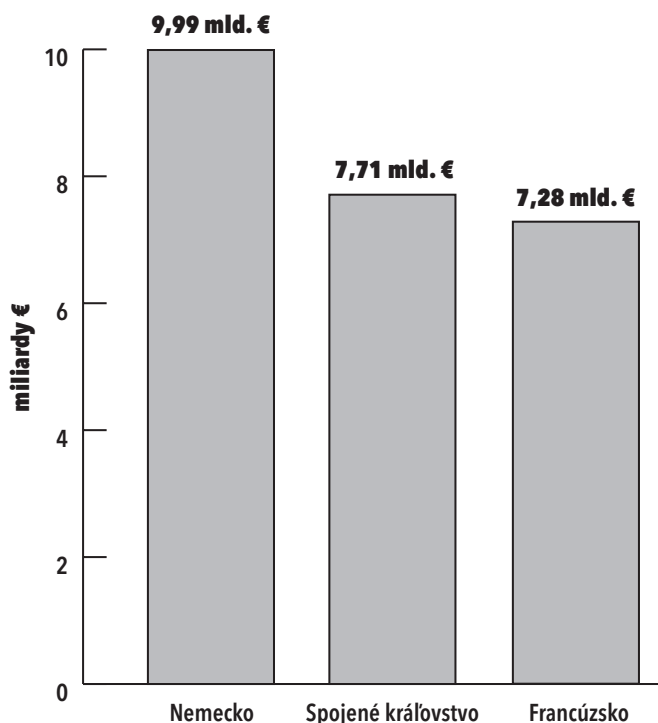
kráľovstva pravidelne pôsobili ako lídri v projektových konzorciách, čím zvyšovali šance na úspešné schválenie projektov a zároveň maximalizovali objem získaných grantov.

Francúzsko rovnako vykazuje mimoriadne silnú výskumnú infraštruktúru, pričom sa zameriava na široké spektrum vedeckých oblastí – od základného výskumu až po aplikovaný vývoj. Podobne ako v prípade Nemecka a Spojeného kráľovstva, aj vo Francúzsku existuje silná štátna podpora výskumu, kvalitná sieť výskumných centier a vysoká miera internacionalizácie. Tieto faktory vytvárajú priaznivé podmienky pre efektívne zapájanie sa do európskych rámcových programov.

Vysoká úroveň čerpania finančných prostriedkov z Horizontu 2020 v týchto krajinách odzrkadľuje nielen výskumnú kapacitu a kvalitu ich inštitúcií, ale aj schopnosť proaktívne reagovať na tematické výzvy programu a vytvárať silné medzinárodné partnerstvá. Dôležitú úlohu zohráva aj skúsenosť s projektovým manažmentom, efektívne nastavené podporné štruktúry (ako sú národné kontaktné body, grantové kancelárie či projektové centrá) a intenzívna komunikácia medzi vedeckou komunitou a verejným sektorom. Tieto aspekty umožňujú krajinám ako Nemecko, Spojené kráľovstvo a Francúzsko nielen úspešne participovať na výzvach Horizontu 2020, ale zároveň aj určovať tematické a strategické smery výskumu na európskej úrovni.

Pre ostatné krajiny EÚ a najmä krajiny s nižším objemom čerpania je dôležité analyzovať úspešné príklady týchto štátov a adaptovať ich nástroje podpory výskumu a internacionalizácie na národné podmienky. Zároveň je potrebné posilniť prípravu kvalitných projektov, medzinárodnú mobilitu výskumníkov a spoluprácu s poprednými výskumnými inštitúciami, aby sa aj menej úspešné krajiny mohli stať aktívnymi a konkurencieschopnými účastníkmi budúcich rámcových programov EÚ.

Graf 2: Top krajiny podľa výšky získaných finančných prostriedkov (Horizont 2020)



Zdroj: Spracované podľa <https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>

Tretí graf, vypracovaný na základe údajov Európskej komisie, znázorňuje finančné prostriedky, ktoré získali nečlenské krajiny Európskej únie, ktoré sú pridružené v rámcovom programe Horizont 2020. Porovnali sme Ukrajinu, Ruskú federáciu a Izrael.

Vidíme, že napriek tomu, že Izrael nie je členskou krajinou Európskej únie, účastníkom z tejto krajiny sa podarilo získať viac ako 1,2 miliardy EUR. Podobne ako pri troch najúspešnejších krajinách, určite aj v prípade Izraela zohráva dôležitú úlohu ekonomická vyspelosť krajiny, organizovanosť a celková úroveň, na ktorej sa krajina nachádza.

Za najzaujímavejšie pre porovnanie považujeme ukazovatele práve Izraela, keďže veľkosťou je táto krajina najviac podobná Slovenskej republike. Keď si však porovnáme výsledky týchto dvoch krajín, vidíme, že rozdiel je obrovský a Izrael, napriek tomu, že je to malá krajina, veľmi viditeľne napreduje a je veľmi úspešným aktérom v tomto rámcovom programe EÚ. Graf zobrazujúci výšku získaných finančných prostriedkov z programu Horizont 2020 vo vybraných nečlenských štátoch Európskej únie odhaľuje zreteľné rozdiely v úspešnosti týchto krajín pri zapájaní sa do výskumno-inovačných iniciatív EÚ. Medzi sledovanými štátmi bol jednoznačne najúspešnejší Izrael, ktorý získal až 1,27 miliardy EUR. S výrazným odstupom nasleduje Ukrajina s 42,29 miliónmi EUR a Rusko, ktoré získalo len 2,47 milióna EUR.

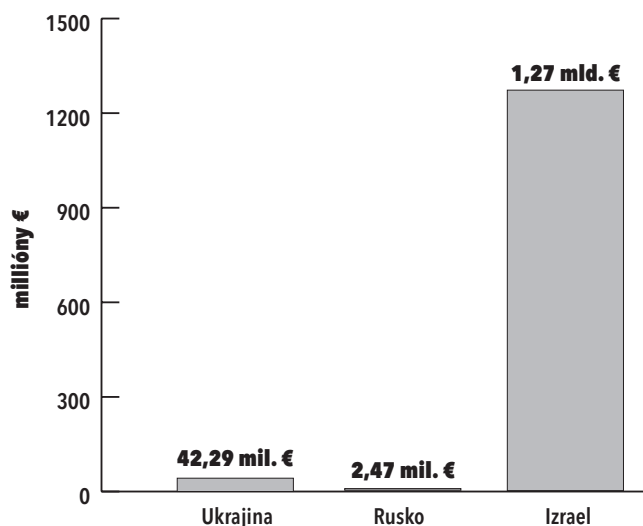
Úspech Izraela nie je prekvapením, keďže táto krajina dlhodobo patrí medzi svetových lídrov v oblasti výskumu, technológií a inovácií. Izrael síce nie je členom EÚ, ale vďaka svojim bilaterálnym dohodám a statusu pridruženého člena sa plnohodnotne zapája do programov ako Horizont 2020. Izraelské výskumné inštitúcie, univerzity aj startupy sú známe svojou inovačnou kultúrou, vysokou mierou interdisciplinárnej spolupráce a schopnosťou adaptovať sa na aktuálne výzvy. Krajina má vyspelý ekosystém vedy a technológií podporovaný štátom, pričom si systematicky buduje medzinárodné partnerstvá, čo sa pozitívne odráža aj na jej úspešnosti v rámcových programoch EÚ. Dôležitú úlohu zohráva aj silné prepojenie medzi akademickým sektorom a priemyslom, ktoré vytvára priaznivé prostredie pre vývoj prakticky využiteľných inovácií, čím sa zvyšuje relevantnosť a konkurencieschopnosť izraelských projektov v rámci európskeho výskumného priestoru.

Na druhej strane, Ukrajina a Rusko dosiahli v porovnaní s Izraelom veľmi nízke hodnoty. Ukrajina získala 42,29 milióna EUR, čo je síce viac ako Rusko, ale stále ide o relatívne malý objem prostriedkov, najmä ak vezmeme do úvahy jej veľkosť a výskumný potenciál. Ukrajina čelila počas obdobia realizácie programu Horizont 2020 viacerým prekážkam, predovšetkým politickej nestabilite, obmedzenému financovaniu výskumu z verejných zdrojov a technickým bariéram pri zapájaní sa do medzinárodných konzorcií. Aj napriek tomu však v niektorých oblastiach dokázala participovať na výskumných aktivitách, čo naznačuje istý potenciál pre budúcnosť, najmä ak dôjde k ďalšiemu priblíženiu krajiny k inštitúciám a normám EÚ.

Najslabší výsledok v tejto skupine zaznamenalo Rusko, ktoré získalo iba 2,47 milióna EUR. Tento nízky objem prostriedkov je dôsledkom viacerých faktorov. Jedným z nich je slabá integrácia Ruska do európskych výskumných sietí a z toho plynúca obmedzená spolupráca s členskými krajinami EÚ. Navyše, politické napätie medzi EÚ a Ruskou federáciou, najmä po roku 2014 v súvislosti s anexiou Krymu, malo negatívny vplyv na vzájomné vedecko-výskumné väzby. V dôsledku zhoršenia vzťahov a nárastu sankcií došlo k zníženiu dôvery a ochoty európskych inštitúcií spolupracovať s ruskými partnermi, čo viedlo k veľmi obmedzenému financovaniu projektov s ich účasťou.

Celkovo možno konštatovať, že účasť nečlenských krajín EÚ v programe Horizont 2020 nie je len technickou otázkou, ale úzko súvisí s ich geopolitickým postavením, výskumnou infraštruktúrou, mierou internacionalizácie a schopnosťou budovať dôveryhodné partnerstvá so subjektmi v EÚ. Príklad Izraela ukazuje, že aj krajina mimo EÚ môže byť mimoriadne úspešná, ak systematicky rozvíja svoje vedecko-inovačné kapacity, strategicky sa orientuje na spoluprácu s Európou a vytvára priaznivé podmienky pre aktívne zapájanie sa do rámcových programov. Naopak, príklady Ukrajiny a najmä Ruska poukazujú na to, že bez politickej stability, silnej podpory výskumu a medzinárodnej otvorenosti je potenciál na úspešné čerpanie prostriedkov výrazne obmedzený.

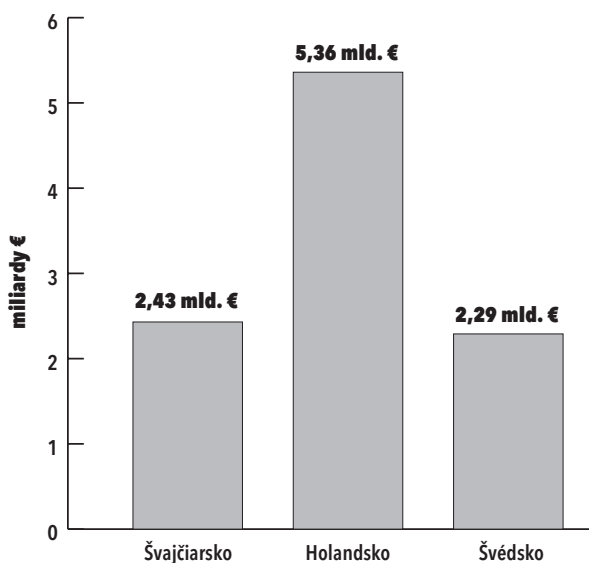
Graf 3: Výška získaných prostriedkov z programu Horizont 2020 (vybrané nečlenské štáty)



Zdroj: Spracované podľa <https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>

Graf číslo 4 zanožuje výšku získaných finančných prostriedkov Holandska, Švajčiarska a Švédska. Z týchto troch krajín najväčší objem finančných prostriedkov získalo Holandsko, konkrétne 5,36 miliardy EUR. Nasleduje Švajčiarsko s 2,43 miliardami EUR a na treťom mieste sa umiestnilo Švédsko, ktoré získalo 2,29 miliardy EUR. Tieto údaje poukazujú nielen na kvalitu ich podávaných projektov, ale najmä na ich systematickú podporu výskumno-inovačných činností, ktorá sa dlhodobo prejavuje vysokou mierou úspešnosti vo výzvach programu Horizont 2020.

Graf 4: Získané finančné prostriedky krajín s najvyššou úspešnosťou projektov (Horizont 2020)



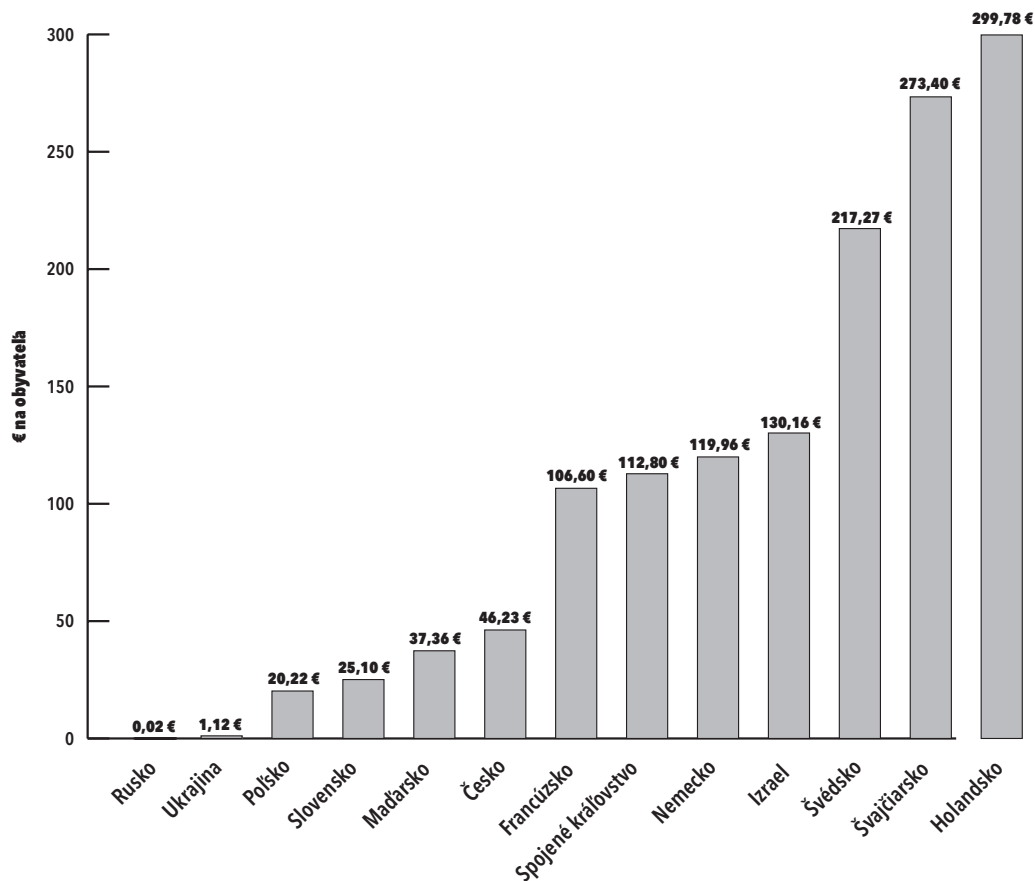
Zdroj: Spracované podľa <https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>

Holandsko je v európskom priestore už dlho vnímané ako výskumno-inovačná veľmoc. V krajine je vysoko prepojený akademický, priemyselný a verejný sektor, pričom v Holandsku funguje silná tradícia interdisciplinárneho výskumu a taktiež aj otvorenej spolupráce medzi rôznymi druhmi inštitúcií. Holandské výskumné tímy zároveň pravidelne sú veľmi aktívni v konzorciách medzinárodného charakteru a vysokej odbornosti. Tieto aktivity výrazne zvyšujú ich šance na získanie podpory z programov EÚ.

Švajčiarsko, podobne ako Holandsko, patrí medzi krajiny s mimoriadne kvalitnou výskumnou infraštruktúrou a dlhodobo budovanou stratégiou zameranou na podporu inovácií. Vo Švajčiarsku je veľmi dobre fungujúci systém financovania výskumu na národnej úrovni, ktorý je základom pre úspešnú integráciu do medzinárodných výskumných programov. Napriek tomu, že Švajčiarsko nie je členským štátom EÚ, dokáže efektívne zapojiť sa do rámcových programov vrátane Horizontu 2020, k čomu veľmi prispieva aj vysoká úroveň administratívnej pripravenosti a profesionality pri príprave projektových žiadostí a pri podávaní projektov.

Vo Švédsku sa tiež kladie dôraz na výskum a vývoj a sú vnímané ako kľúčové piliere hospodárskeho a spoločenského rozvoja. Švédske inštitúcie väčšinou dosahujú vysokú mieru úspešnosti v súťažných grantových schémach EÚ, čo je výsledkom kombinácie silného akademického zázemia, otvorenosti ku internacionálnej kooperácii a jasne definovaných národných priorít v oblasti výskumu a inovácií.

Spoločným znakom všetkých týchto troch krajín je nielen vysoká miera odbornosti vedcov a výskumníkov, ale taktiež aj silná podpora na národnej úrovni, kvalitné národné grantové agentúry a tiež aj profesionálne služby v oblasti projektového manažmentu. Dôležitú úlohu zohráva aj strategické plánovanie a dlhodobá vízia v oblasti výskumu. Vďaka tomuto dokážu krajiny ako je Švédsko, Holandsko či Švajčiarsko efektívne reagovať na výzvy ako sú napríklad v rámci takýchto programov EÚ ako je Horizont 2020 a tiež dokážu maximalizovať výšku získaných finančných prostriedkov. Úspešnosť v programe Horizont 2020 teda nemožno chápať ako náhodný výsledok, ale ako dôsledok systematickej práce, dobre nastavenej politiky a strategickej orientácie na výskumno-inovačné aktivity.

Graf 5: Získané finančné prostriedky z programu Horizont 2020 na obyvateľa

Zdroj: Spracované podľa <https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>

Graf číslo 5, znázorňujúci výšku získaných prostriedkov z programu Horizont 2020 na jedného obyvateľa, predstavuje jeden z najinformatívnejších ukazovateľov pri hodnotení skutočnej efektivity zapojenia jednotlivých krajín do programu. Zatiaľ čo absolútne čísla o objeme čerpaných financií môžu byť prirodzene ovplyvnené veľkosťou populácie či hospodárskym výkonom danej krajiny, ukazovateľ „na obyvateľa“ poskytuje vyvázenejší a spravodlivejší pohľad na to, ako intenzívne a efektívne konkrétne štáty využívali dostupné možnosti financovania výskumu a inovácií.

Z tohto pohľadu medzi najúspešnejšie krajiny, ktoré sa zapojili do rámcového programu Horizont 2020 boli Holandsko, Švajčiarsko a Švédsko. Holandsko získalo z programu Horizont 2020 v prepočte až 299,78 EUR na jedného obyvateľa, čo predstavuje najvyššiu hodnotu spomedzi všetkých hodnotených štátov. Tento výsledok nám potvrdzuje, že Holandsko je lídrom v oblasti výskumu a inovácií v rámci Európy. Tento štát systematicky podporuje výskum, má kvalitné univerzity a výskumné ústavy, a zároveň je aktívna v oblasti medzinárodnej spolupráce v sfére vedy a vývoja. Holandské výskumné tímy sú veľmi dobre zorganizované, často pracujú v konzorciách a sú výborne pripravení na podávanie žiadostí o granty. Ich vysoká miera úspešnosti spolu s menšou populáciou vedie k mimoriadne vysokému ukazovateľu na jedného obyvateľa.

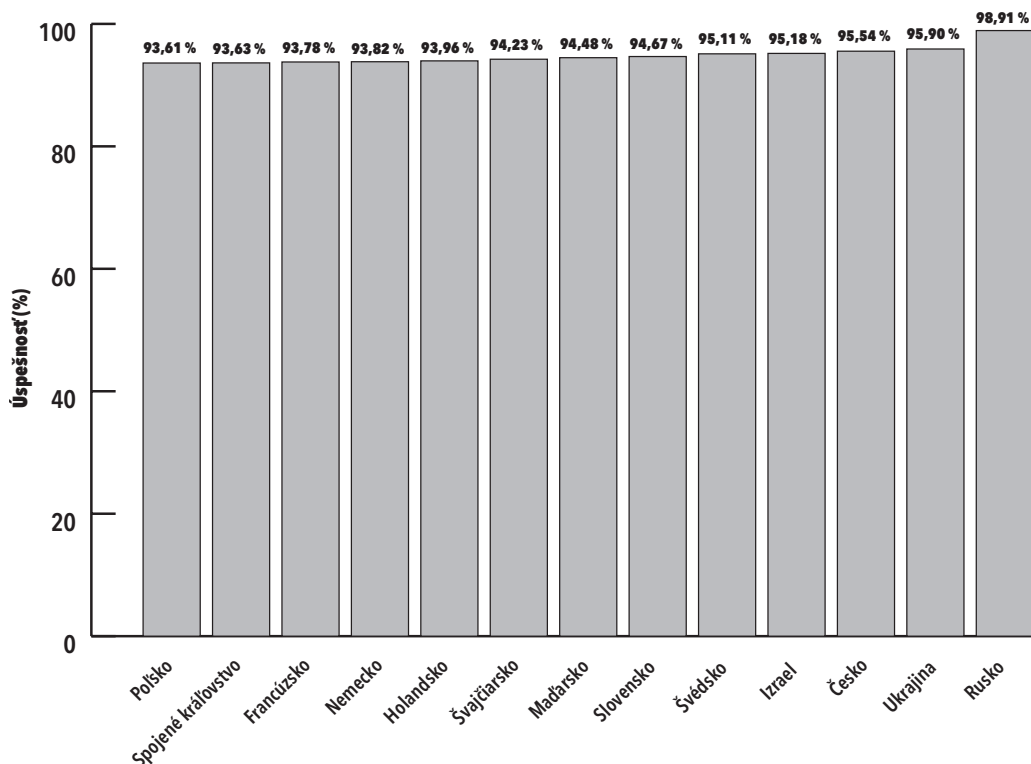
Na druhom mieste podľa výška získaných finančných prostriedkov na obyvateľa sa umiestnilo Švajčiarsko s hodnotou 273,4 EUR na obyvateľa. Švajčiarsko síce nie je členom Európskej únie,

ale má uzatvorené špeciálne dohody, ktoré jej umožňujú plnohodnotne sa zapájať do rámcových programov Európskej únie, ako napríklad bol aj Horizont 2020. Švajčiarsko má veľmi kvalitný výskumný systém, ktorý je stabilne financovaný zo štátneho aj súkromného sektorov. Taktiež v tejto krajine je strategické prepojenie výskumu s hospodárskymi a spoločenskými výzvami. Aj v prípade Švajčiarska ide o krajinu s menšou populáciou, čo umocňuje výsledok získaných finančných prostriedkov v prepočte na jedného obyvateľa. Dôležitú úlohu zohráva tiež ich dôraz na excelentnosť a ich precíznosť, snaha o otvorenú spoluprácu a veľmi dôkladnú projektovú prípravu.

Tretie miesto patrí Švédsku, ktoré dosiahlo 217,27 EUR na jedného obyvateľa. Švédsko je dlhodobo jednou z najaktívnejšou krajinou v rámci výskumu v EÚ a podobne ako Holandsko či Švajčiarsko, aj Švédsko spája kvalitnú výskumnú základňu s aktívnym prístupom k zapájaniu sa do internacionálnych projektov. Okrem silného akademického sektora je vo Švédsku výskum intenzívne podporovaný nielen štátom, ale aj súkromnými firmami a taktiež dochádza k výraznej synergii medzi podnikmi a výskumnými inštitúciami.

Teraz sa pozrieme na výšku získaných finančných prostriedkov na jedného obyvateľa na Slovensku, ktoré v prepočte na jedného obyvateľa získalo len 25,10 EUR. Tento údaj naznačuje, že Slovensko nedokázalo efektívne využiť potenciál, ktorý program Horizont 2020 ponúkal. V porovnaní s Holandskom to znamená, že slovenské inštitúcie získali takmer dvanásťkrát menej finančných prostriedkov na jedného obyvateľa, čo je alarmujúci rozdiel. Dôvody tohto zaostávania sú komplexné a môžu vyplývať z viacerých faktorov – od obmedzených ľudských zdrojov a slabého projektového zázemia až po nízku úroveň podpory zo strany štátu či nedostatočné strategické riadenie v oblasti internacionálnej výskumnej spolupráce.

Ukazovateľ získaných prostriedkov na obyvateľa preto neslúži len ako jednoduché porovnanie medzi krajinami, ale aj ako nástroj na identifikáciu štrukturálnych problémov vo výskumných a inovačných systémoch jednotlivých krajín. Takýto ukazovateľ umožňuje lepšie pochopiť, do akej miery sú jednotlivé krajiny schopné využívať európske zdroje nielen v absolútnom objeme, ale aj vzhľadom na veľkosť a potreby svojej populácie. Zároveň poukazuje na to, že veľkosť krajiny nemusí byť rozhodujúcim faktorom – aj menšie štáty môžu byť mimoriadne úspešné, a to v prípade ak majú dobre nastavený systém podpory vedy, kvalitné inštitúcie a proaktívny prístup k medzinárodnej kooperácii.

Graf 6: Úspešnosť projektov v programe Horizont 2020

Zdroj: Spracované podľa <https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>

Graf číslo 6, zobrazujúci úspešnosť projektov v rámci programu Horizont 2020, teda percento schválených žiadostí spomedzi podaných návrhov, môže na prvý pohľad pôsobiť ako dôležitý indikátor kvality podávaných projektov. Najvyššiu mieru úspešnosti dosiahlo Rusko s hodnotou 98,91%, nasledované Ukrajinou (95,9%) a Českou republikou (95,54 %). Slovensko sa v tomto rebríčku nachádza v jeho strede, s úspešnosťou 94,48 %, čo na prvý pohľad pôsobí ako priaznivý výsledok, najmä ak ho porovnáme so štátmi s výrazne vyššou účasťou a silnejšou výskumnou infraštruktúrou.

Avšak napriek tomu, že percento úspešnosti môže evokovať pozitívny obraz, tento ukazovateľ je v kontexte komplexného hodnotenia efektivity zapojenia krajín do programu Horizont 2020 do veľkej miery zavádzajúci a – v skutočnosti – analyticky irelevantný. Iba samotná úspešnosť totiž nevypovedá o tom, koľko projektov bolo reálne podaných ani o ich objeme získaných finančných prostriedkov. Krajina s vysokou úspešnosťou môže v skutočnosti získať veľmi málo finančných prostriedkov, ak podala len malý počet projektov alebo sa zapájala do menej významných a finančne nenáročných výziev.

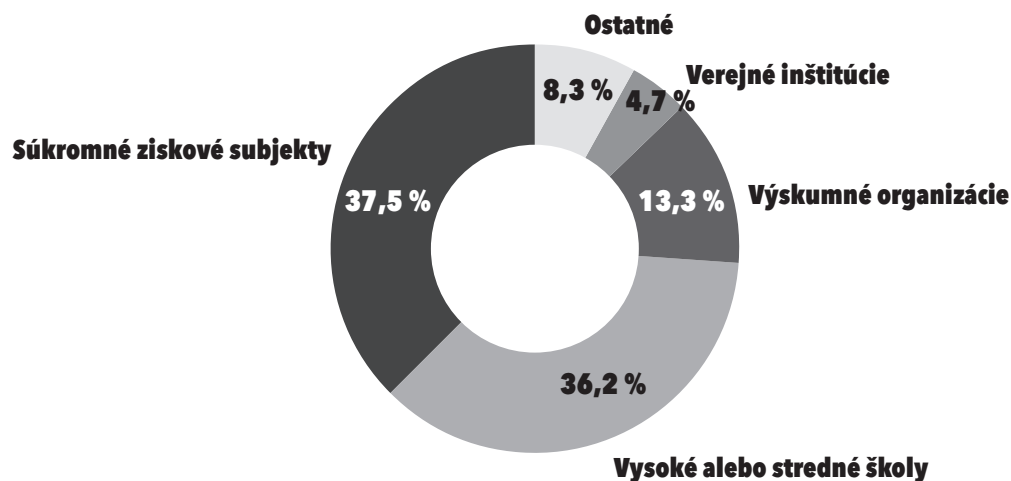
Presne to je prípad Ruska a Ukrajiny, ktoré síce vykázali mimoriadne vysoké percentá úspešnosti, no ako ukazujú iné grafy (napr. graf č. 3), objem získaných prostriedkov bol u týchto krajín mimoriadne nízky – Rusko získalo len 2,47 milióna EUR a Ukrajina 42,29 milióna EUR. To znamená, že síce schválili takmer všetky podané projekty, ale samotný počet podaných projektov bol zrejme veľmi nízky, alebo išlo o projekty s nízkou hodnotou. Preto vysoká úspešnosť bez kontextu kvantity nemá výpovednú hodnotu.

Aj v prípade Slovenska môže byť údaj o 94,48 % úspešnosti vnímaný skreslene. Na prvý pohľad ide o vysoké číslo, ktoré naznačuje, že slovenské projekty boli kvalitatívne konkurencieschopné.

Avšak v skutočnosti Slovensko patrí medzi krajiny, ktoré získali najmenej prostriedkov z Horizontu 2020 – čo vidno v grafe č. 1 (len 136,2 milióna eur) a ešte výraznejšie v grafe č. 5, kde dosiahlo len 25,10 EUR na jedného obyvateľa. To znamená, že Slovensko síce podávalo kvalitné projekty, ale len veľmi málo z nich, alebo sa zapájalo len v úlohe menej významného partnera, čo viedlo k nízkej finančnej návratnosti.

Z tohto dôvodu je možné považovať graf č. 6 za najmenej relevantný spomedzi všetkých analyzovaných grafov. Bez kontextu počtu projektov, objemu čerpaných prostriedkov a kvality výskumného prínosu poskytuje len naoko pozitívny obraz. Naopak, za najrelevantnejší ukazovateľ možno považovať graf č. 5, ktorý porovnáva výšku získaných prostriedkov na jedného obyvateľa. Tento ukazovateľ eliminuje skreslenie spôsobené rozdielnou veľkosťou populácie a umožňuje férové porovnanie medzi krajinami. Práve tento graf najvýstižnejšie odhaľuje reálnu mieru zapojenia krajín do programu Horizont 2020 a efektivitu, s akou dokázali premeniť svoje výskumné kapacity na získané finančné prostriedky. Krajiny ako Holandsko, Švajčiarsko a Švédsko v H2020 jednoznačne dominujú, zatiaľ čo Slovensko zaostáva, čo poukazuje na potrebu zásadných systémových zmien a reforiem v oblasti výskumu, vývoja a inovácií.

Graf 7: Podiel sektorov zapojených do programu Horizont 2020 (Slovensko)



Zdroj: Spracované podľa <https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>

Pozrime sa ešte na rozloženie finančných prostriedkov medzi jednotlivé sektory v prípade Slovenska. Pri skúmaní, ako sa rozložia financie medzi jednotlivé sektory a inštitúcie, sme zistili, že najväčší podiel získaných finančných prostriedkov patrí súkromnému sektoru. Z grafu vyplýva viacero zásadných zistení, ktoré majú významné implikácie pre smerovanie výskumno-inovátnej politiky na Slovensku. Pozitívne môžeme hodnotiť predovšetkým vysoký podiel súkromných firiem a univerzít, ktoré tvoria spolu vyše 70% všetkých subjektov zapojených do programu Horizont 2020. Táto skutočnosť ukazuje, že na Slovensku existuje určitá miera prepojenia medzi výskumom a praxou, a taktiež že akademické a podnikateľské prostredie dokážu aktívne reagovať na výzvy európskych výskumných programov. Účasť týchto dvoch sektorov vytvára predpoklad pre transfer poznatkov do inovatívnych riešení a zároveň posilňuje schopnosť Slovenska budovať medzinárodne konkurencieschopné výskumné tímy.

Na druhej strane však graf odhaľuje aj slabé miesta, ktoré znižujú celkový potenciál krajiny v oblasti využívania rámcových programov EÚ. Znepokojujúci je najmä nízky podiel verejných inštitúcií, ktoré sa do Horizontu 2020 zapájali len minimálne. Verejný sektor pritom môže a mal by zohrávať významnú rolu najmä pri realizácii inovácií v oblasti verejných politík, digitálnych

služieb, životného prostredia či zdravotníctva. Jeho nízke zapojenie môže byť dôsledkom obmedzených kapacít, nedostatku skúseností, alebo napríklad nízkej miery strategickej podpory zo strany štátu. Rovnako zarážajúci je aj pomerne nízky podiel výskumných organizácií mimo akademickej sféry, čo poukazuje na slabú pozíciu nezávislého výskumu a nedostatok rozvinutej infraštruktúry mimo univerzitného prostredia.

Z uvedeného vyplýva potreba systematických reforiem, ktoré by posilnili kapacity verejného sektora a výskumných inštitúcií mimo vysokých škôl. Slovensko by malo investovať nielen do zvyšovania odbornej pripravenosti projektových tímov, ale aj do budovania podpory a poradenstva pre menej skúsené organizácie, ktoré majú potenciál zapojiť sa do medzinárodných konzorcií. Súčasne je potrebné zlepšiť koordináciu a prepojenosť medzi rôznymi typmi aktérov v rámci výskumno-inovačného ekosystému, vrátane neziskových organizácií a odborných platforiem, ktoré môžu obohatiť výskumné projekty o sociálny a etický rozmer. Celkovo tak graf ponúka nielen pohľad na aktuálny stav, ale aj návod na to, ktoré segmenty by sme mali posilniť, aby bol výkon Slovenska v budúcich rámcových programoch EÚ výrazne lepší.

Účasť Slovenska v rámcovom programe Európskej únie Horizont 2020 je významným pokrokom v oblasti zapájania sa do európskeho výskumného a inovačného priestoru. Slovenské subjekty, od vysokých škôl až po súkromné firmy, sa kontinuálne zapájali do hlavných pilierov rámcového programu Európskej únie Horizont 2020 a taktiež do tematických výziev programu. Svojou aktívnou účasťou Slovensko potvrdilo pripravenosť byť súčasťou veľkých európskych vedeckých či inovačných iniciatív. Napriek tomu, že ako sme videli na základe spracovaných grafov, Slovensko nepatrí medzi najsúpeňejšie krajiny z výšky získaných finančných prostriedkov na obyvateľa, čo sme určili ako jedno z najdôležitejších ukazovateľov, dosiahnuté výsledky sú vzhľadom na východiskové podmienky Slovenskej republiky veľmi povzbudivé.

Je dôležité zdôrazniť, že slovenské subjekty sa do rámcového programu zapájali vo vysokom počte. Väčšina slovenských subjektov však pôsobila ako partneri v projektoch, ktoré videli silní zahraniční koordinátori a skúsenosti, ktoré Slovensko malo šancu nadobudnúť v týchto projektoch sú silným a pevným základom pre budúce zvyšovanie ambícií slovenských subjektov. Taktiež takáto skúsenosť pozitívne prispieva k väčšej pravdepodobnosti v budúcnosti prevziať rolu hlavného koordinátora konzorcia.

Získané údaje z oficiálnych zdrojov Európskej komisie potvrdzujú, že slovenské subjekty boli v rámci programu Horizont 2020 vo viacerých ohľadoch úspešné. Dosiahli nadpriemernú úspešnosť pri hodnotení projektových návrhov, čím sa zaradili medzi výraznejších účastníkov spomedzi krajín zapojených do programu. Podpora bola udelená viacerým stovkám slovenských subjektov naprieč akademickým, verejným aj súkromným sektorom, čo poukazuje na široké zapojenie a rastúci záujem o medzinárodnú výskumnú spoluprácu. Celkovo slovenské inštitúcie získali významné objemy finančných prostriedkov určených na podporu výskumu a inovácií, čo predstavuje dôležitý príspevok k rozvoju národného inovačného potenciálu. Takéto výsledky sú skvelým potvrdením toho, že Slovenska republika je na veľmi dobrej ceste stať sa prestížnym partnerom v oblasti inovácií, výskumu či technologického rozvoja na európskej úrovni.

Zapojenie sa Slovenska do rámcového programu Európskej únie Horizont 2020 prispelo k rastu kapacít slovenských vedecko-výskumných tímov, k presunu najmodernejších poznatkov k ich využitiu v praxi a v neposlednom rade k výraznému posilneniu medzihradnej spolupráce. Okrem toho slovenské subjekty preukázali veľmi vysokú mieru odbornosti a tiež schopnosť veľmi produktívne spolupracovať v medzinárodných konzorciách či prispievať k riešeniu kľúčových spoločenských výziev.

Je potrebné zdôrazniť, že pri pohľade na niektoré ukazovatele vidíme, že Slovensko zaostáva. Napríklad keď sa pozrieme na výšku získaných finančných prostriedkov na jedného obyvateľa (tzv. per capita). Takéto dáta podčiarkujú potrebu ďalšieho systematického posilňovania národného prostredia pre vedu, výskum a inovácie. Slovensko by malo pokračovať nielen v pokračovaní investícií do infraštruktúry a podpory výskumných organizácií, ale aj rozvíjať strategicke programy na podporu excelentnosti, posilniť medzinárodnú a profesijnú prípravu žiadateľov

o granty Európskej únie. Pekným príkladom je iniciatíva Styčnej kancelárie Slovenskej republiky pre výskum a vývoj v Bruseli, školenia pre projektových manažérov, ktoré organizujú priamo v Bruseli v spolupráci s členskými krajinami V4. Takéto iniciatívy by sme mali podporovať a organizovať aj na národnej úrovni podľa potreby Slovenskej vedeckej a výskumnej komunity, ktorá má záujem o účasť v podobných rámcových programoch.

Na najbližšie obdobie by malo byť pre Slovensko cieľom nielen udržať doterajšie úspechy, ale aj výrazne posilniť slovenskú účasť v nadchádzajúcich rámcových programoch. Cieľom Slovenskej republiky by malo byť nielen väčšie množstvo zapojených subjektov, ale aj zvýšenie počtu projektov, v ktorých bude Slovensko pôsobiť ako hlavný koordinátor konzorcia. Vďaka takýmto programom, ako bol Horizont 2020 Slovensko má skvelú šancu posilniť svoje postavenie v oblasti výskumu a vývoja získať nové vedomosti a skúsenosti, ktoré môžu posunúť vedu a výskum na Slovensku na novú úroveň a tým aj prispievať k zlepšeniu ekonomickej situácii, zvýšeniu životnej úrovne a tým aj posilneniu pozície Slovenka na medzinárodnej úrovni.

Záver

Horizont 2020 ako rámcový program Európskej únie vytvoril priestor pre zapojenie členských a pridružených krajín do výskumných a inovačných aktivít s vysokou európskou pridanou hodnotou. Slovenská republika túto príležitosť využila, hoci v porovnaní s výkonnosťou iných členských krajín EÚ boli výsledky zmiešané. Ako ukázala vykonaná analýza, slovenské subjekty sa síce aktívne zapájali do projektov a v mnohých prípadoch vykazovali vysokú mieru úspešnosti, avšak zapájali sa prevažne ako partneri, nie ako koordinátori, a čerpali nižší objem finančných prostriedkov v prepočte na obyvateľa než porovnateľné krajiny.

Zistenia potvrdzujú, že Slovensko sa stalo integrálnou súčasťou európskeho výskumného priestoru, čo prispelo k posilneniu inštitucionálnych kapacít, zvýšeniu internacionalizácie výskumu a nadviazaniu nových partnerstiev naprieč sektormi i hranicami. Zapojené subjekty, najmä univerzity, výskumné organizácie a malé a stredné podniky, profitovali z účasti v programoch nielen finančne, ale aj prostredníctvom know-how, reputácie a prístupu k technologickým inováciám. Práve internacionalizácia a odborná sieťová spolupráca sa ukázali ako najdôležitejšie kvalitatívne prínosy účasti SR v H2020.

Zároveň je však potrebné realisticky pomenovať aj limity účasti. Slovensko čelí systémovým výzvam, ktoré sa dotýkajú celej architektúry výskumno-inovačnej politiky – od nedostatočnej koordinácie medzi ministerstvami a inštitúciami, cez poddimenzované projektové kapacity, až po nízku mieru strategickej podpory internacionalizácie. Slabiny sa prejavili najmä v neschopnosti sústavne pripravovať konkurencieschopné projekty ako koordinátor, v nižšom zastúpení verejných a regionálnych inštitúcií, ako aj v obmedzenej schopnosti prepojiť výskum s praxou, čo sa premietlo do nízkej miery aplikovateľnosti výsledkov.

V porovnaní s úspešnými krajinami ako Holandsko, Švédsko či Švajčiarsko možno pozorovať zásadné rozdiely nielen v objeme čerpaných zdrojov, ale predovšetkým v systémovom nastavení podpory výskumu a jeho prepojenia na strategické priority štátu. Tieto krajiny dlhodobo investujú do výskumnej infraštruktúry, projektového manažmentu a cielenej podpory medzinárodnej spolupráce, čo sa odzrkadľuje v ich dominantnom postavení v európskych výzvach. V tomto kontexte je Slovensko vnímané ako tzv. „widening country“ – teda krajina, ktorá si ešte len buduje výskumnú excelentnosť.

Z regionálneho hľadiska sa ukazuje, že Horizont 2020 neprináša benefity len pre výskumné inštitúcie v hlavných mestách, ale môže zásadne prispieť aj k rozvoju periférnych regiónov, ak je správne nastavený systém podpory a aktivizácie aktérov na lokálnej úrovni. Slovenský prípad ukazuje, že potenciál pre regionálny rozvoj prostredníctvom rámcových programov je značný, no v praxi zatiaľ využívaný len čiastočne. Pre krajinu s výraznými regionálnymi rozdielmi by tak efektívnejšie čerpanie výskumných grantov mohlo byť jedným z nástrojov vyrovnávania regionálnych disparít a posilňovania kompetencií verejnej správy v oblastiach ako smart cities, digitalizácia služieb, klimatická adaptácia či podpora miestneho podnikania.

Z akademického hľadiska článok potvrdzuje dôležitosť systematickej analýzy rámcových programov nielen z pohľadu absolútnych čísiel (počty projektov, objemy financovania), ale aj z perspektívy kvality účasti a jej dlhodobých efektov. Na jednej strane vidíme dôkaz toho, že menšie členské štáty môžu byť relevantnými a úspešnými hráčmi v európskom výskume, na druhej strane však len za predpokladu, že svoj vnútorný systém adekvátne nastavujú na medzinárodné výzvy. Pre Slovensko to znamená pokračovať v budovaní projektových kapacít, podporovať aktívnu účasť verejného sektora, systematicky zlepšovať grantové poradenstvo a predovšetkým rozvíjať výskumné prostredie ako súčasť celkového strategického riadenia rozvoja krajiny.

Program Horizont 2020 priniesol Slovensku nielen impulz pre vedecký a inovačný sektor, ale aj významné vedľajšie efekty v oblasti verejnej správy, regionálneho rozvoja a podpory malých a stredných podnikov. Viaceré projekty sa realizovali v úzkej spolupráci s miestnymi samosprávami a univerzitami mimo hlavného mesta, čím prispeli k vyrovnávaniu regionálnych rozdielov a posilňovaniu kapacít aj mimo centier výskumu. Získané skúsenosti, medzinárodné prepojenia a dobré príklady spolupráce sú cenným východiskom pre nastavovanie budúcich národných a regionálnych politík. Ich reflexia v strategických dokumentoch môže prispieť k tomu, aby sa potenciál rámcových programov EÚ naplno využíval v prospech rozvoja celej spoločnosti.

Literatúra

- [1] ANDRÉE, D. 2009. Priority-setting in the European Research Framework Programmes. VINNOVA–Swedish Governmental Agency for Innovation Systems, 2009. 70 s. ISBN: 978-91-85959-69-3.
- [2] CINI, M., BORRAGÁN, N. 2000. European union politics. UK: Oxford. 2000. 472 s. ISBN: 978-0198806530.
- [3] EUROPEAN COMMISSION. 2020. Dashboard: H2020, country review. [online]. Dostupné na internete: https://dashboard.tech.ec.europa.eu/qs_digit_dashboard_mt/public/sense/app/1213b8cd-3ebe-4730-b0f5-fa4e326df2e2/sheet/d1435e56-cdee-4f5f-8b0d-f49d41ffbd6c/state/analysis.

Automatic code testing: online programming learning tool¹

Automatické testovanie kódu: Online nástroj na učenie programovania

Olga CHEREDNICHENKO* – Monika HUDÁKOVÁ** – Maryna VOVK***
– Valentyn LIUBCHENKO****

Abstract

Modern education requires higher quality educational materials and teaching methods. The improvement of the modern educational process occurs through the introduction of information technologies in learning and the development of new effective methods of organizing the educational process. One of the most common ways of obtaining education in the modern world is the use of electronic learning systems. Assessment in such systems is carried out using various tests, which are then analyzed by teachers. The amount of time and effort required to check tasks increases significantly in programming learning systems due to the presence of program code in the solutions, which is more difficult for teachers to analyze compared to ordinary answers. The purpose of the study is to increase the efficiency of the assessment process and reduce the workload on teachers in electronic programming learning systems. The objectives are analysis of problems of e-learning and program code verification; review of existing solutions for automatic testing of program code; definition of the architecture and algorithms of operation of program components for automatic testing of program code; development of program components for automatic testing of students' program code and analysis of the results obtained. The features and technologies of testing software code are considered, in particular algorithms for checking the correctness of work, syntactic analysis and detailed analysis of the student's algorithm. The developed tool demonstrated a high level of reliability and readiness for integration with existing e-learning platforms.

Keywords:

E-learning, Automated code assessment, Programming education, Software, Educational technologies, Model

JEL Classification: O33, C8, I2

¹ The work was funded by the EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under the project No. 09I03-03-V01-00078

* Dr. Olga Cherednichenko, DSc, Bratislava University of Economics and Management, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, Slovakia, e-mail: olga.cherednichenko@vsemba.sk, ORCID ID: 0000-0002-9391-5220

** Prof. h. c. prof. Ing. Monika Hudáková, PhD. MBA, Bratislava University of Economics and Management, Institute of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, Slovakia, e-mail: monika.hudakova@vsemba.sk, ORCID ID: 0000-0003-0454-9626

*** PhDr. Maryna Vovk, PhD, National Technical University KhPI, Kyrpychova 2, 61002, Kharkiv, Ukraine, e-mail: maryna.vovk@khpi.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-4119-5441

**** PhDr. Valentyn Liubchenko, PhD, Kharkiv National University of Radio Electronics, Informatics Department, Naukie Ave 14, Kharkiv, 61166, Ukraine; AI R&D Department of SYTOSS s.r.o, Bratislava, Vajnorská 10645/100, Bratislava, 831 04, the Slovak Republic; e-mail: valentyn.liubchenko@nure.ua, ORCID ID: 0000-0002-9966-0249

Introduction

Informatization of society in the 21st century, driven by continuous scientific and technological advancement, has significantly influenced the transformation of the educational landscape. The ever-increasing volume of information and the growing complexity of educational content have imposed new demands on the structure and quality of teaching processes. Modern education must not only ensure the accessibility and relevance of educational materials but also adopt flexible, scalable, and efficient teaching methods. The integration of digital technologies into the educational environment has become a key factor in addressing these challenges, enabling institutions to enhance learning outcomes, automate routine tasks, and provide more personalized educational experiences.

The global shift to remote and blended learning, accelerated by the COVID-19 pandemic, has further underscored the need for robust electronic learning (e-learning) systems. These platforms have proven essential in ensuring educational continuity under conditions of limited physical access, while also highlighting critical issues related to the scalability, effectiveness, and pedagogical value of digital tools. Among the disciplines most affected by this shift is programming education, which relies heavily on the practical application of theoretical knowledge and the development of hands-on coding skills. Unlike traditional subjects where assessment is typically based on multiple-choice or short-answer questions, programming tasks require the submission and evaluation of source code. Such evaluation involves not only checking the correctness of the output but also analyzing the syntax, structure, logic, and efficiency of the underlying algorithm. Manual assessment of programming assignments is time-consuming, cognitively demanding, and prone to inconsistency, especially when applied to large groups of students in online courses.

These challenges have led to increased interest in the development of automated systems for code testing and evaluation. The implementation of such tools can significantly reduce the workload on instructors, improve the objectivity and accuracy of assessments, and provide students with timely and meaningful feedback. However, the effective design and deployment of automated code testing systems requires a careful consideration of both technical and pedagogical factors, including the diversity of programming languages and paradigms, the variability of student solutions, and the need to assess not only correctness but also coding style and algorithmic thinking.

The present study addresses the urgent need for automated support in programming education by proposing a comprehensive approach to the design and implementation of an automatic code testing system. The research is aimed at increasing the efficiency of student assessment in e-learning environments while reducing the time and effort required from educators. The study involves the analysis of current problems in programming task evaluation, a review of existing automated testing solutions, the design of system architecture and evaluation algorithms, the development of a working prototype, and the empirical assessment of the proposed system's performance in real-world educational settings. The proposed solution is intended to contribute to the advancement of digital education by improving the quality, scalability, and pedagogical value of programming instruction in electronic learning platforms.

1 Literature Review

The problem of automated assessment of programming tasks has been the subject of active research for more than two decades, driven by the increasing demand for scalable and efficient educational tools in computer science education. With the widespread adoption of e-learning systems, particularly during and after the COVID-19 pandemic, the importance of automating the evaluation process has become even more pronounced.

Several studies have examined the evolution of electronic learning systems and their role in modern education. It has been emphasized that e-learning platforms must not only provide access to diverse learning materials but also offer mechanisms for interactive and practice-based

learning, such as integrated programming environments (Abdullah et al., 2014/1). These systems are expected to support the full educational cycle – from content delivery to assessment – and their effectiveness strongly depends on the availability of tools for automated feedback and testing.

A key area of research has focused on automated code assessment systems, which allow students to submit programming assignments that are automatically compiled, executed, and evaluated. One of the earliest systematic reviews categorized such systems into those based on static analysis, dynamic testing, or hybrid approaches (Douce et al., 2005/4). Subsequent works have significantly expanded on this classification. In particular, comprehensive reviews of feedback generation techniques highlight the increasing sophistication of modern tools that now incorporate syntax validation, test case execution, and code style checking (Keuning et al., 2018/9; Keuning et al., 2019/10).

Modern e-learning systems are typically built around a combination of platform modules for students and management interfaces for instructors. Reviews of current systems emphasize the importance of features such as integrated code editors, sandboxed execution environments, and backend testing engines, which together support real-time evaluation and feedback (Ihantola et al., 2010/7; Ihantola et al., 2013/8). Systems such as CodeRunner, Web-CAT, and Mooshak exemplify this architecture and have proven effective in improving student engagement and learning outcomes.

Recent surveys point to the increasing importance of scalability, integration, and cross-language compatibility. For instance, a comprehensive analysis of modern code evaluation resources highlights the necessity of modular design and secure execution environments to support high-throughput educational workflows (Ibrahim & Callaghan, 2023/6). However, many tools still focus primarily on functional correctness, often overlooking code quality, readability, or algorithmic complexity.

Research has also demonstrated that automated feedback is not only useful for grading but can directly enhance student learning when implemented properly. A model combining test-based evaluation with structured feedback based on accepted coding standards (e.g., PEP8 for Python) was shown to improve student performance and code quality (Naser, 2020/12). Providing actionable feedback, rather than simple binary grading, leads to deeper understanding and higher retention.

The use of automatic assessment tools in real educational environments has been positively evaluated. A case study from a university course revealed that such tools reduce the teacher's workload and improve the consistency of grading, while also providing students with faster feedback (Kurnia et al., 2020/11).

In parallel, the development of LMS (Learning Management Systems) and their integration with programming tools has evolved rapidly. Foundational works describe the structure and functionality of LMS platforms and highlight their role in managing digital learning at scale (Foreman, 2017/5; Bruyndonckx, 2021/2). Furthermore, the global shift to online education during the COVID-19 pandemic is thoroughly explored in cross-national studies, confirming the urgency of enhancing digital infrastructure for programming education (Chan et al., 2021/3).

In summary, the literature highlights the following key trends:

- The shift from manual to automated code assessment to meet the demands of large-scale and remote learning;
- The evolution from basic correctness checking to comprehensive analysis involving syntax, logic, and style;
- The importance of feedback quality and timing in supporting student learning;
- The growing emphasis on modularity, integration, and performance in system architecture.

The present study builds upon these insights by proposing a modular automated code testing system for Python programming tasks. The solution includes syntax checking, test-based

validation, and style compliance in line with pedagogical and technical requirements. It is designed for seamless integration with existing e-learning platforms and offers a scalable, instructor-friendly approach to programming education.

2 Existing Approaches to Automatic Code Testing and Definition of Requirements

The rapid growth of online programming education has led to the emergence of various platforms that support self-paced learning and automated code evaluation. While these systems offer different levels of interactivity and automation, they vary significantly in feedback quality, transparency, and alignment with formal educational objectives.

One popular example is Codecademy (Codecademy, 2024/14), a widely used interactive platform that allows users to complete tasks in a browser-based IDE. Each exercise includes instructions and a predefined output structure. However, the platform does not provide access to test data or detailed evaluation criteria. Feedback is binary – the solution is either accepted or rejected – and instructors cannot review or comment on submissions. Although the system provides hints after incorrect attempts, which supports trial-and-error learning, it lacks deeper analysis, communication tools, and customization for formal classroom use.

Exercism (Exercism, 2024/15) offers a more mentor-oriented learning model. It provides full visibility into test cases before submission and encourages interaction with human mentors. Students can receive personalized feedback on their solutions. However, feedback depends on mentor availability, which may vary due to the voluntary nature of participation. Furthermore, the platform does not enforce code style or formatting rules, and support for structured grading or educational analytics is limited (Keuning et al., 2019/10).

Codewars (Codewars, 2024/16) is a gamified, community-driven learning platform that allows users to solve tasks (*katas*) created by other users. While some test cases are visible during solution development, full test case execution is revealed only after submission. The platform lacks instructional scaffolding, structured feedback, and code parsing functionality. There is no direct teacher-student communication channel or built-in code review mechanism. Due to its open-ended and gamified nature, Codewars is primarily suitable for informal learning and individual practice rather than structured academic use (Ibrahim & Callaghan, 2023/6).

These platforms provide limited functionality in terms of full-cycle program code analysis. Their focus is mainly on correctness (input-output), while aspects such as code quality, adherence to style guidelines (e.g., PEP8), modular design, and algorithmic logic are often overlooked or left to human reviewers, if present. In contrast, academic settings typically rely on manual evaluation of code submitted through institutional e-learning systems. This approach, while thorough, is time-consuming and difficult to scale. Teachers must verify correctness, syntax, and structure, and then provide detailed feedback – often without automation support (Chan et al., 2021/3).

To address these challenges, this study proposes the development of software components for automated code testing and analysis, integrated into an existing e-learning system. The components aim to combine the strengths of automated verification (as seen in online platforms) with the flexibility and educational value of instructor oversight.

The objective of this work is to improve the quality and efficiency of programming education by developing software components for automated testing, style analysis, and feedback generation. The key goals of the system include:

- Seamless integration with existing e-learning systems and databases;
- Syntax and style analysis of Python code according to the PEP8 standard;
- Execution of all test cases associated with a task, regardless of intermediate results;
- Detailed feedback generation, including identified errors, recommendations, and progress metrics;

- Support for instructors, including the ability to export detailed reports and understand the testing process;
- Independence from fixed test data, allowing dynamic task updates without reconfiguring components.

The resulting tool is intended to reduce the routine workload of instructors, support student self-assessment, and enhance the scalability and transparency of the learning process.

3 Features of Programming Assessment in E-Learning Environments

Electronic learning systems (e-learning systems) are software environments designed to enhance the educational process through the integration of multimedia, interactivity, and modern information technologies (Foreman, 2017/5). These systems are generally deployed via the Internet, enabling learners to access educational materials in various formats, including text documents, illustrations, diagrams, videos, audio recordings, e-books, and other digital resources relevant to learning. The availability of such systems across devices – personal computers, smartphones, tablets, smart TVs – makes education more flexible and accessible. Crucially, it allows for the implementation of distance and blended learning models, where students and instructors are no longer limited to a shared physical space but can engage in the learning process from different locations, cities, or even countries.

To foster communication and collaboration, modern e-learning platforms often incorporate internal social networking tools, allowing participants to share achievements, participate in discussions, and collaborate on projects. Such features help reduce the feeling of isolation among learners, which is one of the key challenges of distance education (Bruyndonckx, 2021/2). Despite certain limitations, this interactivity contributes positively to student engagement and motivation. Assessment in these systems is typically conducted through built-in digital tools, allowing educators to generate dynamic or customized tests. Successful completion of such tests generally indicates that learners have assimilated the relevant educational content.

The COVID-19 pandemic served as a powerful catalyst for the rapid development and adoption of e-learning systems worldwide. As traditional classroom environments were disrupted, educational institutions were forced to transition to remote or hybrid formats. This shift accelerated the evolution of e-learning technologies and highlighted their importance in ensuring educational continuity (Chan et al., 2021/3).

This study focuses on a specialized type of e-learning system – one designed for teaching programming and algorithmic thinking. Such systems extend the functionality of general e-learning platforms by incorporating tools specific to programming education (Picciano, 2018/13). Typically, a programming-oriented e-learning system includes two main components: the Platform and the Instructor Interface (also referred to as the Office). The Platform is a web or mobile application through which students access learning materials and interactive features. In programming courses, the Platform includes an integrated development environment that allows learners to write, execute, and test program code directly within the system. Students can monitor their progress, view course content, and complete programming assignments by writing code in a dedicated editor, executing it, and submitting it for evaluation.

The Instructor Interface is a web-based environment used by educators to manage the learning process: creating and editing educational content, assigning tasks, communicating with students, and evaluating submitted solutions. In programming-focused systems, teachers also need to review and assess source code submitted by students – a task that is significantly more complex and time-consuming than evaluating traditional test responses. Submitted code is typically stored either in the system's internal database or in external file storage, with corresponding metadata maintained in the database. Depending on the architecture of the specific e-learning system, student code may be executed locally, on institutional servers, or via third-party sandboxed environments.

A distinctive feature of programming-oriented e-learning systems is the need to assess not only theoretical knowledge but also practical programming skills. In addition to quizzes and exams, these systems must support the evaluation of actual code submissions. This process is a crucial part of programming education, as it allows instructors to determine whether a student understands the syntax, logic, and problem-solving patterns of the language being taught.

Traditionally, the code evaluation process involves several steps: checking for syntactic correctness, reviewing the logic and structure of the solution, running the program against test data, and performing a subjective evaluation of code readability and adherence to best practices. This manual process is labor-intensive and difficult to scale, especially in large online courses or MOOCs (Massive Open Online Courses). At the same time, the increasing demand for digital skills in all sectors of the economy makes it essential to expand access to programming education. However, the shortage of qualified instructors poses a serious constraint. Therefore, improving the scalability and efficiency of programming instruction through automation is a timely and necessary step. Automated testing and verification tools can significantly reduce the burden on teachers, freeing up their time for more meaningful pedagogical activities such as providing personalized feedback, mentoring, and content development. Additionally, such tools help minimize human error in the evaluation process and ensure a more consistent assessment of student work.

As part of this study, software components were developed to support automatic testing and evaluation of programming tasks written in the Python language. These components are designed for seamless integration with existing e-learning platforms and operate fully automatically. When a student submits a solution via the Platform, the system triggers an automatic code check, the results of which are immediately displayed to the student and recorded in the system.

The automatic evaluation includes the following criteria:

- Syntactic correctness – verification that the code compiles and runs without syntax errors;
- Correctness of program output – comparison of program results with predefined test cases;
- Code style compliance – evaluation of adherence to the PEP8 Python coding standard.

This approach ensures immediate, objective, and repeatable evaluation of student solutions and serves as a foundation for scalable, high-quality programming education. The proposed solution not only supports the technical verification of code but also contributes to a better learning experience by enabling fast feedback cycles and promoting best practices in software development.

4 Results

In the developed system, an external software module is used to analyze the syntax and structure of students' program code. To verify Python code for syntactic correctness and code style compliance, several open-source tools and libraries can be employed. These tools are designed to detect both critical errors in language constructs and stylistic inconsistencies with generally accepted coding standards. Such errors include mistakes in writing loops, conditional statements, function and class definitions, variable declarations, and other structural elements. Some tools also support code style checking according to the PEP8 standard. The most prominent libraries in this category are Pyflakes, Pylint, and Pycodestyle.

The Pyflakes library is a lightweight static analysis tool for detecting errors in Python source code. It analyzes each source file independently, without resolving dependencies or importing external modules. This approach increases processing speed and enhances security, as potentially malicious external code is not executed. However, it also limits the scope of analysis: if a file references functions or classes from other modules, those dependencies are ignored. Pyflakes does not support customizable output formatting or parameterized scanning. All checks follow a single, predefined algorithm. As a result, integration into larger systems or learning platforms is difficult. The tool outputs human-readable messages to the console, including the file name, line number, and error type, but it does not detect style issues or offer structured data for further processing.

The Pylint library provides comprehensive static analysis for Python code and supports both error detection and quality evaluation. It checks for compliance with the PEP8 style guide, validates variable naming conventions, checks the length of lines, verifies the implementation of declared interfaces, and performs other structural inspections. One of Pylint's key advantages is its high degree of configurability: users can specify custom rules, adjust the severity of messages, and control output formatting. The tool can export results in various formats, including JSON, which greatly simplifies integration with other components of an e-learning platform. This flexibility makes Pylint particularly suitable for automated systems that require programmatic access to analysis results.

The Pycodestyle library focuses exclusively on enforcing PEP8 compliance. It offers a simple architecture based on a single Python file, uses only the standard library, and is accompanied by a suite of tests. Its plugin-based structure allows developers to add custom checks. However, compared to Pylint, it offers limited output formatting and integration capabilities. While it supports some basic configuration options—such as limiting the number of displayed errors, excluding files, and skipping warnings—it does not support exporting results to structured formats like JSON, which complicates integration into complex software systems.

A comparative analysis of the three tools is presented in Table 1.

Tab. 1 Comparative characteristics of Python parsing tools

Characteristic	Pyflakes	Pylint	Pycodestyle
Detection of critical errors	available	present	not available
Detection of code style violations	not available	available	available
Ability to customize the output format	incomplete	complete	incomplete

Source: *Own work*

Based on the comparative evaluation, Pylint was selected as the core parsing tool for the proposed system. It offers a robust balance between functionality, configurability, and integration readiness. Its ability to export results in JSON format facilitates interaction with other system modules and allows for the efficient processing and storage of analysis data. Furthermore, Pylint's extensibility enables the development of custom rules tailored to specific course requirements or institutional coding standards.

To fulfill the needs identified during the domain analysis phase, the system includes a newly designed business process model for the automated evaluation of student-submitted code. According to this model, when a student submits a solution, it is first tested against a predefined set of test cases. If the submission passes all functional tests, it proceeds to static analysis using Pylint. If critical errors are detected or parsing is not possible, the solution is flagged for manual review by an instructor. If the solution passes all checks, the student receives a notification of successful task completion along with a detailed report. In case of errors, the report includes structured feedback and recommendations for code improvement.

The developed software components constitute an independent module that can be integrated into electronic learning systems (ELS) to enable the automated verification of student-submitted program code. To interact with existing learning platforms, these components must have access to a shared database containing information about students' solutions, assignments, and corresponding test input datasets. A standardized communication interface has been designed to support reliable data exchange between the software components and the ELS.

The core functionality of the developed solution includes:

- Parsing code to detect critical syntax errors that could cause runtime failures;
- Analyzing code style to ensure compliance with established Python programming conventions (PEP8);
- Testing code against predefined input-output datasets to verify functional correctness.

The primary users of the system are teachers and students. The teacher is responsible for preparing assignments, generating test cases, and reviewing results produced by the automatic verification components. The student interacts with the system through the ELS interface: accessing assignments, writing code in Python, and submitting solutions for evaluation.

To ensure compatibility with the existing e-learning platform, the software components support the MySQL database management system. Database access classes follow a unified design pattern and implement a shared interface, enabling future changes to the database schema with minimal disruption to the software structure.

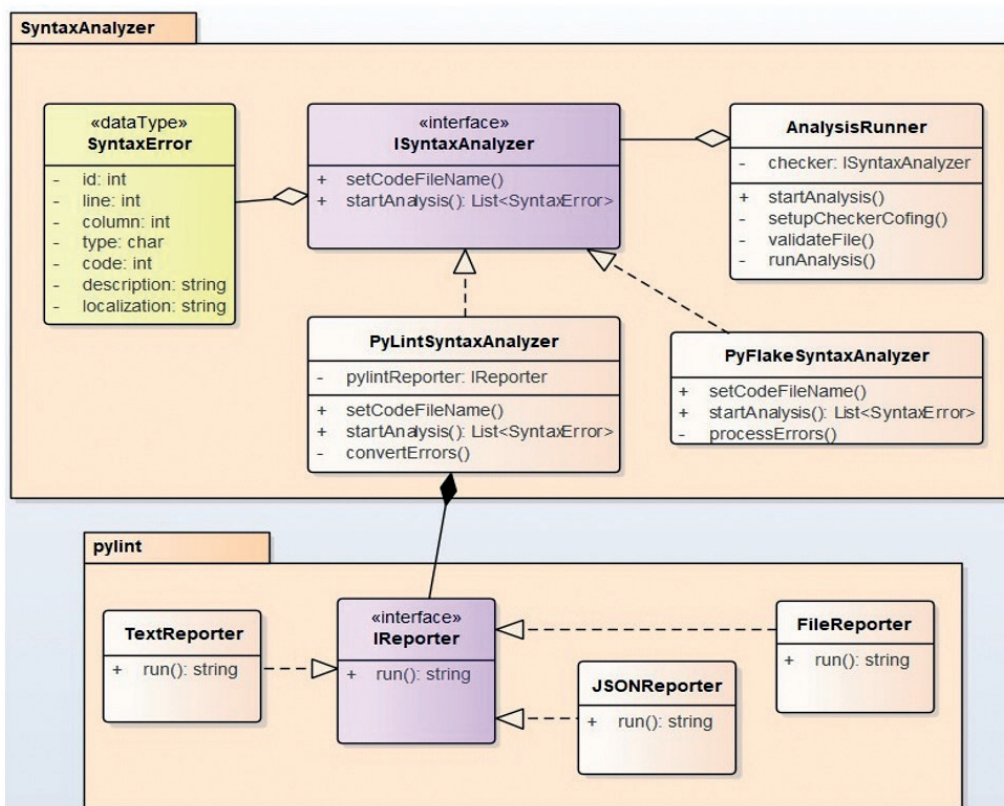
The solution is composed of three main modules:

- 1 Parsing component – responsible for syntax validation and code style checking using the Pylint library.
- 2 Automated testing component – executes students' code in a secure environment and validates output against stored test datasets.
- 3 Integration component – manages data transfer between the ELS and the verification modules, oversees the execution sequence, and stores the evaluation results.

The structure of the parsing component is illustrated in Fig. 1 (class diagram).

The SyntaxAnalyzer module includes the ISyntaxAnalyzer interface, which defines the necessary behavior for any syntax analysis class, including setCodeFileName and startAnalysis. The AnalysisRunner class coordinates the analysis process. The implementation uses the PyLintSyntaxAnalyzer class, though alternative classes like PyFlakeSyntaxAnalyzer can be used as long as they implement the shared interface, ensuring modularity and future extensibility.

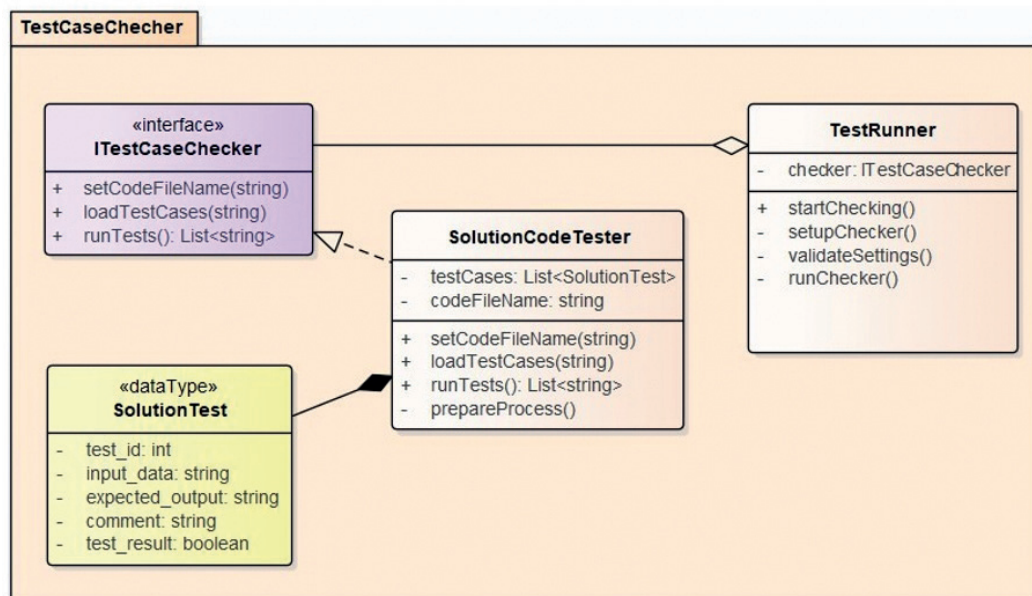
Fig. 1 Class diagram of the parsing component



Source: Own work

Similarly, the automated testing component follows an interface-driven architecture (Figure 2). The `ITestCaseChecker` interface defines methods such as `setCodeFileName`, `loadTestCases`, and `runTests`. The `SolutionCodeTester` class implements these methods and manages a collection of `SolutionTest` objects representing individual test cases.

Fig. 2 Class diagram of the automatic tests component



Source: Own work

For the analysis process, each submitted solution is temporarily stored as a file identified by a randomly generated code. After testing, the file is deleted to maintain system hygiene and security. Input and output test cases are stored in JSON format. This approach supports simultaneous processing of multiple solutions and simplifies component interaction.

The integration component retrieves solution data and test sets from the database, manages the execution of parsing and testing modules, and saves evaluation results back into the unified database. To support this, the existing ELS database schema was extended by introducing new entities to store test datasets and verification reports.

The functionality of the developed components was validated according to a detailed test plan using unit testing with the unittest framework in Python. Each component was tested in isolation using prepared code samples and known error scenarios. Expected and actual results were compared to ensure correctness.

- The parsing component was tested on seven code samples for detection of syntax, critical, and stylistic errors. All tests passed successfully.
- The automated testing component was evaluated on five code examples, each with known input-output behavior. Again, all tests passed.
- Manual testing was also conducted using user scenarios to simulate real interactions with the ELS interface. The system demonstrated stability and correctness in all cases.

To evaluate the software quality and performance, several non-functional aspects were analyzed:

1 Computational complexity: The parsing and testing components were benchmarked experimentally. Each test was repeated 10 times to ensure statistical stability. The testing time varied depending on the complexity of the student's code, which naturally influences the total runtime.

- For example, if the student's code includes an algorithm of complexity $O(n^2)$, the overall execution time cannot be better than that.
- For test cases using $O(\log n)$ algorithms, the verification component showed excellent responsiveness.

2 Component coupling: The system exhibits data coupling (Level 6 of 8), where modules communicate via well-defined data parameters (e.g., encrypted task IDs passed to verification routines). Lower coupling levels are theoretically possible (e.g., message passing), but the current architecture balances modularity and practical integration needs.

3 Code size and performance: The system successfully processed solutions of up to 1000 lines of code within a predefined maximum time of 5 seconds, with the longest observed test duration being 1.57 seconds.

The developed software product meets all functional and non-functional requirements set out at the beginning of the research. It integrates seamlessly with an existing e-learning system, provides reliable and accurate analysis of students' code, and significantly reduces the workload of educators. Both automatic and manual tests confirm the product's readiness for deployment in real educational environments. Key metrics such as performance, component coupling, and requirements coverage indicate a robust, scalable, and adaptable solution for programming education.

5 Conclusion

This study has addressed the challenges associated with assessing programming assignments in electronic learning systems and proposed a comprehensive solution in the form of an automated code testing tool. To achieve the stated goal, a number of research and development tasks were carried out, resulting in a functional software prototype and a substantiated model for integration into modern e-learning platforms.

First, an in-depth analysis of the current process of evaluating students' programming tasks in digital learning environments was conducted. Based on this analysis, a domain-specific glossary was compiled, and key challenges related to manual assessment were identified. The main user groups of the system were defined, along with their needs and functional requirements for the software components. This foundational work informed the structure and capabilities of the proposed solution.

Existing solutions for automated code testing were reviewed and classified, highlighting both their advantages and limitations. Through this comparative analysis, the necessity for implementing custom software components tailored to the needs of programming education was substantiated. The general architecture, operational principles, and functional scope of current code testing systems were also studied, enabling the identification of potential directions for improving the process of code evaluation in e-learning settings.

The research further defined and justified the requirements for software components responsible for verifying program code, establishing criteria for evaluating their effectiveness in educational contexts. A modular and component-based architecture was proposed and implemented, offering clear advantages in terms of scalability, maintainability, and integration with existing educational platforms.

The system's core algorithms and internal structure were designed to support syntax analysis, functional correctness testing, and basic evaluation of algorithmic logic. The resulting software

solution was implemented using appropriate technologies and development methodologies, and its compliance with predefined functional and non-functional requirements was validated through testing.

The system was evaluated based on key software metrics, including computational complexity, coverage of functional requirements, and component coupling levels. The results of these assessments confirmed the effectiveness of the developed solution and its alignment with the goals of the research. Additionally, recommendations were formulated for further enhancement of programming education systems, particularly with regard to scalability, language support, and personalized feedback.

In conclusion, the study provides a validated model for integrating automated program code testing into e-learning systems. It demonstrates how such a solution can significantly reduce the workload of educators, improve the quality and consistency of assessments, and enhance the learning experience for students. The developed software components represent a solid foundation for future research and development aimed at improving the digital infrastructure of programming education.

Acknowledgement

The research study presented in this paper is funded by the EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under the project No. 09I03-03-V01-00078.

References

- [1] ABDULLAH, Z. H. – ISMAIL, H. & RAHIM, M. K. A. (2014). E-learning tool: A review on trends in automated programming codes assessment. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 8(1), 139–150. Available: <https://www.researchgate.net/publication/262936223>.
- [2] BRUYNDONCKX, D. (2021). *Enterprise LMS with Adobe Captivate Prime: Design and develop world-class learning experiences for your employees, partners, and customers*. Packt Publishing, 616 p.
- [3] CHAN, R. Y. – BISTA, K. & ALLEN, R. M. (2021). *Online Teaching and Learning in Higher Education during COVID-19: International Perspectives and Experiences (Routledge Studies in Global Student Mobility)*. Routledge, 266 p.
- [4] DOUCE, C. – LIVINGSTONE, D. & ORWELL, J. (2005). Automatic test-based assessment of programming: A review. *Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)*, 5(3), Article 4. Doi: 10.1145/1163405.1163409.
- [5] FOREMAN, S. (2017). *The LMS Guidebook: Learning Management Systems Demystified*. Association for Talent Development, 248 p.
- [6] IBRAHIM, R. & CALLAGHAN, M. J. (2023). Exploring automated code evaluation systems and resources for code analysis: A comprehensive survey. *arXiv preprint arXiv:2307.08705*. Available: <https://arxiv.org/abs/2307.08705>.
- [7] IHANTOLA, P. – AHONIEMI, T. – KARAVIRTA, V. & SEPPÄLÄ, O. (2010). Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments. *Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, 86–93. Doi: 10.1145/1930464.1930480.
- [8] IHANTOLA, P. – HELMINEN, J. & KARAVIRTA, V. (2013). How to study programming on the web: Existing systems and directions for the future. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 13(4), 1–23. Doi: 10.1145/2526968.
- [9] KEUNING, H. – JEURING, J. & HEEREN, B. (2018). A systematic literature review of automated feedback generation for programming exercises. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(1), 1–43. Doi: 10.1145/3231711.

- [10] KEUNING, H. – JEURING, J. & HEEREN, B. (2019). Automated feedback in programming education: A review. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(3), 1–43. Doi: 10.1145/3303771.
- [11] KURNIA, A. – SURYANI, N. & HIDAYAT, R. (2020). Use of automatic code assessment tools in the programming teaching process. *OASlcs – OpenAccess Series in Informatics*, 81, 1–10. Doi: 10.4230/OASlcs.ICPEC.2020.4.
- [12] Naser, S. S. A. (2020). Automated code assessment and feedback: A comprehensive model for improved programming education. *International Journal of Academic Engineering Research (IJAER)*, 4(11), 29–36. Available: <https://www.researchgate.net/publication/390219655>.
- [13] PICCIANO, A. G. (2018). *Online Education: Foundations, Planning, and Pedagogy*. Routledge, 214p.
- [14] Codecademy. (2024). *Learn to Code – for Free*. [Online]. Available: <https://www.codecademy.com>.
- [15] Exercism. (2024). *Your Personal Programming Coach*. [Online]. Available: <https://exercism.org>.
- [16] Codewars. (2024). *Achieve Mastery Through Coding Challenges*. [Online]. Available: <https://www.codewars.com>.

Hodnotenie výkonnosti krajín V4 prostredníctvom indikátorov obehového hospodárstva¹

The evaluation of the efficiency of V4 countries based on circular economy indicators

Vojtech KOLLÁR* – Silvia MATÚŠOVÁ**

Abstract

The aim of the paper is to present, by means of selected indicators, the promotion of the circular economy model within the V4 countries and Austria in comparison with the average of selected indicators of the European Union in the period 2014–2022. The circular economy is a model of production and consumption in which the lifetime of products is increased, and waste is reduced. It represents a model of a changed concept of designing production processes, the selection of resources, their material and energy valorisation in a value chain in a closed cycle, which brings benefits to businesses and society, creates job opportunities, and ensures environmental sustainability. Through selected indicators that the European Commission adopted in January 2018 (and adapted in May 2023) as a framework for monitoring the circular economy, we monitored progress in the selected EU member states based on key indicators. Based on the indicators in the EU monitoring framework, we focused on the production of municipal waste and the rate of its recycling, which is a key determinant in the transition from a linear economy to a circular economy. The rate of re-use of recycled materials in the economy points to the number of reused materials and their extended life cycle, as this reduces the demand for primary raw materials and their depletion. The indicator representing the impact of consumption upon the environment focuses on housing, appliances, mobility, household goods, and food. The indicators make it possible to identify areas in selected EU countries that are efficient in the sustainable use of resources. By analysing and comparing the indicators, we determined the rate of circulation and identified the determinants of the circular economy in the mentioned countries.

Keywords:

circular economy, indicator, monitoring

JEL Classification: O11, O13, O5, Q2, Q5

Úvod

Extenzívny ekonomický rast uspokojovania rastúcich potrieb spoločnosti znehodnocuje prírodný kapitál, čo vedie k degradácii pôdy, znečisteniu oceánov, strate biodiverzity, vysychaniu sladkej vody a odlesňovaniu. Pri súčasnom tempe uspokojovania rastúcich potrieb v spoločnosti,

¹ Príspevok v rámci grantu IGP č. 1/2021-M Cirkulárna ekonomika akcelerátor prechodu na klimaticky neutrálne hospodárstvo

* prof. Ing. Vojtech Kollár, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra manažmentu a marketingu, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: vojtech.kollar@vsemba.sk

** PhDr. Silvia Matúšová, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra Ekonómie a financií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: silvia.matusova@vsemba.sk

bez zmeny vzorca spotreby a výroby je zachovanie udržateľnosti a koexistencie ekonomického systému s ekologickým systémom pre budúce generácie na planéte neudržateľné. Odpoveďou hospodárskej politiky na zmeny v oblasti udržania kvality životného prostredia musí byť orientácia na ekologickú a energetickú efektívnosť hospodárstva. Na úrovni EÚ bola táto myšlienka zapracovaná do strategického dokumentu „Európa 2020 – Stratégia na zabezpečenie inteligentného udržateľného a inkluzívneho rastu“. Dokument reaguje na potrebu budovať prosperujúcu spoločnosť na princípoch inovatívnej ekonomiky, vzdelanej pracovnej sile, zvyšovaní životnej úrovne obyvateľov a znižovaní negatívnych vplyvov na životné prostredie. Nadväzujúci strategický dokument „Agenda 2030 – Ciele trvalo udržateľného rozvoja“ určuje všeobecný rámec ako zabezpečiť zdravý život a zvyšovať jeho kvalitu pre všetkých bez rozdielu veku, presadzovať trvalý, inkluzívny a udržateľný hospodársky rast, plnú a produktívnu zamestnanosť a dôstojnú prácu pre všetkých. Inovatívnym prístupom k udržateľnej a ekologickej ekonomike je aj koncepcia obehového hospodárstva. Cieľom príspevku je analyzovať a hodnotiť vybrané determinanty prechodu z lineárnych modelov hospodárstva na obehové hospodárstva na v krajinách V4 a Rakúska v komparácii s výsledkami Európskej únie.

1 Hodnotenie obehovosti hospodárstva prostredníctvom vybraných ukazovateľov

Obehové hospodárstvo je model produkcie a spotreby, v rámci ktorého sa zvyšuje životnosť produktov a znižuje odpad. Predstavuje model zmenenej koncepcie navrhovania výrobných procesov, výberu zdrojov, ich materiálové a energetické zhodnocovanie v hodnotovom reťazci v uzavretom cykle, ktorý prináša výhody podnikom a spoločnosti, vytvára pracovné príležitosti a zabezpečuje environmentálnu udržateľnosť (Ghosh, 2020).

Európska komisia prijala v januári 2018 rámec pre monitorovanie obehového hospodárstva, ktorý pozostáva zo súboru kľúčových ukazovateľov na sledovanie pokroku v členských štátoch EÚ. V súlade so záväzkom obsiahnutým v novom akčnom pláne pre obehové hospodárstvo pre čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu, monitorovací rámec má za cieľ merať pokrok smerom k obehovému hospodárstvu tak, aby obsahol jednotlivé aspekty vo všetkých fázach životného cyklu zdrojov, výrobkov a služieb.

Monitorovací rámec pozostáva zo súboru desiatich ukazovateľov (tabuľka 1) zoskupených do štyroch fáz a aspektov obehového hospodárstva: 1. výroba a spotreba, 2. odpadové hospodárstvo, 3. druhotné suroviny a 4. konkurencieschopnosť a inovácia. Vo všeobecnosti súbor ukazovateľov kopíruje logiku a štruktúru akčného plánu pre obehové hospodárstvo. Eurostat zverejnil nový rámec monitorovania ako vstupný bod pre vyhľadávanie všetkých informácií, vrátane ukazovateľov, časových radov a vizualizačných nástrojov.

Tab. 1 Ukazovatele obehového hospodárstva v roku 2023 zahrnuté do rámca monitorovania EÚ

Č.	UKAZOVATEĽ	RELEVANTNOSŤ
1a – b	Spotreba surovín 1a Surovinová stopa (v tonách na obyvateľa) 1b Produktivita zdrojov (v EUR/kg)	Znižovanie spotreby surovín poukazuje na oddeľovanie ekonomického rastu od využívania zdrojov.
2	Zelené verejné obstarávanie	Verejné obstarávanie má veľký podiel na spotrebe a môže byť hnacou silou obehového hospodárstva.

3a – f	Vznik odpadu 3a Celkové množstvo vzniknutého odpadu na obyvateľa (v kg na obyvateľa) 3b Celkové množstvo vzniknutého odpadu (okrem hlavných zdrojov minerálneho odpadu) na HDP (v kg na EUR) 3c Vznik komunálneho odpadu na obyvateľa 3d Potravinový odpad (v kg na obyvateľa) 3e Vznik odpadu z obalov na obyvateľa (v kg na obyvateľa) 3f Vznik odpadu z plastových obalov na obyvateľa (v kg na obyvateľa)	V obehovom hospodárstve dochádza k minimalizácii vzniku odpadu.
4a – b	Celková miera recyklácie 4a Miera recyklácie komunálneho odpadu (v %) 4b Miera recyklácie všetkého odpadu okrem hlavných zdrojov minerálneho odpadu (v %)	Zvýšenie recyklácie je súčasťou prechodu na obehové hospodárstvo.
5a – c	Miera recyklácie pri konkrétnych tokoch odpadu 5a Miera recyklácie celkového odpadu z obalov (v %) 5b Miera recyklácie odpadu z plastových obalov (v %) 5c Miera recyklácie odpadu z elektrických a elektronických zariadení, ktoré sa zbierajú osobitne (v %)	Pokrok v recyklácii kľúčových tokov odpadu je dôležitý pre udržateľnosť a odolnosť.
6a – b	Prínos recyklovaných materiálov k uspokojeniu dopytu po surovinách 6a Miera obehového využívania materiálov (v %) 6b Miera recyklácie po skončení životnosti (v %)	V obehovom hospodárstve sa druhotné suroviny bežne používajú na výrobu nových produktov.
7a – c	Obchod s recyklovateľnými surovinami 7a Dovozy z krajín mimo EÚ (v tonách) 7b Vývoz do krajín mimo EÚ (v tonách) 7c Obchod v rámci EÚ (v tonách)	Obchod s recyklovateľnými materiálmi odráža význam vnútorného trhu a globálnej účasti na obehovom hospodárstve.
8a – c	Súkromné investície, zamestnanosť a hrubá pridaná hodnota v odvetviach obehového hospodárstva 8a Súkromné investície (v % HDP) 8b Zamestnanosť (v % zamestnanosti) 8c Hrubá pridaná hodnota (v % HDP)	Obehové hospodárstvo dokáže prispievať k vytváraniu pracovných miest a rastu.
9	Zelené inovácie 9 Patenty týkajúce sa odpadového hospodárstva a recyklácie (počet a počet na milión obyvateľov)	Inovačné technológie spojené s obehovým hospodárstvom posilňujú globálnu konkurencieschopnosť EÚ.
10a – b	Globálna udržateľnosť 10a Stopa spotreby (index 2010 = 100 a vynásobený počtom prekročení planetárnych medzí) 10b Emisie skleníkových plynov z výrobných činností (v kg na obyvateľa)	Stopa spotreby určuje rozsah, v akom sa výrobné a spotrebné systémy nachádzajú v rámci planetárnych medzí. Obehové hospodárstvo prispieva ku klimatickej neutralite.

11a – b	Odolnosť	Obehové hospodárstvo prispieva k bezpečnosti dodávok surovín a pomáha riešiť riziká spojené s dodávkami, predovšetkým kritických surovín.
	11a Závislosť od dovozu materiálov (v %)	
	11b Surovinová sebestačnosť EÚ (v %)	

Zdroj: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023SC0306>

V rámci výskumného projektu autori príspevku analyzovali vybrané indikátory obehového hospodárstva krajín V4 a Rakúska v rokoch 2014 až 2022. Indikátory umožňujú identifikovať oblasti v jednotlivých krajinách, ktoré sú viac alebo menej efektívne v udržateľnom využívaní zdrojov. Ďalej umožňujú identifikovať potencionálne riziká, vyhodnocovať predikciu a následne zvoliť vhodné stratégie pre priaznivý vývoj v podpore konkurencieschopnosti v environmentálnej oblasti, pri minimalizácii odpadov a maximalizácii recyklovaného materiálu, ktorý možno znovu použiť, alebo kvalitnou prípravou riešiť potencionálne krízové situácie s extrémne negatívnym vplyvom na životné prostredie.

Tab. 2 Množstvo vyprodukovaného komunálneho odpadu v rokoch 2014 až 2022 v EÚ, Rakúsku, Slovensku, Poľsku, Maďarsku a Česku (v kg na obyvateľa)

Rok	Európska únia	%-nárast	Rakúsko	%-nárast	Slovensko	%-nárast
2014	478,00	-	565,00	-	320,00	-
2016	493,00	3,14	564,00	-0,18	348,00	8,75
2018	500,00	1,42	579,00	2,66	414,00	18,97
2019	504,00	0,80	588,00	1,55	421,00	1,69
2020	519,00	2,98	834,00	41,84	478,00	13,54
2021	532,00	2,50	835,00	0,12	497,00	3,97
2022	513,00	-3,57	-	-	478,00	-3,82
x	35,00	7,32	270,00	47,79	158,00	49,38
	Poľsko		Maďarsko		Česko	
2014	272,00	-	385,00	-	310,00	-
2016	307,00	12,87	379,00	-1,56	339,00	9,35
2018	329,00	7,17	381,00	0,53	494,00	45,72
2019	336,00	2,13	387,00	1,57	500,00	1,21
2020	346,00	2,98	403,00	4,13	543,00	8,60
2021	362,00	4,62	416,00	3,23	570,00	4,97
2022	364,00	0,55	406,00	-2,40	-	-
x	92,00	33,82	21,00	5,45	260,00	83,87

Vysvetlivky:

x = rozdiel medzi hodnotou eko-inovačného indexu (2022, 2014) a percentuálny rast/pokles od roku 2014 do 2022.

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc031/default/table?lang=en&category=cei.cei_pc

Z údajov v tabuľke 2 vyplýva výrazná rozdielnosť hodnôt medzi Rakúskom a krajinami V4. Vysoká hodnota ukazovateľov vo veľkej miere poukazuje na vyspelosť ekonomiky a výšku príjmu obyvateľstva Rakúska. Vyššie hodnoty nútia krajiny, aby efektívnejšie zhodnocovali odpad s dôrazom na znižovanie environmentálnej záťaže. Najvyšší percentuálny nárast produkcie komunálneho odpadu v časovom intervale 2014 až 2021 zaznamenalo Česko (83,87 %) a Slovensko (49,38 %). Pokles v produkcii komunálneho odpadu v uvedenom období zaznamenala EÚ a Poľsko.

Tab. 3 Miera recyklácie komunálneho odpadu v intervale rokov 2014–2022 (v %)

Rok	Európska únia	%-nárast	Rakúsko	%-nárast	Slovensko	%-nárast
2014	43,40	-	56,30	-	10,40	-
2016	45,90	5,76	57,60	2,31	23,00	121,15
2018	46,40	1,09	57,70	0,17	36,30	57,83
2019	47,20	1,72	58,20	0,87	38,50	6,06
2020	48,70	3,18	62,30	7,04	45,30	17,66
2021	49,80	2,26	62,50	0,32	48,90	7,95
2022	48,60	-2,41	-	-	49,50	1,23
x	5,20	11,98	6,20	11,01	39,10	375,96
	Poľsko		Maďarsko		Česko	
2014	26,50	-	30,50	-	25,40	-
2016	34,80	31,32	34,70	13,77	33,60	32,28
2018	34,30	-1,44	37,40	7,78	32,20	-4,17
2019	34,10	-0,58	35,90	-4,01	33,30	3,42
2020	38,70	13,49	32,00	-10,86	40,50	21,62
2021	40,30	4,13	34,90	9,06	43,30	6,91
2022	40,90	1,49	32,80	-6,02	-	-
x	14,40	54,34	2,30	7,54	17,90	70,47

Vysvetlivky:

x = rozdiel medzi hodnotou eko-inovačného indexu (2020, 2014) a percentuálny rast/pokles od roku 2014 do 2020.

Zdroj: *vlastné spracovanie podľa Eurostatu – Statistics | Eurostat (europa.eu)*

Ukazovateľ miery recyklácie komunálneho odpadu je kľúčovým determinantom prechodu na obehovú ekonomiku. Recyklácia materiálov je z hľadiska spotreby energie efektívnejšia ako výroba nových materiálov, čo vedie k znižovaniu emisií skleníkových plynov. Pozitívnym výsledkom je, že všetky krajiny V4 a EÚ dosiahli za sledované obdobie percentuálny nárast recyklácie. Najvyšší percentuálny nárast dosiahlo Slovensko (vyše 375 %), čo je však dôvodom nízkej hodnoty recyklácie v roku 2014 (~10,4%) a prvýkrát nadpriemerná hodnota v roku 2022 (~49,5%) v porovnaní s EÚ (~48,6 %). Ďalšími krajinami s pomerne vysokým percentuálnym nárastom je Česká republika (2014–2021; ~70,47 %) a Poľsko (2014–2022; ~54,34 %). Stagnujúcu hodnotu s najnižším percentuálnym nárastom dosiahlo Maďarsko (~2,3 %). Krajinou s najvyššou mierou recyklácie komunálneho odpadu je Rakúsko, ktoré zaznamenalo nadpriemerné hodnoty (2021~62,5%). Najnižšiu mieru recyklácie v roku 2022 zaznamenalo Maďarsko (32,8 %).

Tab. 4 Miera využívania obehových (recyklovaných) materiálov späť do hospodárstva v rokoch 2014 až 2022 (v %)

Rok	Európska únia	%-nárast	Rakúsko	%-nárast	Slovensko	%-nárast
2014	11,10	-	10,00	-	4,80	-
2016	11,40	2,70	12,00	20,00	5,30	10,42
2018	11,60	1,75	11,90	-0,83	4,90	-7,55
2019	11,30	-2,59	11,60	-2,52	8,40	71,43
2020	11,60	2,65	11,50	-0,86	10,40	23,81
2021	11,40	-1,72	12,80	11,30	8,20	-21,15
2022	11,50	0,88	13,80	7,81	9,10	10,98
X	0,40	3,60	3,80	38,00	4,30	89,58
	Poľsko		Maďarsko		Česko	
2014	13,00	-	5,40	-	6,80	-
2016	10,60	-18,46	6,40	18,52	7,50	10,29
2018	10,50	-0,94	7,00	9,38	10,40	38,67
2019	9,20	-12,38	5,60	-20,00	10,50	0,96
2020	7,30	-20,65	5,20	-7,14	11,50	9,52
2021	9,10	24,66	7,30	40,38	11,40	-0,87
2022	8,40	-7,69	7,90	8,22	11,90	4,39
X	-4,60	-35,38	2,50	46,30	5,10	75,00

Vysvetlivky:

x = rozdiel medzi hodnotou eko-inovačného indexu (2022, 2014) a percentuálny rast/pokles od roku 2014 do 2022.

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu – https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cej_srm030/default/table?lang=en&category=cej.cej_srm

Údaje v tabuľke 4 poukazujú na podiel materiálov, ktorý sa opätovne využíva v hospodárstve, k celkovým použitým materiálom. Zvyšovanie miery využívania obehových materiálov prispieva k trvalo udržateľnému rozvoju, ekonomickému rastu a najmä ochrane životného prostredia. Zvýšené množstvo znovu využitých materiálov a ich predĺžený životný cyklus znižuje dopyt po primárnych surovinách, čím sa minimalizuje ich vyčerpanie. V roku 2014 najvyššiu mieru využívania obehových materiálov z krajín V4 a Rakúska zaznamenalo Poľsko (~13 %) v porovnaní s EÚ (~11,10 %). Avšak od roku 2014 nastal postupný pokles hodnoty až do roku 2022 (~8,4%), čo predstavuje percentuálny pokles o viac ako 35 %. To by malo viesť k reakcii Poľska na efektívnejšie opatrenia v oblasti recyklácie. Najvyšší percentuálny nárast dosiahlo Slovensko (viac ako 89,5 %) na hodnotu 9,1 % a Česko (~75 %) na hodnotu ~11,9 v roku 2022. Nadpriemernú mieru využívania obehových materiálov v roku 2022 zaznamenalo Rakúsko (~13,8 %) a Česko (~11,9 %) a podpriemernú mieru zaznamenalo Slovensko (~9,1 %), Poľsko (8,4 %) a Maďarsko (7,9 %).

Tab. 5 Emisie skleníkových plynov z výrobných činností v rokoch 2014 až 2022 (v kg na obyvateľa)

Rok	Európska únia	%-nárast	Rakúsko	%-nárast	Slovensko	%-nárast
2014	7 234,80	-	6 561,11	-	6 405,49	-
2016	7 269,87	0,48	6 464,02	-1,48	6 515,75	1,72
2018	7 224,86	-0,62	6 412,81	-0,79	6 633,77	1,81
2019	6 878,67	-4,79	6 733,23	5	6 145,98	-7,35
2020	6 192,65	-9,97	6 017,72	-10,63	5 635,45	-8,31
2021	6 543,66	5,67	6 421,10	6,7	6 232,71	10,6
2022	6 481,16	-0,96	6 063,70	-5,57	5 658,96	-9,21
X	-753,64	-10,42	-497,41	-7,58	-746,53	-11,65
	Poľsko		Maďarsko		Česko	
2014	8 907,49	-	5 079,39	-	10 008,26	-
2016	9 279,49	4,18	5 290,18	4,15	10 111,07	1,03
2018	9 670,24	4,21	5 565,00	5,19	9 963,44	-1,46
2019	9 237,05	-4,48	5 421,99	-2,57	9 416,23	-5,49
2020	8 833,76	-4,37	5 142,94	-5,15	8 426,28	-10,51
2021	9 706,93	9,88	5 222,88	1,55	9 081,70	7,78
2022	9 587,31	-1,23	5 102,02	-2,31	8 901,41	-1,99
X	679,82	7,63	22,63	0,45	-1 106,85	-11,06

Vysvetlivky:

x = rozdiel medzi hodnotou eko-inovačného indexu (2022, 2014) a percentuálny rast/pokles od roku 2014 do 2022.

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu – Statistics | Eurostat (europa.eu)

Údaje v tabuľke 5 predstavujú množstvo emisií skleníkových plynov v kg na obyvateľa zo všetkých výrobných činností v hospodárstve sledovaných krajín. Nezahŕňajú emisie z domácností. Emisie skleníkových plynov sú hlavnou príčinou globálneho otepľovania, a tým aj zmeny klímy. Nižšie hodnoty poukazujú na napredovanie krajiny smerom k udržateľnejšiemu modelu hospodárstva. Z údajov v tabuľke 5 vyplýva, že najvyššie emisie skleníkových plynov zaznamenalo Poľsko (2022~9587 kg)). Podpriemerné hodnoty v porovnaní s EÚ (2022~6481 kg) zaznamenalo Rakúsko (~6063 kg), Slovensko (~5658 kg) a Maďarsko (~5102 kg).

Tab. 6 Spotrebná stopa v intervale rokov 2014–2022 (index, rok 2010 = 100)

Rok	Európska únia	%-nárast	Rakúsko	%-nárast	Slovensko	%-nárast
2014	101	-	101	-	103	-
2016	104	2,97	104	2,97	107	3,88
2018	108	3,85	104	0	111	3,74
2019	108	0	105	0,96	111	0
2020	103	-4,63	103	-1,9	111	0
2021	106	2,91	105	1,94	112	0,9
2022	109	2,83	107	1,9	119	6,25
X	8	7,92	6	5,94	16	15,53
	Poľsko		Maďarsko		Česko	
2014	103	-	98	-	95	-
2016	111	7,77	102	4,08	101	6,32
2018	116	4,5	107	4,9	106	4,95
2019	116	0	108	0,93	107	0,94
2020	117	0,86	106	-1,85	103	-3,74
2021	122	4,27	108	1,89	111	7,77
2022	123	0,82	110	1,85	115	3,6
X	20	19,42	12	12,24	20	21,05

Vysvetlivky:

x = rozdiel medzi hodnotou eko-inovačného indexu (2022, 2014) a percentuálny rast/pokles od roku 2014 do 2022.

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_gsr010/default/table?lang=en&category=cei.cei_gsr

Údaje v tabuľke 6 poukazujú na vplyv spotreby na životné prostredie. Ukazovateľ sa zameriava na päť oblastí spotreby: bývanie, spotrebiče, mobilita, domáce potreby a potraviny, a vplyv na životné prostredie (Eurostat). Nižšie hodnoty poukazujú na priaznivejší stav monitorovaných krajín.

Záver

Prechod na obehové hospodárstvo je príležitosťou na zlepšenie udržateľnosti, konkurencieschopnosti a odolnosti hospodárstva. Monitoring indikátorov obehového hospodárstva zachytáva ťažiskové oblasti obehového hospodárstva a ich stav prepojenia medzi obehovosťou, klimatickou neutralitou a ambíciou dosiahnutia nulového znečistenia. Revidovaný rámec monitorovania obehového hospodárstva, ktorý bol zverejnený Eurostatom dňa 15.05.2023, poskytuje komplexný súbor indikátorov zoskupených do piatich tematických oblastí: 1. výroba a spotreba; 2. odpadové hospodárstvo; 3. druhotné suroviny; 4. konkurencieschopnosť a inovácie; 5. globálna udržateľnosť a odolnosť. Systém sledovania a merania priamych a nepriamych prínosov ich implementácie v praxi prispieva ku klimatickej neutralite, zachováva biodiverzitu a ekosystémy, zlepšuje bezpečnosť dodávok a zmiernuje strategickú závislosť od surovín, vytvára primerané miestne a zelené pracovné miesta a posilňuje inovácie. Obehovosť sa tak stáva kľúčovým nástrojom na posilnenie konkurencieschopnosti a ponúka príležitosť na zvýšenie produktivity zdrojov, zamestnanosti a rastu. Hlavným zámerom hodnotenia obehovosti hospodárstva prostredníctvom

analýzy jednotlivých ukazovateľov je stanoviť stratégie a zvoliť vhodné opatrenia na dosahovanie cieľa trvalo udržateľného rozvoja. Politika EÚ by mala významne prispieť k tomu, aby spoločnosť dosiahla udržateľný rozvoj, aby sme stabilizovali vplyvy na klímu na takú úroveň, ktorá neprekročí limity Zeme. To predstavuje napr. dlhšie životné cykly produktov, ktoré sú odolnejšie a opraviteľné, čím sa dosiahne vyššia miera recyklácie a nižšia miera nerecyklovateľného materiálu (Kollár – Matúšová, 2023).

Literatúra

- [1] EUROSTAT. Generation of Municipal Waste per Capita. . [cit. 2024-10-09]. Dostupné z WWW: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc031/default/table?lang=en&category=cei.cei_pc.
- [2] EUROSTAT. Greenhouse gases emissions from production activities. [cit. 2024-10-09]. Dostupné z WWW: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_gsr011/default/table?lang=en&category=cei.cei_gr.
- [3] GHOSH, S. (2020). *Circular Economy: Global Perspective*. Springer, Singapur. ISBN 978-981-15-1052-6. [cit. 2024-10-09]. Dostupné z WWW: <https://www.springerprofessional.de/en/circular-economy-global-perspective/17342480#TOC>.
- [4] KOLLÁR, V. – MATÚŠOVÁ, S. (2023). Produktová politika v obehovom hospodárstve. *Verejná správa a regionálny rozvoj*, vol. XIX, no. 2, pp. 80-91, ISSN 1337-2955.
- [5] OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV. (2020). *Nový akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo Za čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu*. [cit. 2024-10-09]. Dostupné z WWW: COM/2020/98 final.
- [5] OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV o revidovanom rámci monitorovania obehového hospodárstva. (2023). [cit. 2024-10-09]. Dostupné z WWW: COM(2023) 306 final.

Integrované manažérske systémy riadenia – akcelerátory cirkulárneho modelu podnikania¹

Integrated management systems – accelerators of the circular business model

Vojtech KOLLÁR* – Silvia MATÚŠOVÁ**

Abstract

The sustainable growth and competitiveness of businesses in a market-oriented environment become the primary task of the management of all businesses. Management is a dynamic process with sequential and ongoing functions. By linking sequential and continuous management activities, an integrated management system enables organizations to fulfil their commitment to sustainable development. An integrated management system plays an important role in the strategic management of the business and the development of the trust of stakeholders. The aim of the paper is to clarify the essence and implementation of the circular business model and to point out the necessity of applying integrated management systems in the circular economy.

Keywords:

circular economy, circular business model, integrated management system, standards

JEL Classification: M11, L23, L53, Q50, Q57

Úvod

Konkurencieschopnosť je nielen podmienkou prosperity, prežitia a základným atribútom úspechu každého podnikateľského subjektu, ale aj radikálnych zmien vo všetkých manažérskych okolnostiach, v ktorých sa podnik nachádza. V podniku je potrebné posúdiť efektívnosť manažérskych systémov pri naplňovaní jeho poslania, strategických cieľov a inovovať systém a aktivity zamerané na identifikáciu, analýzu, monitorovanie a kontrolu procesov s vypracovaním opatrení a zabezpečovacích systémov udržateľného rastu a rozvoja.

Manažment ako proces vyjadruje praktickú činnosť manažéra, ktorá predstavuje obstarávanie zdrojov, súbor aktivít na dosahovanie cieľa – riadenie ich transformácie, riadenie vnútorných procesov, riadenie vzťahov s vonkajším prostredím, vytváranie podmienok pre rozvoj organizácie, ovplyvňovanie a koordináciu činnosti ľudí na dosiahnutie cieľov organizácie [6].

¹ Príspevok vznikol v rámci riešenia Medzinárodného projektu 1/2021-M Cirkulárna ekonomika – akcelerátor prechodu na klimaticky neutrálne hospodárstvo (The circular economy is an accelerator of the transition to a climate-neutral economy). 2021-2025. Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, <https://www.vsemba.sk/VedaAVyskum/VyskumneProjekty/MedzinarodneProjekty>

* prof. Ing. Vojtech KOLLÁR, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra manažmentu v marketingu, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: vojtech.kollar@vsemba.sk, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4800-1021>

** PhDr. Silvia MATÚŠOVÁ, PhD., univerzitný docent, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: silvia.matusova@vsemba.sk, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3471-850X>

Manažment tvorí dynamický proces so sekvenčnými a priebežnými funkciami. Sekvenčné manažérske funkcie zahŕňajú plánovanie, organizovanie, výber a rozmiestňovanie ľudí, vedenie ľudí a kontrolu [1].

Priebežné manažérske funkcie vyjadrujú nepretržitosť a dynamickosť manažmentu, keďže ide o trvalý priebežný proces analytickej, rozhodovacej a realizačnej činnosti [7].

Integrovaný manažérsky systém previazaním sekvenčných a priebežných manažérskych činností umožňuje organizáciám spĺňať svoj záväzok voči udržateľnému rozvoju v oblasti vzťahu ku zákazníkovi, životnému prostrediu, ochrane zdravia pri práci a manažérskej informačnej bezpečnosti a pod. [5].

Úspešným vybudovaním integrovaného manažérského systému získavajú organizácie strategické benefity, ktoré zahŕňajú efektívny, jednotný, systémový nástroj riadenia podnikových hlavných, manažérskych a pomocných procesov, ktoré zahŕňajú požiadavky externých a interných zákazníkov, ochranu zdravia a životného prostredia pred možnými environmentálnymi vplyvmi svojich procesov a ich činností. Zlepšujú vzťahy so subjektami verejnej správy, odberateľmi a zákazníkmi. Z prevádzkového a manažérského hľadiska benefity zasahujú do zodpovednosti a právomoci zamestnancov v jednotlivých procesoch a činnostiach [8].

Ďalším prevádzkovým benefitom je zavedenie systému transparentnej dokumentácie v oblasti riadenia interných riadiacich, organizačných, prevádzkových dokumentov, čím je zabezpečená preukázateľnosť dodržiavania zákonných a organizačných povinností [5].

Vybudovaním, dokumentáciou a implementáciou procesne orientovaného systému riadenia a jeho podsystémov v riadiacej sfére umožňuje zavedenie sofistikovanejšieho spôsobu riadenia, zavedenie environmentálne vhodnejších technológií, čo prispieva k zlepšeniu environmentálneho profilu organizácie, zníženie produkcie odpadov, ako aj k minimalizácii nákladov na nápravu pochybení vo výrobe alebo poskytovaní služieb, zlepšuje kontroly nákladov a šetrenia pri vstupných materiáloch a energiách.

Dôležitým benefitom pre organizáciu je možnosť dosiahnuť väčšie ekonomické prínosy oproti konkurencii, adekvátne postavenie na konkurenčnom trhu, integrovaný rast, zlepšenie podnikateľského profilu, zvyšovanie možností uplatnenia na trhu ako aj zvýšenie ústretovosti (goodwill) organizácie [4].

1 Budovanie integrovaných systémov vo firme

Vybudovanie integrovaného manažérského systému v podniku závisí od rozhodnutia vrcholového manažmentu organizácie. Vyhlásenie vrcholového manažmentu organizácie o trvalom zlepšovaní správania prostredníctvom integrovaného manažérského systému zahŕňa následné kroky, ktoré sú zahrnuté do jednotlivých etáp [3]:

1. Vytvorenie systému:

- Vypracovanie systému a relevantnej dokumentácie.

2. Uvedenie systému do praxe:

- Oboznámenie sa s dokumentáciou.
- Realizácia obsahov smerníc a príkazov.
- Odstraňovanie nedostatkov a nezhôd.

3. Udržiavanie systému v praxi:

- Interným spôsobom t. j. procesom sebaanalyzovania a sebahodnotenia, prostredníctvom interných kontrol, auditov a preskúmania systému samotným manažmentom organizácie.
- Externým spôsobom t. j. analýzou a hodnotením procesov prostredníctvom akreditovaného resp. notifikovaného certifikačného orgánu.

Zavedenie integrovaného systému riadenia je dnes spojené predovšetkým s potrebou komplexného riadenia podniku. Integrovaný systém riadenia umožňuje splniť rôznorodé požiadavky tematických medzinárodných noriem. Efektívny systém riadenia je založený na štruktúrovaných a optimalizovaných procesoch prostredníctvom jasných pravidiel a úloh. Moderné systémy riadenia podľa noriem ISO sa riadia rovnakou logikou, takzvanou štruktúrou vysokej úrovne, ale pokrývajú rôzne aspekty.

Integrovaný systém manažérstva sa vzťahuje na systém manažérstva vyššej úrovne, v ktorom sú integrované a prepojené aspoň dve disciplíny manažérstva, napríklad kvalita (ISO 9001) a životné prostredie (ISO 14000), a tak vytvárajú jednotku manažérstva.

Ďalšie systémy riadenia, ktoré vstupujú do integrovaného manažérskeho systému, prezentuje tabuľka 1.

Tab. 1 Vybrané systémy riadenia

ISO 9001	Manažerstvo kvality
ISO 13485	Zdravotnícke pomôcky
ISO 14001	Environmentálne riadenie
ISO 15378	Primárne obalové materiály pre farmaceutické výrobky
ISO 22000	Bezpečnosť potravín a krmív
ISO 26000	Manažment udržateľnosti
ISO 27001	Bezpečnosť informácií
ISO 45001	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
ISO 50001	Energetický manažment

Zdroj: vlastné spracovanie

Integrované systémy manažérstva ako nástroje efektívneho usmerňovania a riadenia organizácie pomáhajú nájsť dobrú rovnováhu medzi dynamikou a stabilitou, medzi očakávaniami zákazníkov a ziskovosťou v čase zmien. Všetky spoločnosti a organizácie, bez ohľadu na ich veľkosť, typ a odvetvie, majú z efektívneho integrovaného systému riadenia rovnaký prospech.

Integrované systémy manažérstva sa zameriavajú na požiadavky zákazníkov, iných zainteresovaných strán, otázky udržateľnosti a poskytujú podnikom rozhodujúcu podporu pri úspešnom plnení výziev trhu a spoločnosti. Sú prevenciou pri predchádzaní chýb, identifikácii príležitostí a rizík a plnení požiadaviek všetkých zainteresovaných strán. Zároveň uľahčujú prispôbovanie organizácie na neustále sa meniace podmienky tým, že ako normatívne systémy riadenia sú budované na rovnakých princípoch (Tabuľka 2).

Tab. 2 Princípy systémov manažérstva

Jednotné štruktúry a jasné zodpovednosti
Transparentné a stabilné postupy a procesy
Organizačné ukotvenie procesu neustáleho zlepšovania
Dobrá základ odolnej a perspektívnej podnikovej kultúry
Výrazná spokojnosť zákazníkov a zamestnancov
Výrazné zníženie nákladov vďaka prevencii chýb
Systematické dosahovanie stanovených podnikových cieľov
Väčšia právna istota vďaka minimalizácii rizík
Lepšia reputácia a ľahší prístup na nové trhy

Zdroj: vlastné spracovanie

Každý integrovaný systém manažérstva by sa mal prispôbiť konkrétnym potrebám a cieľom organizácie. Preto jeho vznik a zavedenie má individuálny kontext na požiadavky noriem a cesty ich implementácie a prispôsobenia pre danú organizáciu. To zahŕňa aj intenzívnu komunikáciu medzi všetkými zainteresovanými stranami.

Cieľom každého vedenia podniku je čo najefektívnejšie fungovanie na základe jednoduchých a logických procesov so zámerom dosiahnuť dokonalý súlad s okolitým podnikateľským prostredím. Všetky systémy v spoločnosti by mali byť integrované do jedného systému, aby tak obmedzili duplicitu a zvýšili efektívnosť.

V praxi predstavuje integrovaný systém riadenia zlúčenie existujúcich formálnych systémov a zavedenie špecifických osvedčených postupov v celej organizácii. Integrácia systémov riadenia zamedzuje prekrývanie činností, zabezpečuje efektívnejšie využitie času manažmentom. Využívanie zdrojov je hospodárnejšie pre účinnejšiu implementáciu a správu systémov, prináša dosiahnutie nákladovo efektívnejšej certifikácie a znižovanie únavy z interných a externých auditov.

Integrovaný systém riadenia spája relevantné ciele riadením súvisiacich manažérskych, hlavných a pomocných procesov, čo prináša pre organizáciu neustále zlepšovanie a rozvoj svojej výkonnosti s ohľadom na udržateľnosť, ochranu životného prostredia, spokojnosť zákazníkov a zamestnancov.

2 Princípy cirkulárnej ekonomiky

Cirkulárna ekonómia, nazývaná aj obehové či zelené hospodárstvo, sa ako myšlienkový smer začala objavovať na začiatku 21. storočia. Najjednoduchšie by sa dal definovať, ako široká spoločenská dohoda o uprednostnení takých parametrov ekonomického prostredia, ktoré by mali mimo iného viesť z hľadiska efektivity využitia surovín, k úplne kvalitatívne novým produktívnym cyklom [2].

Pojem cirkulárna ekonomika je odvodený od predstavy obmedzenia využívania pôvodných zdrojov, spojený s maximálnym zavádzaním cirkulárnych výrobných reťazcov. Z tohto hľadiska ide o zaistenie obehu materiálu a o zásadnú zmenu zhodnocovania odpadu. Je jasné, že úplný cirkulárny systém v podstate existovať nemôže, keďže tomu bránia opotrebovanie materiálu, energetické straty, degradácia materiálu, výrazne energeticky náročné technologické postupy.

Dôležité je zamerať sa na produkčné cykly tak, aby sa zaistila maximálna recyklácia surovín pri efektívnom využívaní prírodných zdrojov účinným zhodnocovaním použitých materiálov, produktov a komponentov. Opakovaný návrat do technického a biologického cyklu predstavuje uzavretie materiálových tokov, čo radikálne minimalizuje odpad a náklady na materiálové vstupy a energie potrebné pre výrobu nových výrobkov.

Hlavné črty tohto konceptu sú využívanie obnoviteľných zdrojov energie, ekoinovácie, prenájom, zdieľanie, opätovné využívanie, recyklovanie výrobkov, či podpora lokálneho obchodu. Podobne ako ostatné ekonomické modely, ani cirkulárna ekonomika sa nedá zaviesť bez zabezpečenia trvalej finančnej udržateľnosti činnosti všetkých podnikov v hodnotovom reťazci. Cirkulárna ekonomika preto prichádza s balíkom inovácií v oblasti návrhu (dizajnu) produktov, podnikateľských modelov, výroby produktov, ich prevádzky, servisu a spotreby.

Efektívny prechod lineárneho podnikateľského modelu na obehový model je podporovaný medzinárodnými normami, ktorých prijatím v organizácii možno vybudovať integrovaný manažérsky systém. Takýto systém môže organizácii poskytovať udržateľnejšie a ambicióznejšie riešenia, zlepšovať vzťahy so zainteresovanými stranami, zapájať sa do efektívnejšieho plnenia dobrovoľných a zákonných povinností, prispieť k zmierneniu zmeny klímy a adaptácii na ňu, zvýšiť odolnosť voči nedostatku zdrojov a iným environmentálnym, sociálnym a ekonomickým rizikám.

Britská norma BS 8001:2017 prezentuje šesť kľúčových princípov cirkulárnej ekonomiky, ktoré umožňujú organizáciám vytvárať a zdieľať väčšiu hodnotu v rámci spoločnosti a zároveň zabezpečiť kvalitu a odolnosť ekosystémov, čo v konečnom dôsledku podporuje udržateľnú budúcnosť.

Tab. 3 Kľúčové princípy cirkulárnej ekonomiky podľa normy BS 8001:2017

1	Systémové myslenie: pochopenie toho, aký má vaše podnikanie dopad na celý ekosystém
2	Inovácie: riadenie zdrojov v záujme vytvorenia väčšej hodnoty
3	Spravovanie: prevzatie zodpovednosti za dopady dominového efektu vyplývajúce z podnikateľských činností
4	Spolupráca: zabezpečenie benefitov na úrovni celého systému prostredníctvom intenzívnej spolupráce v rámci hodnotového reťazca
5	Optimalizácia hodnôt: udržiavanie čo najvyššej hodnoty a funkčnej kvality materiálov
6	Transparentnosť: zverejnenie environmentálnych vplyvov všetkých podnikateľských činností

Zdroj: vlastné spracovanie

Podstatou systémového prístupu v kontexte normy BS 8001:2017 je pochopenie podstaty obehového hospodárstva, najmä hospodárskeho modelu, ktorého cieľom je efektívne využívať zdroje, minimalizovať množstvo odpadu a udržať produkty a materiály v obehu čo najdlhšie. V systémovom prístupe nie je cieľom navrhnuť lepší produkt v porovnaní s tým, čo už máme na trhu, ale pozrieť sa na riešený problém a navrhnuť lepšie riešenie.

Norma BS 8001:2017 považuje za inováciu každú činnosť, ktorá generuje nový výstup alebo výsledok s realizovaním a redistribúciou hodnoty. Cirkulárna ekonomika v reálnom živote naznačuje, že produkty, procesy a technológie sa musia navrhovať súčasne s ohľadom na niekoľko cieľových funkcií. V kontexte normy BS 8001:2017 to znamená, že spoločnosť je zodpovedná za všetky dôsledky svojich manažérskych rozhodnutí vo vzťahu k návrhu produktov, ich výrobe a využívaniu, ako aj k ukončeniu ich životnosti.

Ako zdôrazňuje norma BS 8001:2017, je menej pravdepodobné, že jednotlivé organizácie budú schopné zaviesť princípy obehovej ekonomiky vo svojom podnikaní a podporiť prechod na ekologickejší a spoločensky zodpovednejší podnikateľský model bez spolupráce. V cirkulárnej ekonomike sú kľúčovými charakteristikami podnikateľského modelu orientácia na životný cyklus, zodpovednosť a vlastníctvo. To znamená, že v cirkulárnej ekonomike hovoríme o systémových inováciách, čiže jednotlivé spoločnosti závisia od vyzretosti dodávateľov vo vznikajúcich hodnotových reťazcoch.

V súlade s cirkulárnou ekonomikou teda nie je cieľom optimalizovať zisk, ale skôr hodnotu. Podstatou optimalizácie hodnoty v cirkulárnej ekonomike je hľadanie alternatívnych riešení, pri ktorých je za daných podmienok dosiahnutý najvyšší možný výkon. Tak dochádza k maximalizácii užitočných a žiaducich faktorov pri minimalizácii škodlivých faktorov.

Spoločnosti musia systematicky pracovať na zabezpečení sledovateľnosti využívaných materiálov, ich pôvodu a výrobcov. Okrem toho sú zodpovedné aj za dopad svojej činnosti na životné prostredie, ktorý je možné spoznať vďaka výskumom zameraným na zisťovanie a pochopenie účinkov využívaných materiálov a procesov na jednotlivé zložky prírodného prostredia. Princíp transparentnosti spočíva aj v akceptovaní skutočnosti, že spoločnosti zaoberajúce sa odpadmi sa nesnažia dosiahnuť nulový objem odpadu v lineárnej ekonomike, ale skôr nájsť v každom odpade istú hodnotu.

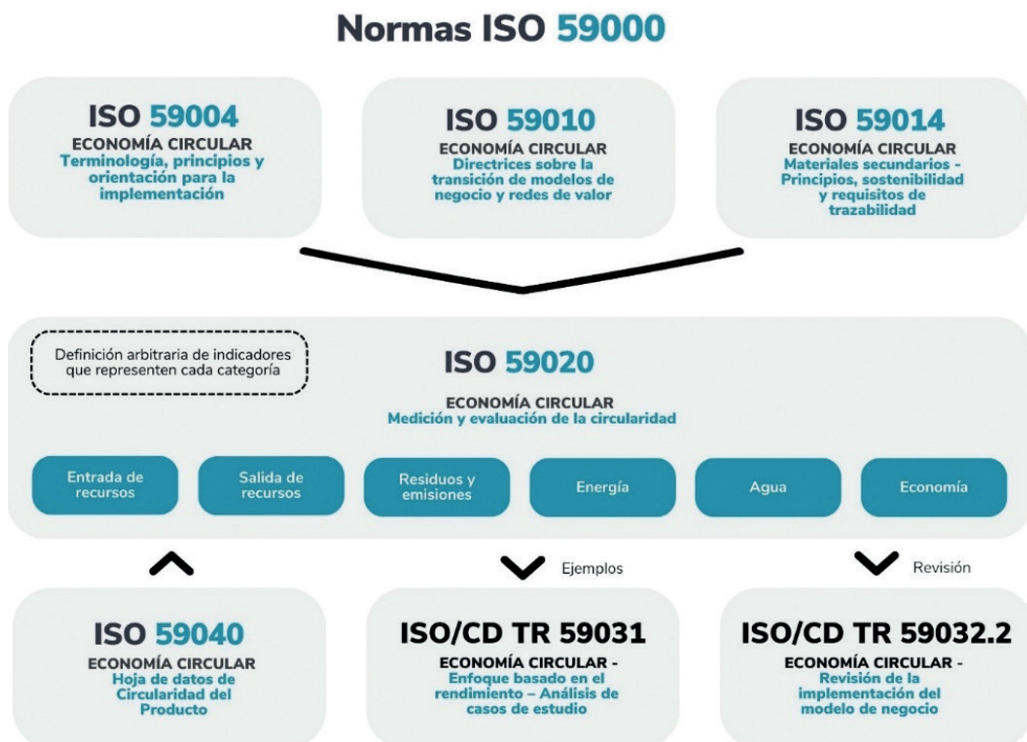
3 Nová séria noriem ISO 59000 pre obehové hospodárstvo

Implementácia zásad obehového hospodárstva v organizáciách a obchodných modeloch sa premieta aj do budovania integrovaných manažérskych systémov, v ktorých sa aplikujú prvé návrhy noriem série 59000 o obehovom hospodárstve. Tieto návrhy sú súčasťou technickej práce vypracovanej technickou komisiou ISO/TC323 založenou v roku 2018.

Cieľom medzinárodných noriem v predmetnej oblasti je štandardizácia princípov obehovej ekonomiky, vytváranie rámcov, požiadaviek, smerníc a podporných nástrojov na realizáciu aktivít všetkými zainteresovanými organizáciami s cieľom maximalizovať ich príspevok k trvalo udržateľnému rozvoju.

Séria ISO 59000 o obehovom hospodárstve bude pozostávať celkovo zo siedmich noriem, ktoré sú znázornené na obrázku 1.

Obr. 1 Séria ISO 59000 o obehovom hospodárstve



Zdroj: <https://grunver.com/economia-circular-aplicada-normas-iso-59000-grunver/>

Norma ISO 59004 je základným prvkom implementácie obehovej ekonomiky vo firme. Ako komplexná norma slúži na integráciu princípov obehového hospodárstva do procesov vo firme. Bez ohľadu na veľkosť, typ alebo odvetvie ponúka tento štandard holistický rámec na podporu trvalo udržateľného riadenia a obnovy prírodných zdrojov, ktorý je možné prispôbiť jedinečnému organizačnému kontextu firmy.

ISO 59004 vymedzuje štyri základné opatrenia na dosiahnutie obehového hospodárstva:

1. Vytváranie pridanej hodnoty: Navrhujte produkty, služby a obchodné modely, ktoré vytvárajú dodatočnú hodnotu počas celého životného cyklu.
2. Zachovanie hodnoty: Maximalizujte využitie a predĺžte životnosť produktov, komponentov a materiálov prostredníctvom zdieľaných platforiem, opätovného použitia a repasovania.
3. Regeneruje ekosystémy Implementuje regeneračné postupy na zabezpečenie dlhodobej odolnosti a produktivity prírodných ekosystémov.
4. Obnova hodnoty: Implementujte efektívne systémy zberu, triedenia a recyklácie, aby ste získali hodnotu z tokov odpadu.

Aspekty obehového hospodárstva pokrývajú návrhy noriem:

- ISO 59004: Cirkulárna ekonomika „Terminológia, princípy a návod na implementáciu.“ Je určená pre súkromné alebo verejné organizácie, ktoré konajú individuálne alebo kolektívne, bez ohľadu na ich typ alebo veľkosť, a nachádzajú sa v akejkoľvek jurisdikcii alebo pozícii v rámci špecifického hodnotového reťazca alebo hodnotovej siete.
- ISO 59010: Cirkulárna ekonomika „Smernica pre prechod obchodných modelov a hodnotových sietí“. Vztahuje sa na akúkoľvek organizáciu zaoberajúcu sa produktmi alebo službami bez ohľadu na jej veľkosť, sektor alebo región.
- ISO 59020: Cirkulárna ekonomika „Meranie a hodnotenie cirkularity (obehovosti)“. Rámec používaný na určenie účinnosti obehových akcií vykonávaných verejnými a súkromnými organizáciami. Jeho účelom je pomáhať organizáciám pri zhromažďovaní potrebných informácií, ktoré umožnia obehové ekonomické postupy, ktoré minimalizujú využívanie zdrojov a/alebo umožňujú obehový tok zdrojov, čo prispieva k trvalo udržateľnému rozvoju.

Integrovaný manažérsky systém vychádza z vízie integrácie generickej štruktúry medzinárodných štandardov, týkajúcich sa manažérstva kvality, environmentálneho manažérstva, manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, manažérstva kapitálu, ale aj manažérstva bezpečnosti informačných systémov, orientovaných a zacielených na trvalo udržateľný rozvoj a implementáciu princípov obehového hospodárstva v organizácii.

Generická štruktúra štandardov manažérskych systémov je hlavným predpokladom a aspektom ich integrácie. Je to ich schopnosť, na báze procesov, zlúčiť sa do jediného, integrovaného manažérského systému, pričom kľúčovými segmentmi činiteľov, ktoré ho ovplyvňujú, zostávajú zákazníci a dodávatelia, spoločnosť a verejnosť, zamestnanci a akcionári. Integrovaný manažérsky systém poskytuje možnosť potvrdiť dosahovanie cieľov trvalo udržateľného rozvoja organizácie a jej transformácie na cirkulárny model podnikania v spoločnosti.

Záver

Integrovaný manažérsky systém v dnešnej náročnej dobe turbulentných zmien determinovaných digitalizáciou, nástupom umelej inteligencie, zmenou vzorca produkcie a spotreby nie je nadštandardom, ale nevyhnutnosťou pre zabezpečenie dlhodobej konkurencieschopnosti organizácie. Na druhej strane integrovaný manažérsky systém neznamena automaticky zlepšenie riadenia a výstupov organizácie, keďže je to dlhodobý proces, ktorý by v konečnom dôsledku mal viesť k zlepšovaniu spokojnosti zákazníkov a zainteresovaných strán, efektívnosti, znižovaniu nákladov, redukcii rizík, zvyšovaniu produktivity práce, environmentálneho povedomia, zamedzeniu úrazov pracovníkov, lepšej kvalite pracovného prostredia, transparentnosti zodpovednosti za procesy, ktoré sú prínosom pre koexistenciu ekonomického a ekologického systému.

Literatúra

- [1] JANKELOVÁ, N. a kol. 2022. *Manažment*. Bratislava: Wolters Kluwer, ISBN 978-80-7676-263-3, 552 s.
- [2] KISLINGEROVÁ, E. a kol. 2021. *Cirkulární ekonomie a ekonomika*. Praha: Grada Publishing, ISBN 9788027132300, 264 s.
- [3] KOLLÁR, V. – MATÚŠOVÁ, S. 2020. *Manažment kvality*. Bratislava: VŠEMvs, ISBN 978-80-89654-68-0, 272 s.
- [4] KOZÁKOVÁ, J. – HUDÁKOVÁ, M. – FILOVÁ, A. 2021. *Medzinárodný manažment a podnikanie*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, ISBN 9788055224213, 333 s.
- [5] POLÁK, P. – ŽITŇANSKÝ, J. 2013. *Integrované systémy riadenia*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, ISBN 9788055211114, 190 s.
- [6] STACHO, Z. – STACHOVÁ, K. 2021. *Základy manažmentu*. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, ISBN 978-80-572-0214-1, 157 s.
- [7] VEBER, J. a kol. 2014. *Management*. Management Press. ISBN 9788072612741, 736 s.
- [8] ZAŤKO, I. 2017. *ISO 9001: Príležitosť alebo hrozba*. Brno: Masarykova univerzita. Bez ISBN.

Postavenie SR v rámci obchodnej výmeny medzi členskými krajinami EÚ

Standing of the Slovak Republic in trade between EU Member States

Jozef KONDEK*

Abstract

In this thesis we are concerned with international trade. The first part of the thesis forms the conceptual basis of the theoretical development of international trade. The second part is devoted to the analysis of the environment of the Slovak Republic based on macroeconomic indicators. The third part of the thesis deals with trade, services and proposals to improve, strengthen and promote international trade within the European Union. The aim of the thesis is based on a systematic review and analysis of the position of the Slovak Republic in international trade, with an emphasis on cross-border trade with major trading partners in goods and services, to propose recommendations that would lead to the improvement of the position of the Slovak Republic as well as the EU in international trade.

Keywords:

trade, international trade, commodities, economic growth, gross domestic product, inflation

JEL Classification: F10

Úvod

Obchod a obchodovanie s tovarom a službami je staré ako ľudstvo samé. Výmena tovarov na lokálnej úrovni prebiehala v každej krajine, v každom národe. Vplyvom nedostatku zdrojov boli ľudia nútení hľadať obchodných partnerov mimo svoje územie a tak sa postupne obchod rozšíril za hranice domácej krajiny, čím sa začal formovať a vyvíjať cezhraničný obchod, kde sa tiež ponúkali prebytky zo svojej výroby. Obchodné stratégie prechádzali počas storočí mnohými zmenami a vyvíjali sa postupne do podoby, akú nadobúdajú dnes.

Prvú ucelenú podobu dostal medzinárodný obchod už v 16. storočí v Anglicku, kedy anglický obchodník Mun predstavil svoju prvú písomnosť týkajúcu sa medzinárodného obchodu. Učenie merkantilizmu sformované obchodníkom sa datuje až do prvej polovice 18. storočia. Na učenie merkantilizmu nadviazalo ďalšie učenie charakteristické prvkami počiatku kapitalizmu, priemyselnej revolúcie a rozmachom zahraničného obchodu. Nasledovná teória poukázala na slobodný medzinárodný obchod, teda na voľnú trhovú ekonomiku. Postupom času sa teórie menili, až dospeli do dnešnej podoby, kde sa teória medzinárodného obchodu zameriava na zamedzenie zvyšovania nákladov s vysokým objemom produkcie.

Analýzou vývoja globálneho hospodárstva odborníci prišli na fakt, že existuje priama súvislosť medzi svetovým obchodom a rastom HDP jednotlivých krajín zapojených do medzinárodného obchodu.

* Mgr. Jozef Kondek, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 8451 04 Bratislava, e-mail: jozef.kondek@vsemba.sk

Medzinárodný obchod má veľký vplyv na plnenie úloh na mikroekonomickej a makroekonomickej úrovni. Vývoj medzinárodného obchodu ovplyvnil krajiny celého sveta ako aj ekonomiku a hospodárstvo Slovenskej republiky.

Po vstupe SR do EÚ sa vytvoril nový otvorený komerčný priestor, ktorý ovplyvnil zmeny a vzťahy obchodného charakteru. Otvorený priestor medzinárodného obchodu vplýval na hospodárstvo a ekonomický rast krajiny. Partnermi obchodovania sa stali nielen členské štáty EÚ, ale i krajiny mimo Eurozóny. Slovensko začalo viac obchodovať na medzinárodných trhoch, a tým sa zvýšil ekonomický a hospodársky rast krajiny. Medzinárodný obchod pre SR predstavuje jeden z významných faktorov, ktorý prispieva veľkou časťou k ekonomickej stabilite. Najvýznamnejším odvetvím podporujúcim ekonomický a hospodársky rast SR je priemysel a veľkoobchod a maloobchod.

Cieľom práce je na základe systematického preskúmania a analyzovania postavenia SR v medzinárodnom obchode, s dôrazom na cezhraničný obchod s významnými obchodnými partnermi tovaru a služieb navrhnúť odporúčania, ktoré by viedli k zlepšeniu postavenia SR ako aj EÚ v rámci medzinárodného obchodu. V práci identifikujeme nedostatky a silné stránky SR. Na základe získaných informácií navrhujeme opatrenia, ktoré budú smerovať k posilneniu postavenia a zlepšeniu konkurencieschopnosti SR v medzinárodnom obchodnom priestore. Makroekonomické ukazovatele využívame ako hodnotiace kritériá, ktoré slúžia na lepšie pochopenie pozitívnych a negatívnych dopadov na hospodárstvo nielen SR, ale aj EÚ.

Pre naplnenie cieľa, práca využíva rôzne vedecké metódy akými sú vedecká abstrakcia, analýza a následná syntéza. V práci sú použité metódy indukcie a dedukcie a tiež analýza časových radov s následnou komparáciou údajov v spojení s vybranými matematicko-štatistickými metódami.

V príspevku sa zaoberáme historickým vývojom medzinárodného obchodu, ktorý sa dlhé roky formoval a prešiel rôznymi transformáciami až nadobudol podobu v akej ho poznáme dnes. Bližšie klasifikujeme a definujeme jednotlivé funkcie a úlohy medzinárodného obchodu ako aj možnosti, ktoré vedú k podpore a naopak k bariéram v zahraničnom obchode. Prvá časť príspevku tvorí pojmotvorný základ pre lepšie pochopenie nadväzujúcich dvoch kapitol.

Ďalej je príspevok zameraný na vývoj Slovenskej republiky po vstupe do Európskej Únie od roku 2004 až po súčasnosť. Na základe štatistických údajov sa podrobne zaoberáme analýzou jednotlivých makroekonomických ukazovateľov, v prípade ktorých má medzinárodný obchod veľmi významné postavenie ako aj ekonomický rast a upevnenie a posilnenie stability krajiny. Na základe údajov analyzujeme import a export a jednotlivé komodity aj v rámci sektorovej štruktúry, ktoré sú jedným z kľúčových faktorov medzinárodného obchodu. Zaoberáme sa silnými stránkami v ktorých v rámci exportu krajina dlhodobo dominuje a poukazujeme na slabšie ale taktiež významné stránky, ktoré by bolo vhodné v rámci vývozu posilniť a tým tak prispieť k vyššej miere rastu HDP.

Príspevok poskytuje prehľad o obchode a tovaroch v rámci krajín EÚ. Pre jednoduchšie pochopenie uvádzame grafické znázornenie významných obchodných partnerov SR v rámci EÚ a tiež graficky znázorňujeme hodnoty exportu podľa jednotlivých kategórií tovarov. Osobitnú časť venujeme podpore medzinárodného obchodu v kontexte vytvárania rôznych dohôd EÚ s tretími krajinami. V závere kapitoly sa venujeme na základe získaných informácií návrhom, ktoré by viedli k podpore medzinárodného obchodu krajín EÚ.

1 Medzinárodný obchod a jeho základné teoretické východiská

Medzinárodný obchod prešiel mnohými vývojovými obdobiami a dospel k dnešnej podobe.

1.1 Vymedzenie pojmu obchod a medzinárodný obchod

Obchod ako špecifickú činnosť môžeme považovať za jednu z najstarších činností. Prvé obchodné styky siahajú niekoľko tisíc rokov do minulosti, kedy fungoval ako výmenný obchod, čiže výmena tovaru za tovar. Obchod ako samostatná činnosť sa začína objavovať na rozhraní

otokárskej a rodovej spoločnosti. Vývojom spoločnosti a vďaka novým technológiám sa niekoľko storočí obchod vyvíjal až nadobudol dnešnú podobu.¹

Obchod je svojou podstatou spojovacím článkom medzi hospodárskymi odvetvami rôzneho charakteru. Je procesom, ktorý umožňuje prostredníctvom nákupu a predaja výmenu tovarov a služieb.²

Obchod možno chápať ako aktivity, ktoré súvisia s predajom, nákupom, prípadne výmenou služieb a tovarov. Tieto činnosti sa vykonávajú medzi ľuďmi alebo krajinami. Obchod nemožno chápať len ako súbor činností, ktoré sú realizované pre zabezpečenie nákupu a predaja, ale obchod zahŕňa aj podnikateľské subjekty a organizácie, ktoré sa takouto činnosťou zaoberajú.³

Medzinárodné vzťahy sú chápané ako viacstranné vzťahy krajín medzinárodného spoločenstva v širšom ponímaní. Nedotýkajú sa len krajín, ale aj právnických a fyzických osôb v oblasti MEV.

Historicky jednu z najvýznamnejších zložiek MEV predstavuje medzinárodný obchod s produktami resp. výrobkami a službami.⁴

MEV majú významný vplyv na internú situáciu všetkých zúčastnených subjektov a taktiež ovplyvňujú aj zahraničnú diplomaciu a politiku.

V súčasnej dobe štáty s krajinami Medzinárodného práva vstupujú aj do iných vzťahov ako v minulosti na politickej rovine a to napríklad sociálnych, kultúrnych, a ekonomických vzťahov.⁵

MEV rozumieme:

- prepojenie rôznych ekonomík, teda vzťahy, ktoré presahujú hranice jedného štátu a sú zamerané predovšetkým na rozvoj hospodárskej spolupráce a kontaktov;
- vzťahy, ktoré smerujú k nadnárodnej previazanosti;
- jednotlivé ekonomické subjekty a ich vzťahy na medzinárodnej úrovni.⁶

Veľakrát sa hovorí, že zlá hospodárska politika odráža rozpory medzi odborníkmi, že keby všetci ekonomickí profesionáli dávali rovnaké rady, hospodárska politika by bola správna. Ekonomovia majú často protichodné názory, ale v otázke medzinárodného obchodu boli spolu zajedno, dokonca aj pred Adamom Smithom existoval jednotný názor, že voľný obchod je pre všetky krajiny prospešný aj keď boli cez to všetko zavádzané colné pravidlá.⁷

Najstaršia forma vzťahov medzi jednotlivými nadnárodnými ekonomikami je medzinárodný obchod. Medzinárodný obchod predstavuje vzťahy spojené so vzájomnou výmenou tovarov medzi ekonomickými celkami na nadnárodnej úrovni. Internacionalizácia výroby tvorí súčasť svetového obchodu a tvorí jednu zo základných podôb medzinárodného obchodu prostredníctvom čoho sa vymieňa produkcia vytvorená medzinárodnou deľbou práce, a ktorá umožňuje špecializovať sa krajinám na produkciu takých produktov resp. tovarov, pre ktoré má hospodárstvo krajiny najefektívnejšie podmienky.⁸

Medzinárodný obchod by v prípade uzavretých hraníc nemal až tak nezastupiteľné miesto čo sa rozširovania spotrebných možností týka, pretože by neumožňoval krajinám spotrebovať väčšie množstvo tovaru ako by spotrebovala. Otvorenosť hraníc je v tomto dôsledku veľkým

¹ ŘÍHA, D. 2021. *Rozvoj obchodných a vyjednávacích dovedností*. s. 27

² KITA, J. 2017. *Nákup a predaj. Obchodné funkcie priemyselných podnikov*. s. 14

³ ČIHOVSKÁ, V. – MATUŠOVIČOVÁ, M. 2016. *Obchodný manažment*. s. 13

⁴ KOLLÁR, V. – MATUŠOVÁ, S. 2022. *Podnikanie na jednotnom trhu EÚ*. s. 11

⁵ STACHOVÁ, P. – PAŠKRTOVÁ, L. 2015. *Medzinárodné ekonomické vzťahy*. s. 10

⁶ STACHOVÁ, P. – KOTTULOVÁ, J. – PAŠKRTOVÁ, L. 2019. *Medzinárodné ekonomické vzťahy v 21. storočí*. s. 14

⁷ FRIEDMAN, M. – FRIEDMAN, R. 2020. *Svoboda voľby*. s. 56

⁸ TÁNCOŠOVÁ, J. – FABUŠ, M. – LINCÉNYI, J. 2020. *Vznik a vývoj medzinárodného podnikania a manažmentu*. s. 13

prínosom, keďže krajine dáva možnosť rozšírenia tovarov spotreby o také statky, ktoré nie je možné alebo krajiny nie sú schopné z rôznych dôvodov vyrobiť.⁹

Medzinárodný obchod tvorí súčasť svetového obchodu, pod ktorým sa rozumie obeh s tovarom a službami na globálnom trhu.

Svetový obchod je súčtom obchodov všetkých krajín sveta v zahraničí (v cudzine, mimo domácej krajiny), kde dochádza k obehu služieb a tovarov na úrovni svetového trhu.

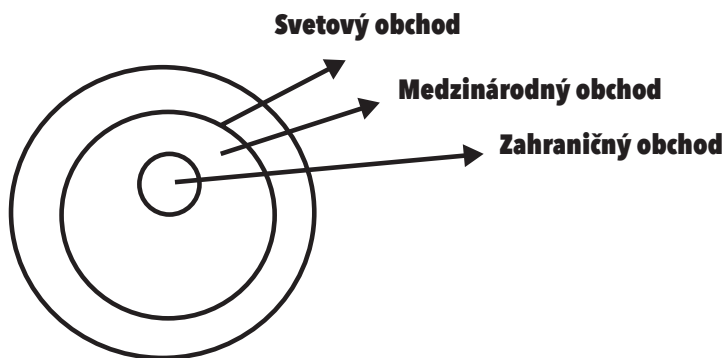
Svetový trh chápeme ako priestor, kde sa svetová ponuka tovarov určitého charakteru stretáva s dopytom zo sveta (po určitých tovaroch).¹⁰

Zahraničný obchod predstavuje formu medzinárodných ekonomických vzťahov spojených s cirkularitou tovarov a služieb v podobe nákupu a predaja s krajinami zo zahraničia. Tvorí súčasť reprodukčného procesu krajiny, pričom zastáva samostatné postavenie a pozostáva najmä z exportu a importu krajiny.

Je veľmi dôležitým faktorom v ekonomike, keďže zabezpečuje rast a rozvoj krajiny na základe využívania komparatívnych výhod.¹¹

Medzinárodné podnikanie definujeme ako obchodno-výrobnú činnosť presahujúcu hranice národných ekonomík a túto situáciu môžeme vidieť na obrázku.

Obr. 1 Medzinárodné podnikanie a jeho vzájomné súvislosti



Zdroj: KOZÁKOVÁ, J. – HUDÁKOVÁ, M. – FILOVÁ, A. 2021. *Medzinárodný manažment a podnikanie v multikulturálnom prostredí*. 16 s.¹²

1.2 Úlohy a funkcie medzinárodného obchodu

Analýzy dlhodobého charakteru spojené s vývojom svetového hospodárstva poukazujú na fakt, že jeho súvislosť je vymedzená významnými dejinnými, ekonomickými, spoločenskými a politickými napredovaniami. Významní profesionáli ekonomických teórií ako napríklad P. A. Samuelson, A. Maddison, M. Porter, ale i mnoho iných kladú priamu súvislosť medzi internacionálnym obchodom a rastom HDP. Tvrdením poukazujú na jeho časovo rozdielny a teritoriálny pokrok, ktorý sa jasne preukázal vo vývoji celosvetového hospodárstva a tým aj v medzinárodnom obchode a opačne. Zväčšovanie obchodu v ponímaní prirodzeného rastu záujmu o tovary

⁹ KOLLÁR, V. – MATÚŠOVÁ, S. 2022. *Podnikanie na jednotnom trhu EÚ*. s. 11

¹⁰ STACHOVÁ, P. – PAŠKRTOVÁ, L. 2015. *Medzinárodné ekonomické vzťahy*. s. 36

¹¹ Tamtiež. s. 37

¹² KOZÁKOVÁ, J. – HUDÁKOVÁ, M. – FILOVÁ, A. 2021. *Medzinárodný manažment a podnikanie v multikulturálnom prostredí*. s. 16

a služby napomáhalo zvýšeniu rastu HDP. Takýto vývoj vzájomných väzieb rozlišuje 5 základných fáz, kde význam prepojenia medzi vývojom medzinárodného obchodu a dôchodku je rozdielny.¹³

Štúdium jednotlivých vlastností hospodárskeho rastu dokumentuje, že čím menší ekonomický rozmer danej krajiny je a čím väčší je nedostatok zdrojov rastu, tým vzniká akútnejšia potreba zapojiť krajinu do medzinárodného obchodu. Nijaká krajina nedokáže vylúčiť nízku vstrebateľnú schopnosť vnútroštátneho trhu, nedostatok surovín a zdrojov, nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily alebo neefektívnosť využitia riešiť inak ako príliš vysoké vstupy kompenzovať lacnejšími prísunmi zo zahraničia.¹⁴

Zároveň sa v inej ekonomickej časti krajiny vytvárajú také podmienky, kedy krajina zostáva konkurencie schopná pri predaji a v rámci predaja financuje vlastný dovoz. Pri takýchto podmienkach je krajina schopná zachovať politicko-hospodársku stabilitu a svoj stav v internacionálnom prostredí. Táto ekonomická dimenzia tiež ako významný ukazovateľ prosperity a celkový podiel na zahraničnom obchode je vyhodnotený pomocou miery funkčnej otvorenosti. Ak je vysoká otvorenosť krajiny, znamená to, že krajina nedisponuje dostatkom zdrojov, prípadne je národná špecializácia vysoká, hospodárstvo krajiny sa dostáva do stavu, kedy musí využiť svoje výhody v obmedzených trhových odvetviach. Nadmernú otvorenosť môže spôsobiť i nevhodné nastavenie rastových pomerov.¹⁵

Ako výsledok prehĺbenia zapojenia nacionálnej ekonomiky do cezhraničného hospodárstva, kde miera otvorenosti vnútorného trhu je významným prvkom frekvencie prístupu na internacionálny trh, expanzia exportu, rozčlenenie a racionalizácia importu. Toto uplatnenie rozmachu takтики akceptujúc nové možnosti umožňujúce prístupom na trh sa odrážajú na hospodárskom raste expandujúcej krajiny.¹⁶

Funkcie medzinárodného obchodu

Medzinárodný obchod vo svojej obojstrannej podobe má veľký význam pri plnení úloh na makroekonomickej a mikroekonomickej úrovni a tiež napomáha k dlhodobu udržateľnej hospodárskej stabilite a eliminovaniu rozdielných územných pomerov, ktoré sa týkajú rozdielného miestneho rozloženia komparatívnych výhod zdrojov surovín, infraštruktúr, industriálnej základne a duševného majetku.¹⁷

Funkcie, ktoré medzinárodný obchod v procese vykonáva napomáhajú lepšiemu pochopeniu procesu prepojenia ekonomických vzťahov zahraničia a tak zabezpečiť efektívnejšiu identifikáciu výhod ako aj nevýhod, ktoré sú spojené so zapojením sa krajiny.¹⁸

Rozhodujúce funkcie fungovania medzinárodného obchodu patria:

- transformačná alebo transmisná funkcia,
- rastová funkcia alebo funkcia ekonomického rastu,
- parametrická funkcia,
- proporionalitná funkcia.¹⁹

Transformačná funkcia – o úspešnom vývoji ekonomiky môžeme hovoriť vtedy, keď dokáže zabezpečiť efektívnou výrobou požiadavky vnútornej spotreby krajiny. Nie vždy je krajina

¹³ BALÁŽ, P. a kol. 2019. *Medzinárodné podnikanie*. s. 46

¹⁴ STACHOVÁ, P. – KOTTULOVÁ, J. – PAŠKRTOVÁ, L. 2019. *Medzinárodné ekonomické vzťahy v 21. storočí*. s. 39

¹⁵ BALÁŽ, P. a kol. 2019. *Medzinárodné podnikanie*. s. 46

¹⁶ Tamtiež, s. 48

¹⁷ Tamtiež, s. 49

¹⁸ STACHOVÁ, P. – KOTTULOVÁ, J. – PAŠKRTOVÁ, L. 2019. *Medzinárodné ekonomické vzťahy v 21. storočí*. s. 107

¹⁹ Tamtiež, s. 107

schopná uplatniť komparatívne výhody, ale usiluje sa pokryť náklady spojené s importom takých výrobkov, ktoré nerealizovala v domovskej krajine a využiť tak komparatívnu výhodu inej krajiny. Ide o vzájomnú výmenu individuálnych výhod krajín, v dôsledku čoho najefektívnejšieho zabezpečenia si toho, čo krajina potrebuje ale nevyrába. Prostredníctvom exportu krajina rozširuje príležitosti predaja domácej výroby vzhľadom na veľkosť národného trhu a pozornosti konkurencie.²⁰

Funkcia ekonomického rastu – ustavičnou premenou systému produkcie daného štátu na štruktúru, ktorá je vo svojej podstate naozaj žiadaná a použiteľná, či už z pohľadu kvalitatívneho sortimentového zloženia je zahraničný obchod podporovateľom efektívnejšieho využívania disponibilných zdrojov. Svoju aktivitu tak pozitívne premieňa do vyššej úspory vynaloženej práce a takýmto spôsobom môže nahradzovať neefektívnu produkciu domácej krajiny dovozom ako aj efektívnym využitím zdrojov zo zahraničia. Takáto úspora má za následok ovplyvnenie miery špecializácie a optimalizácie výroby ako aj hlbšie zapojenie krajiny do procesu medzinárodnej deľby práce. Na strane druhej, import má často významný vplyv na cenové a úžitkové vlastnosti domácej výroby a tým na konkurencie schopnosť, keďže do krajiny prináša know-how ako aj poznatky o nových technológiách.²¹

Parametrická funkcia – je spojená so zvýšeným tlakom porovnávania úžitkových, technologických, cenových ako aj kvalitatívnych parametrov. Ich splnenie je podstatným atribútom pri úspešnosti produktu na trhu. Za predpokladu, že krajina včas prenáša informácie z globálneho trhu do domácej ekonomiky a urýchlene prispôbuje domácu výrobu ustavične náročnejším požiadavkám na svetovom trhu, má krajina možnosť byť úspešnejšia ako nadnárodná konkurencia.²²

Proporcionálna funkcia – je funkciou reprodukčného procesu, kde sa stratégia krajiny zameriava na produkciu a vývoz tovarov do krajín, v ktorých zavádza vlastné komparatívne výhody a opačne dováža z krajiny také komodity, pri výrobe ktorých takéto výhody nevie využiť. Vytvára sa tak správny pomer medzi zahranično-obchodnými aktivitami čo pozitívne pôsobí na tempo hospodárskeho rastu krajiny a tiež prináša aj úsporu práce.²³

2 Medzinárodný obchod Slovenskej republiky 2004-2023

Vstupom SR do EÚ vznikol nový a otvorený obchodný priestor, kedy nastali aj výrazné zmeny s obchodnými vzťahmi krajiny, čo malo veľký vplyv na hospodársku politiku a ekonomický rast. Rozšírila sa nielen teritoriálna pôsobnosť krajiny, ale i komoditná štruktúra prešla zmenami. Hlavnými obchodnými partnermi SR sa stali členské štáty EÚ, kde SR začala expandovať i na iné trhy mimo Eurozóny. V tejto kapitole identifikujeme významné obchodné komodity importu a exportu a ich priamu súvislosť s významom pre SR.

2.1 Hospodárstvo SR a HDP

Hospodárstvo SR od vstupu do EÚ prešlo výraznými zmenami. Medzinárodný obchod od tej doby predstavuje jeden z hlavných faktorov, ktorý významnou mierou ovplyvňuje ekonomickú stabilitu a hospodársky rast krajiny. Jeden z hlavných ukazovateľov, ktorý odráža ekonomický výkon, ekonomické aktivity a dopady obchodných vzťahov zo zahraničia je HDP.²⁴

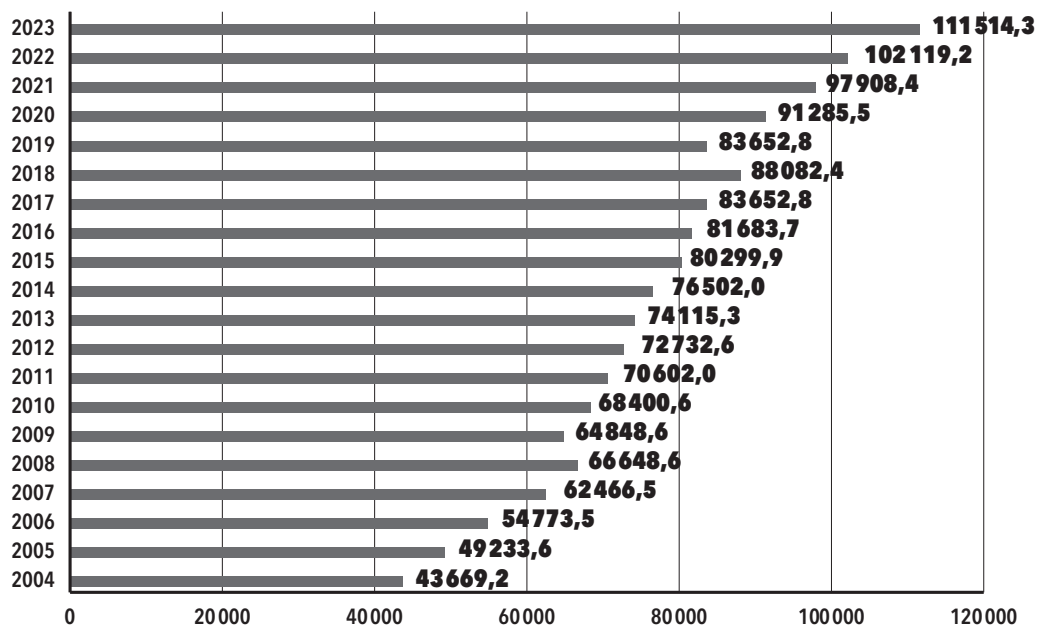
²⁰ BALÁŽ, P. a kol. 2019. *Medzinárodné podnikanie*. s. 49

²¹ STACHOVÁ, P. – KOTTULOVÁ, J. – PAŠKRTOVÁ, L. 2019. *Medzinárodné ekonomické vzťahy v 21. storočí*. s. 107

²² STACHOVÁ, P. – PAŠKRTOVÁ, L. 2015. *Medzinárodné ekonomické vzťahy* s. 38

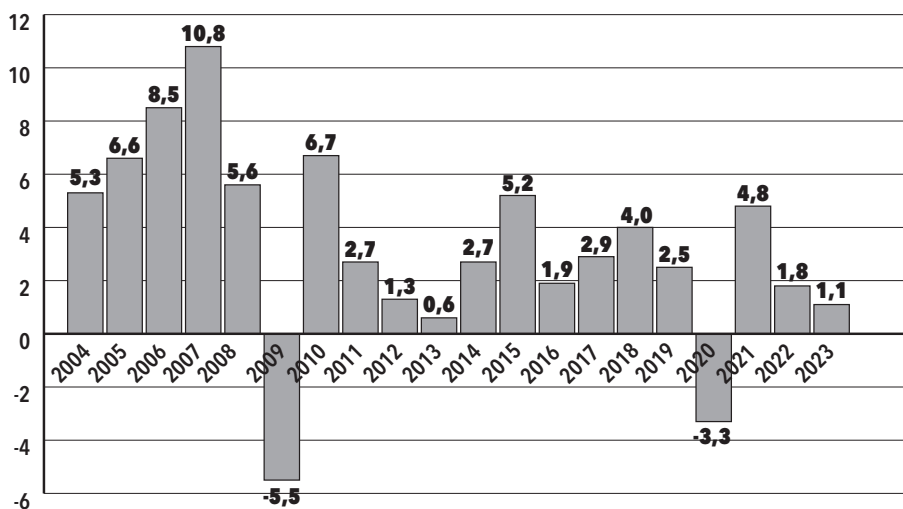
²³ BALÁŽ, P. a kol. 2019. *Medzinárodné podnikanie*. s. 52

²⁴ MF SR. 2016. *Vstup do eurozóny pridal slovenskej ekonomike 10%*. [online]

Obr. 2 HDP v stálych cenách v mil. € od roku 2004–2023

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR²⁵

Obrázok 2 poskytuje vizuálny prehľad ako sa HDP SR vyvíjal po vstupe do EÚ. Údaje uvádzame v stálych cenách, keďže sú očistené od inflácie a poskytujú nám tak presnejší pohľad na skutočný ekonomický rast krajiny.

Obr. 3 HDP – percentuálny vývoj od roku 2004 – 2023

Zdroj: vlastné spracovanie na základe IMF²⁶

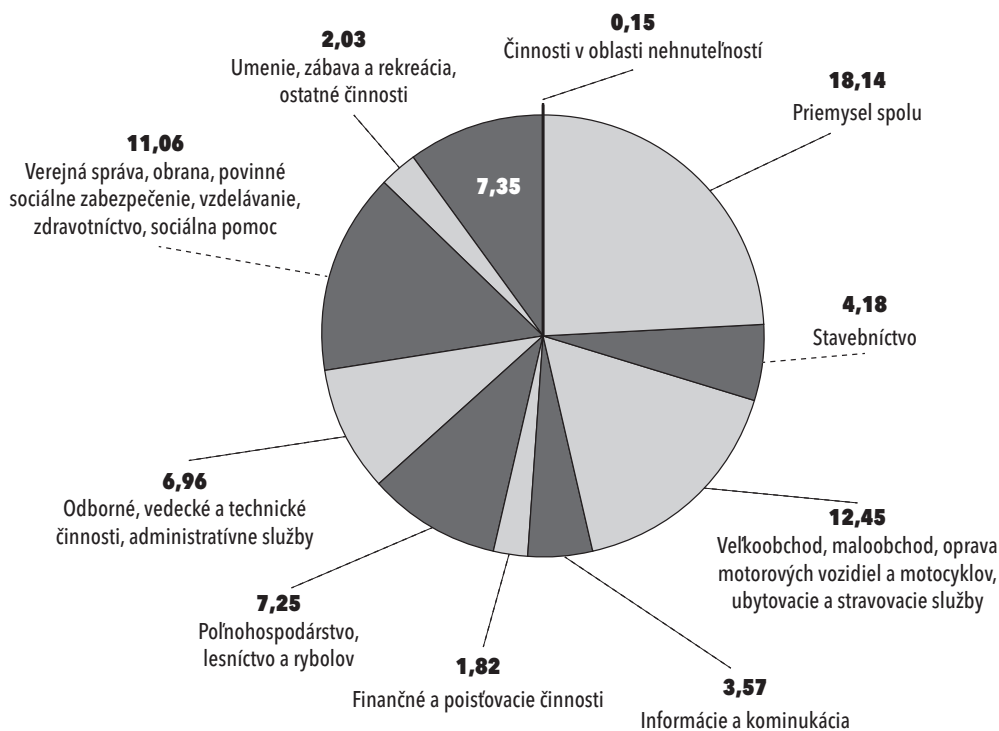
²⁵ ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. Štvrťročné údaje HDP v stálych cenách predchádzajúceho roka. [online]

²⁶ MEDZINÁRODNÝ MENOVÝ FOND, 2024. Slovenská republika. [online]

Na obrázku 3 môžeme vidieť percentuálny rast ako aj prepád od roku 2004 – 2023. Ukazovateľ percentuálneho rastu nám ponúka ucelený pohľad ako sa percento rastu HDP od vstupu do EÚ vyvíjal a rástol pozitívnym smerom až po dve recesie, ktoré v týchto dvoch dekádach nastali. Rok 2009 bol prepád rastu HDP oproti minulému roku až o 11,1 percentuálneho bodu aj keď nasledujúci rok predstavoval oživenie. Nasledujúce roky bol rast s minimálnym percentuálnym nárastom oproti minulým rokom.

Ďalší prepád nastal ako môžeme vidieť v roku 2020, kde sa rast opäť znížil o 5,8 percentuálneho bodu v dôsledku COVID 19. Prepád bol nižší ako v roku 2009 a k naštartovaniu ekonomiky prišlo skôr aj keď dopady na ožiovovanie boli komplikovanejšie, keďže sa zastavila výroba globálne, chýbali rôzne komponenty na výrobu z dôvodu meškajúcich dodacích dôb. Môžeme vidieť, ako sa hospodárstvo opäť zotavuje od roku 2021 a to znamená nárast o 8,1 percentuálneho bodu oproti roku 2020 a za rok 2023 predstavuje nárast HDP 1,1 %.

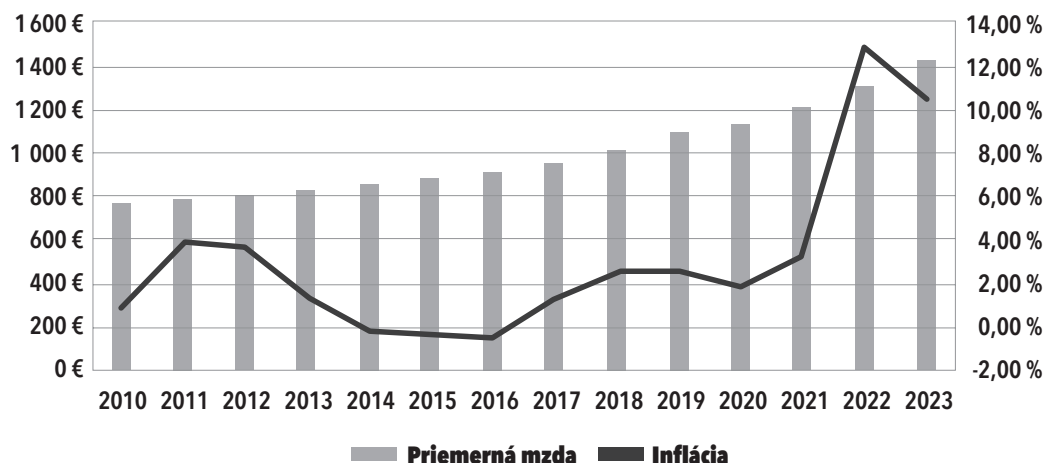
Obr. 4 Podiel podľa sektorov hospodárstva v% na HDP SR za rok 2023



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR²⁷

Obrázok 4 nám približuje pohľad, ako sa jednotlivé odvetvia podieľajú na tvorbe HDP SR za rok 2023. Na obrázku vidíme, že na tvorbe HDP sa najviac podieľal priemysel, ktorý prispel 18,14 % z hodnoty, ktorá predstavuje sumu v priemyselnom odvetví spolu vo výške 22 274,64 mil. € z toho 19 449, 4 mil. € tvorila len priemyselná výroba. Druhým najväčším odvetvím bol maloobchod a veľkoobchod s podielom vo výške 12,45 % čo predstavuje 15 289,81 mil. €. Ako tretí najväčší podiel zaznamenala verejná správa so 11,06 percentuálnymi bodmi v hodnote 13 580 mil. €.

²⁷ ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod podľa kapitol harmonizovaného systému*. [online]

Obr. 5 Vývoj inflácie a priemernej mesačnej mzdy

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR²⁸

Na obrázku 5 môžeme vidieť vývoj inflácie ako aj priemernú mesačnú mzdu od roku 2010 – 2023. Obrázok nám odráža ako sa priemerná mzda v týchto rokoch menila s rastúcou tendenciou. Rok 2010 poukazuje na fakt, kedy bola priemerná mesačná mzda na úrovni 769 € a v porovnaní s rokom 2023 bol nárast priemernej mesačnej mzdy vo výške 100 %. Ďalším bodom, na ktorý obrázok poukazuje je inflácia, ktorá v rokoch 2010 – 2023 výrazne kolísala. Rok 2010 poukazuje na fakt, kedy inflácia dosahovala približne 1 % a roky 2014 – 2016 sú spojené s negatívnymi hodnotami, čo pre krajinu znamená defláciu. V roku 2022 prišlo k prudkému nárastu inflácie kedy inflačná percentuálna miera dosiahla hodnotu 12,8 %. V rámci nasledujúceho roku 2023 miera inflácie klesla, aj keď dosahovala stále vysoké hodnoty vo výške 10,5 %. Inflácia aj v roku 2023 mala klesajúcu tendenciu a za prvý kvartál roku 2024 vykazuje hodnotu 2,3 %. Inflácia je v kolísavých hodnotách, čo má veľký dopad na kúpnu silu obyvateľstva aj napriek faktu, že priemerná mesačná mzda rastie.

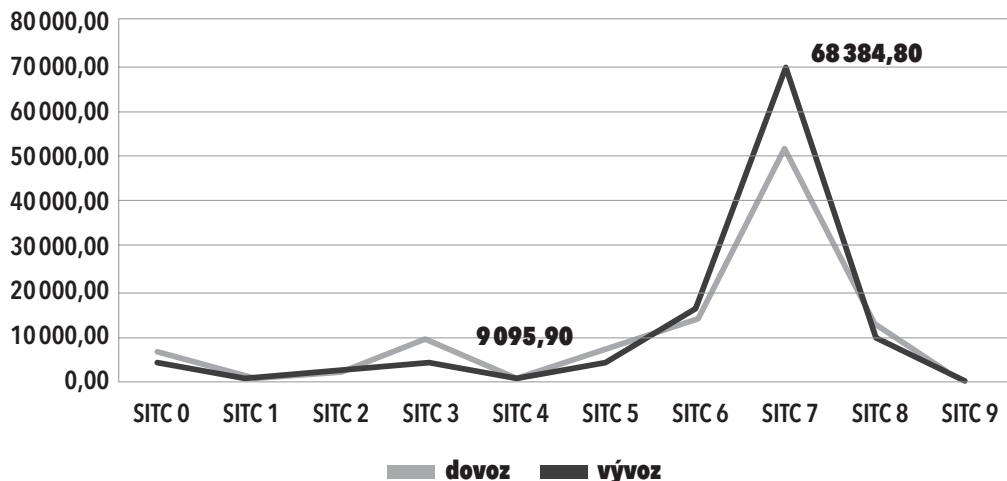
2.2 Komoditná a teritoriálna štruktúra zahraničného obchodu SR

Komoditná štruktúra spojená so zahraničným obchodom poukazuje na zmeny, ktoré sa odzrkadľujú v napredovaní obsahu produkčných procesov ako aj v spotrebe populácie a je tiež podmienená hospodárskym rozvojom daných ekonomík. Slovenská republika je v prípade svojho malého domáceho trhu nútená hľadať svoje odbytky aj v zahraničí.

Komoditná štruktúra zahraničného obchodu je ovplyvnená vybavením krajiny vlastnými zdrojmi, ktoré môže krajina vyvážať a naopak nedostatok zdrojov núti krajinu pre nákup tovarov zo zahraničia.

Na identifikáciu tovarov sa používa medzinárodná štandardizovaná klasifikácia SITC (Standard International Trade Classification), ktorá je rozčlenená do 10 tried. Triedy sú ďalej rozdelené na podskupiny, v ktorých sú identifikované kapitoly harmonizovaného systému.

²⁸ ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Priemerná mesačná mzda v hospodárstve SR*. [online]

Obr. 6 Podiel dovozu a vývozu tovarov

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR²⁹

Obrázok 6 znázorňuje dovoz a vývoz tovarov za rok 2023 na základe klasifikácie SITC analyzuje, že SITC 0 kde sú zaradené potraviny a zvieratá dosahujú aj vo vývoze aj dovoze nízke hodnoty.

SITC 1 nápoje a tabak a SITC 2 Surové materiály, nepoužívateľné okrem palív hodnota je pomerne rovnaká, aj keď import je vo vyšších hodnotách ako export.

SITC 3 tu vidíme výrazný objem vyvázaných komodít minerálnych palív, mazív a podobných materiálov v komparácii s dovozom, čo naznačuje zvýšený export komodít tohto druhu.

SITC 4 vykazuje nízke hodnoty importu aj exportu aj keď hodnoty dovážaných živočíšnych a rastlinných olejov, tukov a vosku je v miere vyšších hodnotách.

SITC 5 objem komodít ako sú chemikálie a príbuzné výrobky sa pohybuje v približne rovnakých hodnotách aj vývozu aj dovozu.

SITC 6 trhové výrobky rozdelené na základe materiálu sú vyvážané vo väčšom obsahu ako sú dovážané.

SITC 7 stroje a dopravné zariadenia poukazujú na najväčší rozdiel čo sa vývozu a dovozu týka. Vyvážame omnoho viac ako dovážame, preto je táto kategória významnou zložkou exportu.

SITC 8 oba ukazovatele v rámci rôznych hotových výrobkov sú podobné, aj keď vývoz preukazuje vyššie hodnoty.

SITC 9 objem komodít a transakcií inde nezaradených je v objeme dovozu aj vývozu na nízkej úrovni, ale dovoz dosahuje vyššie hodnoty.

Z obrázku môžeme zreteľne pochopiť, že SR dosahuje najvyšší objem v kategórii SITC 7 čo poukazuje na silný priemyselný a aj technologický sektor. Môžeme tiež vidieť, ako niektoré kategórie disponujú vyšším vývozom, čo má pozitívny dopad na ekonomiku SR a na strane druhej kategórie, ktoré majú nízky vývoz a vysoký dovoz, čo môže byť potencionálnou možnosťou pre zlepšenie obchodnej bilancie.

²⁹ ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod podľa SITC rev.* [online]

Teritoriálna štruktúra

Vstup SR do EÚ prispel aj k postupným zmenám zahraničného obchodu v teritoriálnej štruktúre. Posledné desaťročia sa našimi významnými krajinami v oblasti exportu stali štáty EÚ, ktorých podiel súvisel hlavne na podieľaní sa slovenského vývozu, ktorý sa v porovnaní s rokom 2022 znížil o osem percent bodovej hodnoty.

Teritoriálna štruktúra zahraničného obchodu krajiny je úzko spätá aj s otvorenosťou ekonomiky danej krajiny. Ide o prepojenie medzinárodných ekonomických vzťahov a meraná je podielom zahraničného obchodného obratu, teda podielom súčtu exportu a importu tovarov a služieb na celkovom HDP za dané časové obdobie. Za rok 2023 otvorenosť ekonomiky SR dosiahla 174 %.

SR okrem štátov EÚ obchoduje i s krajinami po celom svete. V roku 2023 dovoz komodít na naše územie predstavoval celkovú výšku 104 063 mil. €, čo predstavovalo celkový objem 97 % tovarov a služieb dovezených na Slovensko oproti roku 2022.

2.3 Import a export ako faktor ekonomického rastu

Medzi základné formy zahraničnoobchodných operácií patria vývozné (exportné) a dovozné (importné) operácie, ktoré sa realizujú v súlade so zásadami obchodnej politiky príslušných krajín. Okrem týchto operácií zaraďujeme medzi exportno-importné obchodné transakcie aj reexport a reimport. Nepatria sem dodávky tovarov v rámci humanitárnej pomoci, darov alebo bezplatných dodávok, ktoré sú osobitne sledované.

Tab. 1 Import tovarov do SR v mil. € a % miere indexu

DOVOZ	rok 2021	Index 2021/2020	rok 2022	Index 2022/2021	rok 2023	Index 2023/2022
SITC 0	4 217,30	110,9	5 266,10	124,9	5 761,20	109,4
SITC 1	659	115,1	767,7	116,5	817,9	106,5
SITC 2	2 728,30	158,9	2 894,30	106,1	2 152,10	74,4
SITC 3	7 530,60	163,3	15 306,00	203,3	9 095,90	59,4
SITC 4	199,3	134,2	370,5	185,9	456,1	123,1
SITC 5	7 642,80	120,8	8 982,20	117,5	8 468,70	94,3
SITC 6	12 905,60	128,1	15 437,40	119,6	13 972,50	90,5
SITC 7	41 831,00	113,5	46 793,80	111,9	51 287,30	109,6
SITC 8	8 744,20	113,7	11 247,30	128,6	11 863,30	105,5
SITC 9	218	27	244,9	112,3	187,9	76,7

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR³⁰

V tabuľke 1 uvádzame hodnoty ktoré znázorňujú dynamiku vývozu jednotlivých tovarov v komparácii po sebe idúcich rokov. Môžeme vidieť ako niektoré tovary zaznamenávajú za porovnávané obdobia nárast s vysokou percentuálnou hodnotou ako aj pokles.

SITC0 – znázorňuje rastúci trend potravín a živých zvierat, kde dovoz tovarov každým rokom rastie. Za rok 2023 predstavoval nárast o 9,4%, čo vykazuje hodnotu v objeme 5761,2 mil.€.

SITC1 – nápoje a tabak poukazujú tiež na stabilný rast počas troch po sebe sledovaných období.

³⁰ ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod podľa SITC rev.* [online]

SITC2 – suroviny bez palív zaznamenali výrazný nárast o 58,9% v roku 2021 sa rastúci trend zmenil za rok 2023, kedy hodnota importu klesla o 25,6%, čo môže byť následkom zmien v dostupnosti alebo dopyte po týchto surovinách v priemyselnom odvetví.

SITC3 – minerálne palivá a mazivá zaznamenali veľmi dynamický nárast v rokoch 2021 a 2022. Rokom 2021 sa rast zvýšil o 63,3% a nasledujúci rok až o 103,3% z hodnoty 7530,6 mil.€ na 15306 mil.€, v roku 2023 hodnota klesla na 9095,9 mil.€, čo predstavuje pokles o 40,6%.

SITC4 – kategória živočíšnych a rastlinných olejov a tukov poukazuje na konštantný rast. Odrzkadľuje zvyšujúci sa dopyt po týchto výrobkoch.

SITC5 – kategória chemikálií a príbuzných produktov zaznamenáva rast v prvých dvoch rokoch a následne v roku 2023 je spojená s miernym poklesom o 5,7% na hodnotu 8468,7 mil. €.

SITC6 – oblasť priemyselných výrobkov podľa materiálu mala dve sledované obdobia rastúci trend a následne v roku 2023 pokles z 15437,4 mil. € na 13972,5 mil. €, kedy percentuálny podiel klesol o 9,5% v porovnaní s rokom 2022.

SITC7 – oblasť strojov a zariadení vykazuje počas všetkých období rast aj keď sa tempo rastu mierne spomaľuje, čo poukazuje že značná časť investícií je zameraná do oblasti technológie a dopravy.

SITC8 – ukazovatele pre rôzne hotové výrobky si udržiavajú stabilný rast, dopyt v tejto oblasti zostáva vysoký.

SITC9 – oblasť komodít a transakcií inde nezahrnutých je spojená s výrazným kolísaním. Veľký pokles v roku 2021 je následkom pandémie, kde následný rok 2022 bol rastúceho charakteru o 12,3% s hodnotou 244,9 mil. €. Rokom 2023 zaznamenávame v tejto oblasti pokles o 23,3%.

Tab. 2 Export tovarov zo SR v mil. € a % miere indexu

VÝVOZ	rok 2021	Index 2021/2020	rok 2022	Index 2022/2021	rok 2023	Index 2023/2022
SITC 0	2 867,50	111,9	3 824,90	133,4	4 142,40	108,3
SITC 1	220,3	153,4	232,6	105,6	268	115,2
SITC 2	1 918,90	143,1	2 330,40	121,4	1 849,00	79,3
SITC 3	2 833,70	155,5	5 315,30	187,6	3 783,40	71,2
SITC 4	153,2	110,1	200,1	130,6	153,1	76,5
SITC 5	3 977,50	128,3	4 976,50	125,1	4 300,10	86,4
SITC 6	15 010,20	137,2	17 334,00	115,5	15 938,50	91,9
SITC 7	53 726,30	110,1	59 344,90	110,5	68 384,80	115,2
SITC 8	7 744,40	111,9	9 033,30	116,6	9 220,60	102,1
SITC 9	99,7	81,3	194,1	194,6	225,6	116,2

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR³¹

V tabuľke 2 analyzujeme údaje vývozu, ktoré nám napomáhajú lepšie pochopiť trend medzinárodného obchodu Slovenskej republiky. Indexy opäť poukazujú na zmeny objemu exportu jednotlivých tovarov za sledované obdobie.

SITC0 – poukazuje na rast po dopyte potravín a živých zvierat z našej krajiny do zahraničia. V tejto kategórii si udržiavame za sledované obdobie rastúci trend dopytu po potravinách a živých zvieratách zo SR do štátov mimo územia našej krajiny.

³¹ ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod podľa SITC rev.* [online]

SITC1 – tabuľka taktiež zaznamenáva významný nárast po roku 2020 o polovicu. Hodnota 220,3 mil.€ v tejto kategórii týkajúcej sa nápojov a tabaku stúpila o 53% oproti porovnávajúcemu roku 2019. Tempo rastu malo naďalej stúpajúcu tendenciu a za rok 2023 dosiahlo hodnotu 268 mil.€ čo predstavuje nárast o 15,2% oproti roku 2022.

SITC2 – oblasť surovín bez palív zaznamenala vysoký nárast v rokoch 2021 a 2022, ale rok 2023 vykazuje značný prepad o 20,7%, z čoho môžeme vyvodit' menší záujem o tieto tovary.

SITC3 – oblasť minerálnych palív a mazív zaznamenala výrazný nárast v rokoch 2021 a 2022. Nasledujúci rok sa percentuálna hodnota z 5315,3 mil.€ znížila o 28,8% čo predstavuje hodnotu 3783,4 mil.€ následkom môže byť energetická kríza spôsobená nepokojmi na Ukrajine.

SITC4 – v dvoch po sebe idúcich rokoch 2021 a 2022 došlo v oblasti živočíšnych a rastlinných olejov a tukov k prudkému poklesu o 23,5% bodu, ktorý pre 2023 vykazuje hodnotu 153,1 mil.€ .

SITC5 – po silnom raste chemikálií a príbuzných produktov môžeme vidieť výkyv, ktorý nastal po rastových rokoch 2021 až 2022, a rast klesol o 23,6% z hodnoty objemu 4976,5 mil.€ na 4300,1 mil.€.

SITC6 – priemyselné výroby podľa materiálov vykazovali rastúce hodnoty a až rokom 2023 sa situácia zmenila, dopyt po týchto tovaroch sa znížil o 8,1%.

SITC7 – export v oblasti dopravných zariadení a strojov je dominantnou zložkou podielov na exporte, keďže SR je domovom pre mnohých investorov zo zahraničia v automobilovom priemysle. Dlhodobu si v tejto kategórii udržiavame rastúcu tendenciu.

SITC8 – trajektória hotových výrobkov si s miernym rastom udržiava za sledované obdobie svoj trend s prínosom za rok 2023 vo výške 9220,6 mil.€ s nárastom oproti predošlému roku 2,1%.

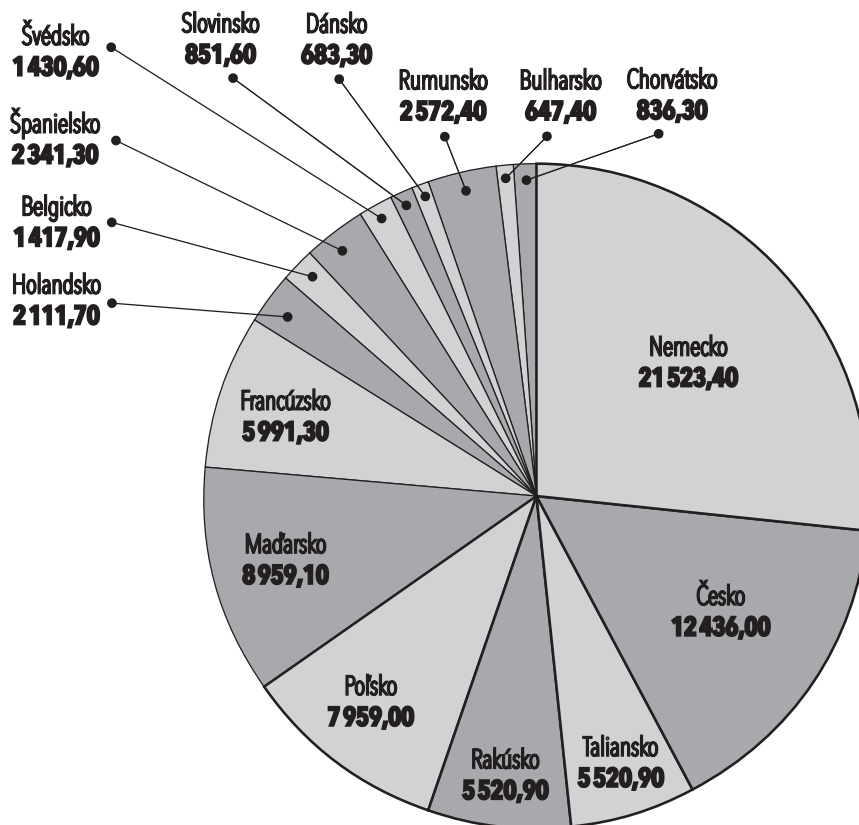
SITC9 – oblasť komodít a transakcií inde nezahrnutých vykazuje kolísajúce výsledky čo sa týka exportu tovarov sú v rokoch 2022 priaznivé, pretože export stúpol o 94,6%, čím dosiahol hodnotu za rok 2022 194,1 mil.€ a rok 2023 sa pohybuje na hodnote 225,6 mil.€ čo indikuje mieru nárastu oproti roku 2022 o 16,2 percentuálneho bodu.

3 Obchod tovarov a služieb v rámci EÚ

Obchodovanie s tovarom a službami v rámci EÚ sa riadi určitými pravidlami, ktoré stanovuje spoločná obchodná politika EÚ. Spoločná obchodná politika našla svoje uplatnenie po prijatí Lisabonskej zmluvy, ktorá zmenila a doplnila zmluvy o EÚ a zmluvu o založení EÚ. Lisabonská zmluva reformuje fungovanie inštitúcií ako i vonkajších a vnútorných politík členských štátov EÚ. Jednou z podstatných zámerov je spoločné fungovanie a rozvoj či už politických tak i obchodných aktivít EÚ. Najväčšie svetové ekonomiky tvoria Spojené štáty, Čína a EÚ. Ekonomia EÚ v roku 2023 prispela približne 17,5% svetového hrubého domáceho produktu a vďaka otvorenosti trhu EÚ patrí spoločenstvo k lídrom pri tvorbe a formovaní globálneho obchodného mechanizmu. Prvou spoločnou témou členských štátov EÚ bola suverenita sektoru medzinárodného obchodu.

3.1 Významní obchodní partneri SR v rámci EÚ

Obr. 7 Významní obchodní partneri v rámci EÚ v mil. €



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR³²

Obrázok 7 znázorňuje významných obchodných partnerov SR v rámci vývozu tovarov a služieb štátov EÚ za rok 2023. Hodnoty exportu do jednotlivých regiónov EÚ uvádzame v mil. €.

Na základe údajov môžeme vidieť, že medzi najväčších obchodných partnerov SR patrí Nemecko s hodnotou 22 702,8 mil. €, čo predstavuje 28 % podiel z pomedzi všetkých krajín EÚ.

Ako ďalším v poradí významnosti predstavuje Česká republika s hodnotami exportu 130 054,50 mil. € s percentuálnym podielom 16 bodov.

Poľsko a Maďarsko vykazuje približne rovnaké hodnoty exportu 7 935,10 a 7 711,7 mil. €, čo predstavuje percentuálny podiel 10 %.

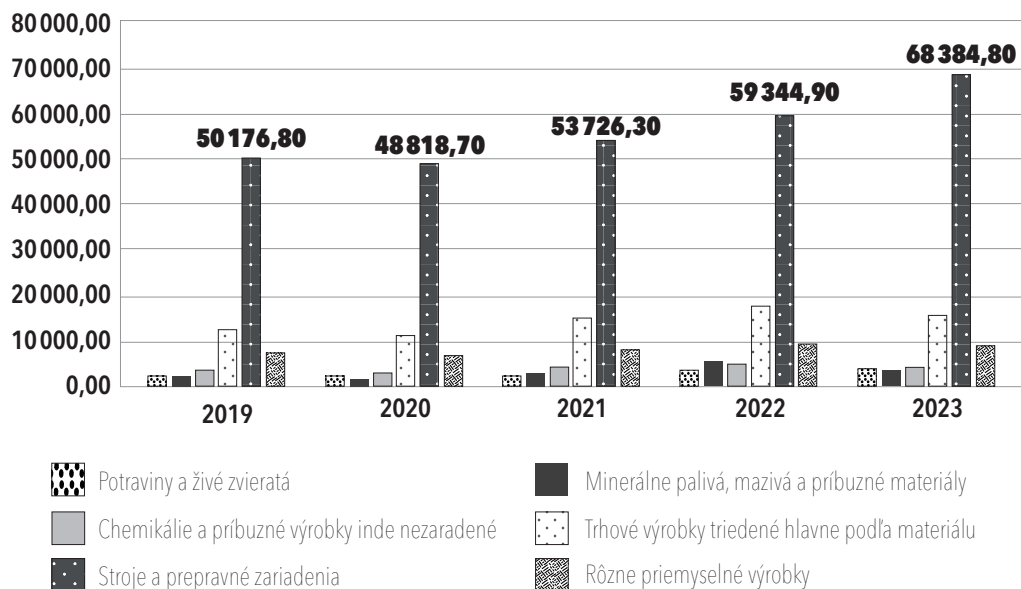
Krajiny Francúzsko a Rakúsko sú tiež významnými partnermi obchodu pre SR s podielom na exporte 5 722,7 mil. € a 5 564,7 mil. €, čo predstavuje percentuálnu hodnotu podielu na vývoze 7 %. Nasleduje Taliansko s podielovou hodnotou exportu vo výške 4 853,10 mil. €

Nasledujú ostatné krajiny EÚ, ktoré sa na exporte SR podieľajú nižšími hodnotami, ale aj napriek tomu sú významní obchodní partneri SR, ktorí tvoria časť exportu.

³² ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod s vybranými krajinami podľa tried nomenklatúry SITC Rev. 4.* [online]

- Holandsko – 2 188,2 mil. €, čo predstavuje 3 % objemu exportu;
- Belgicko – 1 593,4 mil. €, čo predstavuje 2 % objemu exportu;
- Španielsko – 2 532 mil. €, čo predstavuje 3 % objemu exportu;
- Švédsko – 1 397,1 mil. €, čo predstavuje 2 % objemu exportu;
- Slovinsko – 778,2 mil. €, čo predstavuje 1 % objemu exportu;
- Dánsko – 633,8 mil. €, čo predstavuje 1 % objemu exportu;
- Rumunsko – 2 706 mil. €, čo predstavuje 3 % objemu exportu;
- Bulharsko – 708,8 mil. €, čo predstavuje 1 % objemu exportu;
- Chorvátsko – 842,2 mil. €, čo predstavuje 1 % objemu exportu.

Obr. 8 Významní obchodní partneri v exporte zo SR v rámci EÚ



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Štatistického úradu SR³³

Obrázok 8 zobrazuje hodnoty exportu podľa kategórií tovarov zo SR v rokoch 2019 až 2023 do krajín EÚ v mil. €. Najväčší podiel za sledované obdobie sú dominantnou kategóriou stroje a prepravné zariadenia. Zo všetkých kategórií tvorí táto kategória vysoký podiel za všetky sledované roky. V roku 2023 môžeme vidieť najväčší nárast sledovaného obdobia, čo predstavuje hodnotu 68 384,8 mil. € a to poukazuje na nárast vývozu strojov a prepravných zariadení oproti roku 2022 o 9 039,9 mil. € v percentuálnom vyjadrení o 15,2 %.

Významnú hodnotu tvoria aj keď s menším podielom trhové výrobky podľa materiálu, ktoré mierne kolíšu medzi rokmi bez výrazných zmien nárastu, hoci rok 2023 oproti roku 2022 zaznamenal pokles zo 17 344 mil. € na 15 938,5 mil. € čo predstavuje pokles o 8,1 %. Rôzne priemyselné výrobky za posledné 2 roky vykazujú stabilný podiel v hodnote okolo 9 000 mil. €.

3.2 Podpora medzinárodného obchodu

Podpora medzinárodného obchodu SR je veľmi dôležitá keďže medzinárodný obchod zohráva veľmi významnú úlohu pri ekonomickom raste ako aj pri konkurencieschopnosti Slovenska v medzinárodnom priestore.

³³ ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024 *Zahraničný obchod podľa tried harmonizovaného systému*. [online]

Exportné stimuly SR na podporu vývozu poskytuje v dvoch formách:

- finančných opatrení
- nefinančných opatrení

Podpora malých a stredných podnikov

Malé a stredné podniky sú veľmi významným pilierom slovenskej ekonomiky a svojou predmetnou činnosťou sa významnou mierou podieľajú na medzinárodnom obchode. Slovensko uplatňuje pri podpore MSP rôzne formy v podobe možnosti využiť poradenské služby, granty, finančné stimuly za účelom zvýšenia ich exportnej kapacity a zjednodušiť im tak aj prístup na jednotlivé zahraničné trhy.

EÚ sa podieľa na mnohých obchodných dohodách, ktoré sú dôsledkom upevňovania a tiež rozširovania hospodárskych vzťahov s krajinami, ktoré sa nachádzajú mimo EÚ.

3.3 Návrh odporúčení pre zlepšenie medzinárodného obchodu

1. Environmentálna oblasť

EÚ kladie dôraz na podporu a ochranu životného prostredia a mala by sa zamerať na poskytnutie stimulov pre podniky, ktoré majú záujem využívať vo svojom výrobnom procese zelené technológie. Forma podpory by mala byť v podobe rôznych daňových stimulov, ako aj dotácií pre takéto podniky, ktoré sa zameriavajú a priamo sa podieľajú na ochrane životného prostredia, prípadne majú záujem znižovať environmentálnu záťaž.

EÚ by mala svoj zámer podporiť aj v oblasti výskumu a vývoja nových technológií a foriem prostredníctvom rôznych programov ako aj fondov z európsky finančných prostriedkov.

Krajiny Eurozóny a najvyšší predstavitelia EÚ by mali zjednotiť a najmä stanoviť čo najkratšie časové obdobie v rámci likvidácie a recyklácie plastového odpadu, akým sú napríklad PET fľaše a stanoviť povinnosť krajínám o vytvorenie zálohového systému, čím sa vytvorí nižšia environmentálna záťaž, zníži sa potreba nadmernej výroby plastov, znížia sa náklady na likvidáciu a tým sa zvýši množstvo recyklovateľného odpadu.

V rámci environmentálnej záťaže opätovné prerokovanie dohôd s krajinami mimo EÚ, kde sa zvýšia požiadavky obaloviny a plastové tovary na produkty s nižšou environmentálnou záťažou.

EÚ by sa mala zamerať na rýchlejšiu implementáciu environmentálnych záväzkov do nových a už existujúcich dohôd týkajúcich sa obchodu s inými krajinami.

Tieto implementované nariadenia by mali byť častejšie kontrolované a krajiny, ktoré nedodržiavajú záväzky voči EÚ by mali byť na svoje nedostatky upozornené a ak svoje záväzky v určitom časovom horizonte nedodržia alebo neodstránia mala by nasledovať sankcia.

2. Infraštruktúra

Cieľom EÚ okrem environmentálnej oblasti by mal byť i rozvoj infraštruktúry v podobe modernizácií železničných sietí, prístavov a rýchlostných ciest a budovanie diaľničnej infraštruktúry, čo by zabezpečilo efektívnejšiu prepravu tovarov, taktiež by to zvýšilo kapacity prepravovaných tovarov a znížilo by aj časový rámec dovozu. Danou problematikou sa zaoberajú už transeurópske siete v rámci tvorby, realizovania transeurópskych dopravných sietí, ktoré by mali byť realizované v zrýchlennom konaní.

Modernizácia železničných sietí

Hlavnou prioritou EÚ by mala byť vyššia schopnosť identifikácie a tiež následná urýchlená obnova železničných prepojení na najdôležitejších obchodných uzloch. Aj keď EÚ poskytuje investície do týchto kľúčových koridorov, prosper by urýchlenejší proces poskytovania finančných

prostriedkov pre výstavbu vysokorýchlostných tratí na základe čoho by bola umožnená rýchlejšia preprava tovarov.

Rozvoj prístavov

Prístavy v krajinách EÚ sú v mnohých krajinách zanedbané s minimálnym tokom investícií do ich modernizácie vrátane skladovacích kapacít, čo by viedlo v konečnom dôsledku k efektívnosti a taktiež rýchlosti spojených s prepravou tovarov. Podpora a urýchlené riešenie týchto nedostatkov by viedlo k zlepšeniu plynulosti v rámci prepravy, čo by zabezpečilo plynulý proces výrobným subjektom a konečný spotrebiteľ by sa rýchlejšie dostal po požadovaný produkt s nižším dopadom na výšku ceny.

Modernizácia a budovanie rýchlostných ciest a diaľnic

Vyčlenenie a urýchlené schvaľovanie a poskytovanie stimulov v kontexte budovania nových diaľničných úsekov by znížilo dopady spojené s dopravnými zápchami a tým by odbúrало bariéru spomaľovania dodávok tovarov a komponentov potrebných pri výrobe.

Digitálna infraštruktúra

Vybudovanie digitálnej infraštruktúry za účelom posilnenia digitálnych sietí a rôznych dátových centier, ktoré by podporovali transformáciu jednotlivých obchodných procesov a modernizovali a zjednodušili by sa tak colné postupy.

Logistické centrá

EÚ by sa mala zamerať na širšiu škálu budovania a modernizovania logistických centier v lokalitách rôznych strategických uzlov, ktoré napomôžu k zlepšeniu distribučných sietí, ktoré sú veľmi významné pre medzinárodný obchod.

Tieto inovácie v oblasti modernizácie a rozvoja dopravných infraštruktúr sú navrhnuté a súčasťou realizované, ale napredovanie projektov nie je na úrovni rýchlosti, ktorá by rozvíjala a napomáhala k rozvoju medzinárodného obchodu. Preto by mala EÚ urýchlene reagovať a apelovať na zrýchlenie procesov modernizácie a výstavby infraštruktúry vo všetkých uzloch v rámci prepojenia európskych krajín s inými krajinami mimo európskeho spoločenstva.

3. Zlepšenie obchodnej politiky

Diverzifikácia trhov

Zabezpečenie transparentných informácií vývozcom a kompletne poradenstvo a perspektíva nových trhov. Zvýšené zabezpečovanie možného prístupu k podporným finančným zdrojom pre malé a stredné podniky na podporu expanzie na nové trhy.

Vytvorením jednotnej aplikácie, do ktorej by mali prístup všetci výrobcovia krajín EÚ ako aj krajiny mimo spoločenstva, v ktorej by bolo možné sledovať výrobné kapacity jednotlivých spoločností a vyťaženie výrobných kapacít. Tento harmonizovaný priestor by umožňoval výrobným subjektom medzi sebou uzatvárať obchodno-výrobné dohody, na základe ktorých by boli znížené jednotkové vstupy do výrobného procesu ako aj dovozných doložiek.

Podpora malých a stredných podnikov

V rámci podnikania malých a stredných podnikov v EÚ existuje balíček podpôr. Jednotlivé krajiny následne podpory rozdeľujú medzi podniky. Avšak rýchlosť vyplácania podpôr v malých a stredných podnikoch je brzdená veľkosťou byrokracie. EÚ jasne stanovuje podmienky na vyplatenie a plnenie jednotlivých podpôr. Avšak každá krajina následne pravidlá rozširuje, tým pádom podnikatelia musia dokladovať viac podkladov, výkazov a dokumentov. Zjednotením a ustálením podmienok a pravidiel pre čerpanie podpôr by mohlo dôjsť k zjednodušeniu procesu

a urýchleniu čerpania podpôr a fondov na rozvoj malých a stredných podnikov. Okrem čerpania podpôr a fondov byrokracia brzdí možnosť pre malé a stredné podniky získavanie grantov a úverov, ktoré majú pre podniky význam v rámci zapájania sa do internacionalizácie. Kľúčovým aspektom je teda zjednotenie pravidiel čerpania podpôr pre krajiny a zamedzenie tvorby zbytočnej byrokracie podávania žiadostí z pohľadu jednotlivých krajín.

Vytváranie rôznych platforiem európskych spoločností, ktoré by prepojili potenciál budovania možného vzťahu s možnými budúcimi obchodnými partnermi. Vytvorenie jednotnej siete na komunikáciu medzi podnikateľmi v rámci európskej únie by mohlo napomôcť pri tvorbe obchodných partnerstiev, výmene informácií a výmene know-how. Platforma by fungovala pre všetky sektory vďaka čomu by následne došlo aj k prepájaniu trhov. Okrem iného by platforma mohla slúžiť aj na šírenie informácií o dostupných programoch, kampaniach, fondoch a grantoch.

4. Vzdelávanie a výskum

Vzdelávanie subjektov a zamestnancov

Poskytovať rôzne vzdelávacie kurzy a programy pre podnikateľské subjekty, ale i zamestnancov na zlepšenie vedomostí v oblasti medzinárodného obchodu ako sú napríklad rôzne colné postupy, kultúrne rozdiely a obchodné pravidlá rôzneho charakteru v závislosti od danej krajiny.

Výskum a inovácie

Zvýšenie podpory v oblastiach ako sú zmeny v oblasti obchodných trendov, ktoré by mohli s prepojením s rôznymi univerzitami ako aj výskumnými inštitúciami spolupracovať na spoločnom vývoji rôznych nových obchodných modelov ako aj podieľanie sa na vývoji v oblasti nových technológií prostredníctvom rôznych grantov a programov výskumného charakteru.

5. Štandardizácia a regulácia

Zvýšiť podporovanie medzinárodných štandardizačných organizácií a spolupodieľať sa tak na vytváraní celosvetových noriem, ktoré by viedli k harmonizácii a zlepšeniu bezpečnostných ako aj technických noriem, ktorý by viedol k zlepšeniu a zjednodušeniu v rámci importných a exportných procesov.

Vytváranie a rozširovanie medzinárodných obchodných dohôd, ktoré by viedli k posilňovaniu a upevňovaniu medzinárodných ekonomických vzťahov s krajinami globálneho prostredia, ktoré by mohli zvýšiť exportný a importný potenciál EÚ.

Odporúčania sú navrhnuté s ohľadom na posilnenie environmentálnej udržateľnosti, zmodernizovanie a rozširovanie infraštruktúry, tiež na diverzifikáciu obchodných vzťahov a tiež sú zamerané na podporu v oblasti inovácií a vzdelávania ako aj harmonizáciu, reguláciu a štandardy.

Toto je časť odporúčení a spôsobov, ktorými by mohla EÚ vylepšiť svoje postavenie v rámci celosvetového obchodu a zabezpečiť si tým pozitívny a udržateľný ekonomický rast ako aj konkurencieschopnosť v globálnom obchodnom priestore.

Ukrajina má snahy o pripojenie sa k EÚ, avšak nespĺňa rámec kritérií potrebných pre vstup a súčasná situácia spôsobená nepokojmi tomu nenapomáha. Preto EÚ, stále v snahe ochrany a podpory dbá na súlad tejto dohody uzatvorenej s krajinou.

Preto by sa mala EÚ zamerať na podporu uzatvárania verejno-súkromných partnerstiev a financovania projektov pri budovaní infraštruktúrnych sietí.

Záver

Medzinárodný obchod ako jeden z hlavných faktorov hospodárskeho rastu krajín prechádzal svojim historickým vývojom už od 16. storočia, kedy sa začali formovať rôzne teórie. Teórie sa stáročiami menili, až sa vyvinuli do dnešnej podoby. Výkonnosť medzinárodného obchodu ovplyvňuje aj ekonomická otvorenosť krajiny, ktorá prispieva k stabilite a hospodárskemu rastu.

Príspevok poskytuje prehľad podpory medzinárodného obchodu formou dohôd a približuje navrhované odporúčania pre potreby zlepšenia medzinárodného obchodu. Jeho cieľom bolo na základe systematického preskúmania a analyzovania postavenia SR v medzinárodnom obchode, s dôrazom na cezhraničný obchod s významnými obchodnými partnermi tovaru a služieb navrhnúť odporúčania, ktoré by viedli k zlepšeniu postavenia SR ako aj EÚ v rámci medzinárodného obchodu.

Vstup SR do EÚ priniesol krajine nový otvorený priestor týkajúci sa obchodných vzťahov krajiny nielen s členskými štátmi EÚ, ale i hospodársky vstup na trhy celého sveta. Druhá časť príspevku sa zaoberá vývojom medzinárodného obchodu SR od roku 2004, kedy sa stalo Slovensko súčasťou Eurozóny. Táto časť umožní získať základné informácie o vývoji zahraničného obchodu, ktorý ovplyvňuje aj rast HDP vzhľadom na export tovarov a služieb. Hlavným faktorom, ktorý ovplyvňuje ekonomickú stabilitu a hospodársky rast je práve HDP, o ktorom poskytujeme všeobecný prehľad, ako sa vyvíjal nielen percentuálne, ale i hodnotovo. Získame základné informácie o podiele sektorov hospodárstva na raste HDP ako i vývoj inflácie v SR. Druhá časť príspevku okrem základných ukazovateľov vplývajúcich na medzinárodný obchod približuje i teritoriálnu a komoditnú štruktúru medzinárodného obchodu SR. Poskytuje základné informácie a analýzu exportovaných a importovaných komodít teda tovarov a služieb, ako aj odráža prehľad základných komodít, ktoré je naša krajina schopná vyrobiť a exportovať do krajín EÚ a globálneho prostredia. Poukazujeme na fakt, že tovary sú rozdelené do medzinárodnej štandardizovanej klasifikácie tovarov, aby triedenie tovarov bolo jednoznačné pre všetky krajiny zúčastnené na medzinárodnom obchode.

Tretia časť príspevku poskytuje analýzu údajov medzinárodného obchodu členských štátov EÚ. Medzinárodný obchod štátov Eurozóny je riadený spoločnými pravidlami, ktoré stanovuje spoločná obchodná politika. Spoločným cieľom členských štátov je rozvoj každej krajiny, ale i rozvoj spoločenstva a hospodársky rast ako i odstránenie prekážok pri obchodovaní, vytvorenie jednotných podmienok pre subjekty a upevňovanie mnohostrannej spolupráce. EÚ ako jedna z najväčších ekonomík, ktorá prispieva podielom 17,5% svetového HDP patrí so Spojenými štátmi a Čínou k lídrom pri formovaní a tvorbe globálneho obchodného trhu. Pre pozitívne fungovanie medzinárodného obchodu uzatvára EÚ obchodné bilaterálne a multilaterálne dohody či už dočasné alebo dohody s neobmedzenou platnosťou s tretími krajinami, teda krajinami mimo EÚ. Tretia časť poskytuje všeobecný prehľad o medzinárodnom obchode EÚ. Prináša pohľad na základné komodity podľa medzinárodnej klasifikácie s ktorými EÚ obchoduje, ale tiež uvádza základné údaje o komoditách, ktoré je potrebné do veľkej miery dovážať do EÚ. Najviac tovarov vyvázaných z Eurozóny tvoria stroje a dopravné zariadenia a aj chemikálie a príbuzné produkty. Komodity, ktorými nestačí EÚ pokryť svoje potreby zostávajú minerálne palivá, mazivá a súvisiace materiály. V tejto časti príspevku sú uvedené aj údaje o percentuálnom podiele všetkých členských krajín a obchodná bilancia vývozu tovarov podľa jednotlivých členských štátov. Medzinárodný obchod členských štátov neprebíha len mimo Eurozónu, ale obchod prebieha i v rámci členských štátov EÚ, kde najväčším obchodným partnerom Slovenska je Nemecko. SR v rámci obchodovania s členskými štátmi v najvyššej miere vyváža stroje a prepravné zariadenia. Tieto skutočnosti je možné vidieť v tabuľkách a obrázkoch, ktoré sú súčasťou tretej časti príspevku.

Myslíme si, že tieto informácie budú zrozumiteľné i pre laickú verejnosť, ktorá dostane základné poznatky o problematike medzinárodného obchodu.

Literatúra

Knižné zdroje:

- [1] BALÁŽ, P. a kol. 2019. *Medzinárodné podnikanie*. Bratislava: Sprint 2, 2019. 304 s. ISBN 978-80-89710-51-5.
- [2] ČIHOVSKÁ, V. – MATUŠOVIČOVÁ, M. 2016. *Obchodný manažment*. Bratislava: Wolters Kluwer, 2016. 268 s. ISBN 978-80-8168-515-6.
- [3] FRIEDMAN, M. – FRIEDMAN, R. 2020. *Svoboda voľby*. Praha: Grada Publishing, a. s. 2020. 336 s. ISBN 978-80-86389-66-0.
- [4] KITA, J. 2017. *Nákup a predaj. Obchodné funkcie priemyselných podnikov*. Bratislava: Wolters Kluwer, 2017. 232 s. ISBN 978-80-8168-553-8.
- [5] KOLLÁR, V. – MATUŠOVÁ, S. 2022. *Podnikanie na jednotnom trhu EÚ*. Bratislava: VŠEMBA, 2022. 176 s. ISBN 978-80-89654-94-9.
- [6] KOZÁKOVÁ, J. – HUDÁKOVÁ, M. – FILOVÁ, A. 2021. *Medzinárodný manažment a podnikanie v multikulturálnom prostredí*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2021. 333 s. ISBN 978-80-552-2421-3.
- [7] ŘÍHA, D. 2021. *Rozvoj obchodných a vyjednávacích dovedností*. Praha: Grada Publishing, a. s. 2021. 216 s. ISBN 978-80-271-1725-3.
- [8] STACHOVÁ, P. – KOTTULOVÁ, J. -PAŠKRTOVÁ, L. 2019. *Medzinárodné ekonomické vzťahy v 21. storočí*. Bratislava: Wolters Kluwer, 2019. 288 s. ISBN 978-80-571-0012-6.
- [9] STACHOVÁ, P. – PAŠKRTOVÁ, L. 2015. *Medzinárodné ekonomické vzťahy*. Bratislava: Univerzita Komenského. 2015. 241 s. ISBN 978-80-223-3956-8.
- [10] TÁNCOŠOVÁ, J. – FABUŠ, M. – LINCÉNYI, J. 2020. *Vznik a vývoj medzinárodného podnikania a manažmentu*. Praha: Wolters Kluwer, 2020. 140 s. ISBN 978-80-7598-999-4.

Elektronické zdroje:

- [11] MEDZINÁRODNÝ MENOVÝ FOND, 2024. *Slovenská republika*. [online]. [cit. 8.6.2024]. Washington D. C.: International Monetary Fund. Dostupné na internete: <www.imf.org/en/Countries/SVK#ataglance>
- [12] MINISTERSTVO FINANCIÍ SR. 2016. *Vstup do eurozóny pridal slovenskej ekonomike 10 %*. [online]. [cit. 20.5.2024]. Bratislava: MF SR. Dostupné na internete: https://www.mfsr.sk/files/archiv/priloha-stranky/4930/100/2016_8_vplyv_eura.pdf
- [13] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR. 2024. *Štvrťročné údaje HDP v stálych cenách predchádzajúceho roka*. [online]. [cit. 20.5.2024]. Bratislava: Štatistický úrad SR. Dostupné na internete: [http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeId\(%22i379290D9BD0641829D6E72477398281B%22\)&ui.name=%C5%A0tvr%C5%A5ro%C4%8Dn%C3%A9%20%C3%BA%20HDP%20v%20st%C3%A1lych%20cen%C3%A1ch%20predch%C3%A1dzaj%C3%BAceho%20roka%20%5Bnu0003qs%5D&run.outputFormat=&run.prompt=true&cv.header=false&ui.backURL=%2Fcognosext%2Fcps4%2Fportlets%2Fcommon%2Fclose.html&run.outputLocale=sk](http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeId(%22i379290D9BD0641829D6E72477398281B%22)&ui.name=%C5%A0tvr%C5%A5ro%C4%8Dn%C3%A9%20%C3%BA%20HDP%20v%20st%C3%A1lych%20cen%C3%A1ch%20predch%C3%A1dzaj%C3%BAceho%20roka%20%5Bnu0003qs%5D&run.outputFormat=&run.prompt=true&cv.header=false&ui.backURL=%2Fcognosext%2Fcps4%2Fportlets%2Fcommon%2Fclose.html&run.outputLocale=sk)
- [14] ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Priemerná mesačná mzda v hospodárstve SR*. [online]. [cit. 2.6.2024]. Bratislava: Štatistický úrad SR. Dostupné na internete: <datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_INTERN/pr0204qs/v_pr0204qs_00_00_00_sk>.
- [15] ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod podľa kapitol harmonizovaného systému*. [online]. [cit. 2.6.2024]. Bratislava: Štatistický úrad SR. Dostupné na internete: <datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_INTERN/zo0015rs/v_zo0015rs_00_00_00_sk>.
- [16] ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod podľa SITC rev.* [online]. [cit. 2.6.2024]. Bratislava: Štatistický úrad SR. Dostupné na internete: <datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_INTERN/zo0016rs/v_zo0016rs_00_00_00_sk>.
- [17] ŠTATISTICKÝ ÚRAD, 2024. *Zahraničný obchod s vybranými krajinami podľa tried nomenklatúry SITC*. [online]. [cit. 2.6.2024]. Bratislava: Štatistický úrad SR. Dostupné na internete: <datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_INTERN/zo0014rs/v_zo0014rs_00_00_00_sk>.

Vybrané aspekty zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe

Selected legal aspects of labor relations in the civil service

Jozef KURIL*

Abstract

In this article, we deal with some current issues of employment relations in the civil service. We present that the subject of the mentioned legal relations has a dual structure and consists of both the performance of work activity and the direct exercise of state power towards the external sphere. We state that the legal regulation of the two types of action is hybrid, the work side is regulated by the norms of labor law, and the functional side is regulated by the norms of administrative law. The rights and obligations of the subjects of these relations are directed towards the performance of work activity, but also towards the implementation of the state's power functions, towards the exercise of state power. The rights and obligations of the subjects of these relations are regulated by several legal branches, most often by the norms of labor, administrative, and constitutional law. These are combined (compound) legal relations. The expression of the public-law nature of employment relations in the civil service is the existence of some characteristic features of these relations. Regarding the legal regulation of employment relations in the civil service, we hold the position that these relations are characterized by a combination of methods of legal regulation.

Keywords:

civil service, labor relations, state power, labor law norms, administrative law, hybrid legal relationship, rights and obligations, legal regulation methods, legal nature of the relationships

JEL Classifications: K31

Úvod

V súčasnosti sú zamestnanecké vzťahy v štátnej službe, na rozdiel od predchádzajúceho právneho stavu, budované na nových právnych základoch, keďže vychádzajú z niektorých princípov služobnej pragmatiky prispôbeným súčasným podmienkam, sú koncipované ako vzťahy verejnoprávne, konštituované k štátu. Vychádzajú ťažiskovo z kariérneho systému štátnej služby, spravidla sú konštruované ako celoživotné vzťahy, pretrvávajúce i po ukončení aktívnej služby, štátnozamestnanecké vzťahy vytvárajú nevyhnutný právny základ pre profesionálny, objektívny a nezávislý výkon štátnej služby.

Otázka, ktoré právne odvetvie, aký právny režim je pre reguláciu zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe (služobného pomeru) najvhodnejší, nie je riešená v právnej teórii jednoznačne. Určité tendencie sa však dosiaľ predsa len vykryštalizovali, existujú viaceré koncepcie právnej kvalifikácie týchto vzťahov. S istou dávkou zjednodušenia možno konštatovať, že sa sústreďujú do polohy pracovnoprávny či administratívnoprávny status štátnych zamestnancov.

* prof. JUDr. Jozef KURIL, CSc., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra správneho práva a európskeho práva, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: jozef.kuril@vsem-ba.sk

Zaujať k uvedenej otázke kvalifikované stanovisko si vyžaduje podrobnú a všestrannú analýzu štátnozamestnaneckých vzťahov, predovšetkým vo väzbe na spoločensko-ekonomický základ týchto vzťahov, ich charakteristické znaky, metódu právnej úpravy, či ďalšie differentia specifica týchto vzťahov.

1 Predmet a obsah zamestnaneckých vzťahov spojených s výkonom štátnej služby

Pre predmet štátnozamestnaneckých je typický súbeh v správaní jeho subjektu – štátneho zamestnanca. Predmet štátnozamestnaneckých vzťahov zahŕňa správanie subjektov dvojakého druhu, spočívajúce v uskutočňovaní pracovnej činnosti, ale aj v uskutočňovaní štátnej moci. Na úpravu naznačeného dvojakého druhu správania v predmete zamestnaneckých vzťahov spojených s výkonom štátnej služby je potrebné spolupôsobenie noriem viacerých právnych odvetví, najčastejšie noriem pracovného a správneho práva.

V obsahu zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe, popri právach a povinnostiach spojených s pracovnou činnosťou, nachádzame aj ďalšie prvky, a to prvky spojené s výkonom funkcie, to znamená práva a povinnosti spojené s bezprostredným uskutočňovaním štátnej moci, ktoré sú často upravované osobitnými predpismi a spravidla nepatria do pracovného práva, ale do iných právnych odvetví. Administratívne vzťahy, voči ďalším subjektom navonok, nie sú vzťahy, v ktorých by zamestnanec vystupoval sám ako subjekt, ale jeho postavenie je postavením subjektu určitého správneho orgánu s riadiacou či rozhodovacou právomocou. Táto kvalita vyplýva z funkcie, ktorou bol poverený, je teda odvodená od štátnej moci. To znamená, že zamestnanec v služobnom vzťahu, v ktorom je oprávnený konať správne úkony navonok správneho orgánu, vystupuje v dvojakej kvalite, a to ako zamestnanec užívajúci svoju pracovnú silu (svoje schopnosti), ale aj ako orgán štátu, menom ktorého koná.

Pre zamestnanecké vzťahy v štátnej službe je príznačné, že pracovný vzťah „sprevádza“ služobný a riadiaci vzťah. Zamestnanecké vzťahy v štátnej službe majú v porovnaní s pracovnými pomermi vznikajúcimi na trhu práce ďalší obsah, prvky spojené s výkonom funkcie, práva a povinnosti spojené s praktickou realizáciou štátnej moci. Štátnym zamestnancom štát „prepožičiava“ oprávnenie vystupovať vo vzťahoch voči vonkajšej sfére menom štátu a dodáva ich úkonom kvalitu správnych aktov požívajúcich osobitnú autoritu a ochranu. Postavenie štátneho zamestnanca je odvodené od štátnej moci a jeho funkčného miesta, predstavuje postavenie subjektu štátu dotovaného právomocou riadiť, rozhodovať alebo kontrolovať. Štátny zamestnanec vo svojom zamestnaneckom vzťahu vystupuje jednak ako zamestnanec, ktorý užíva pracovnú silu, a jednak ako orgán štátu, ako praktický vykonávateľ štátnej moci, pričom menom štátu aj koná. Tieto tzv. funkčné vzťahy a do ich obsahu náležiacie práva a povinnosti patria tiež nevyhnutne do obsahovej štruktúry zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe.

To znamená, že predmet a obsah, ako prvky zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe, sa štiepia a vytvára sa duálna konštrukcia uvedených prvkov v štátnozamestnaneckých vzťahoch. V predmete nastáva súbeh správania štátneho zamestnanca, spočívajúci jednak vo výkone práce, v užívaní svojej pracovnej sily, svojich schopností (tzv. pracovná stránka) a jednak v praktickom uskutočňovaní moci, v realizácii funkčných vzťahov spojených so vzťahom nadriadenosti voči vonkajšej sfére (tzv. funkčná stránka). V obsahu zamestnaneckých vzťahov spojených s výkonom štátnej služby popri právach a povinnostiach spojených s výkonom práce (sú súčasťou pracovnej stránky týchto vzťahov) nachádzame aj ďalší obsah, t. j. práva a povinnosti spojené s uskutočňovaním mocenských funkcií štátu (ako súčasť funkčnej stránky týchto vzťahov).

V zásade sa uznáva, že pracovná stránka je predstavovaná vzťahom zamestnanca k zamestnávateľskému subjektu, funkčná stránka sa naplňuje vo vzťahoch k vonkajšiemu prostrediu. Na právnu úpravu naznačeného dvojakého druhu správania, na reglementáciu (čo do povahy) dvojakého druhu práv a povinností týchto vzťahov, nepostačujú len normy jedného právneho odvetvia, ale je potrebné spolupôsobenie noriem viacerých právnych odvetví, najčastejšie noriem pracovného a správneho práva.

Funkčné vzťahy, spojené s uskutočňovaním mocenských funkcií štátu, do ktorých vstupuje štátny zamestnanec v priebehu pracovného procesu, normy pracovného práva neupravujú ani upravovať nemôžu. Pracovné právo je všeobecným základom pracovných vzťahov, avšak v predmete a obsahu, ako prvkov právnych vzťahov spojených s uskutočňovaním štátnej služby, nepostihuje všetky stránky činnosti štátnych zamestnancov, predovšetkým tie, keď títo konajú menom alebo z poverenia štátu, uskutočňujúc výkonnú a rozhodovaciu činnosť. Vzťahy súvisiace s touto činnosťou sú upravené normami správneho práva. Obdobne pre obsah týchto vzťahov je charakteristické, že okrem práv a povinností týkajúcich sa pracovnej činnosti sú tu ešte práva a povinnosti spojené s praktickou realizáciou moci, ktoré sú upravené inými právnymi odvetviami. Práva a povinnosti, ktoré tvoria obsah funkčných a radiacích vzťahov, vyplývajú z účasti štátnych na realizácii úloh a funkcií štátu a sú predmetom záujmu predovšetkým správneho práva. Štátnozamestnanecký vzťah v štátnej službe nemožno redukovať len na vzťah „zamestnanecký“, t. j. na vzťah k štátu ako zamestnávateľovi. Štátny zamestnanec plní nielen pracovnoprávne povinnosti, ale aj správne povinnosti, keďže vykonáva svoju činnosť v mene štátu a plní úlohy štátu.

2 Verejnoprávna povaha zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe

V súčasnosti sú zamestnanecké vzťahy v štátnej službe legislatívne oddelené od ostatných zamestnaneckých vzťahov, ich úprava je plne autonómna, sú koncipované ako verejnoprávne vzťahy so zamestnávateľskou subjektivitou štátu, čo predstavuje taký právny stav, ktorý je bežný v právnych poriadkoch aj ostatných demokratických štátov. Koncepcia zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe vychádza v prevažnej miere z kariérneho systému štátnej služby, ktorý predpokladá podriadenie zamestnancov statusu verejnoprávneho zamestnaneckého režimu.

Verejnoprávna povaha zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe je daná predovšetkým existenciou špecifických znakov týchto vzťahov, ktoré ich odlišujú od ostatných pracovnoprávných vzťahov vznikajúcich na trhu práce. Podstata verejnoprávnej koncepcie zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe, súvisiaca s uplatňovaním verejnoprávneho zamestnaneckého režimu, spočíva v prevahe štátu ako zamestnávateľského subjektu pri regulovaní právneho postavenia štátnych zamestnancov.

Charakteristické črty, v ktorých sa prejavuje verejnoprávna povaha zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe, vyplývajú zo samotnej podstaty týchto vzťahov, v ktorých sa realizuje výkon štátnej služby. Verejnoprávne črty zamestnaneckých vzťahov spojených s výkonom štátnej služby sú v priamej korelácii s povahou plnenia úloh vykonávaných v predmetných právnych vzťahoch. Sú to predovšetkým:

- a) Spôsob vzniku – individuálny právny akt
- b) Štát ako zamestnávateľský subjekt
- c) Stabilita zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe (definitíva)
- d) Kogentnosť úpravy práv a povinností
- e) Právne garantovaný služobný a platový postup
- f) Úprava štátnej služby vo forme osobitných zákonov
- g) Spôsob riešenia sporov
- h) Disciplinárna zodpovednosť

3 Metóda právnej regulácie v zamestnaneckých vzťahoch v štátnej službe

Metóda právnej regulácie sa považuje za jedno z diferenciačných kritérií systemizácie práva do odvetví.

Ako sme už konštatovali, zamestnanecké vzťahy v štátnej službe majú osobitnú (autonómnu) právnu úpravu kogentnej povahy. Pre predmet týchto vzťahov je charakteristický súbeh v správaní jeho subjektov, popri pracovnej činnosti aj praktická, bezprostredná účasť na realizácii štátnej

moci, v obsahu týchto vzťahov popri právach a povinnostiach spojených s výkonom práce nachádzame aj prvky spojené s výkonom funkcie. Zamestnanecké vzťahy v štátnej službe sa zakladajú k štátu, sú koncipované ako verejnoprávne vzťahy, s prevahou štátu pri regulovaní právneho postavenia jeho zamestnancov.

Osobitnej povahe zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe lepšie zodpovedá zakladanie týchto vzťahov menovaním než pracovnou zmluvou. Zamestnanecký vzťah založený menovaním nestráca charakter vzťahu záväzkového, pretože menovanie je podmienené predchádzajúcim alebo dodatočným súhlasom zamestnanca. (Súhlas zamestnanca môže vyplývať aj zo správania, z ktorého je zrejmé, že zamestnanec so vznikom zamestnaneckého vzťahu súhlasí). Aj tu ide v podstate o dvojstranný zhodný prejav vôle, aj keď nemá formu súkromnoprávnej zmluvy. Zakladanie zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe individuálnym právnym aktom by nemohlo byť prípustné bez súhlasu zamestnanca, aj tieto vzťahy predpokladajú v skutočnosti súhlas zamestnanca.

Aj pri vzniku zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe, ktoré sa zakladajú administratívnym aktom, sa uznáva, že formálnemu menovaciemu aktu vždy predchádza „dohoda strán“ a tiež v pomeroch vo svojej podstate verejnoprávných sa pripúšťa vznik zmluvou.

Domnievame sa, že na základe uvedeného môžeme formulovať nasledovné závery:

Vznik zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe nie je sprevádzaný nerovnou pozíciou subjektov týchto vzťahov, pri usporiadaní ich vzájomných pomerov, v tejto súvislosti, sa neuplatňuje vzťah nadriadenosti a podriadenosti, pretože v postavení, v akom sa nachádzajú voči sebe, nemôže jeden druhému jednostranne vnútiť svoju vôľu (napr. formou záväzných pokynov). Ani jeden zo subjektov posudzovaného vzťahu nemôže jednostranným úkonom založiť povinnosť druhého subjektu a ani nemôže v rámci tohto vzťahu autoritatívne vynucovať splnenie povinnosti druhého subjektu. Na druhej strane nemožno nechať nepovšimnuté, že autonómnosť vôle subjektov je, do istej miery, obmedzená kogentnosťou úpravy.

Zamestnanecký vzťah v štátnej službe nemôže vzniknúť proti vôli občana, uchádzača o prijatie do štátnozamestnaneckého vzťahu, ale len s jeho súhlasom. Vydaniu rozhodnutia o prijatí do štátnej služby vždy predchádza žiadosť uchádzača o prijatie do tohto právneho vzťahu. V tejto súvislosti poznamenávame, že predmetné ustanovenia príslušných zákonov o štátnej službe (ustanovenia upravujúce vznik štátnozamestnaneckého pomeru – pozn. autora) nemožno interpretovať staticky, izolovane, bez vnútorných súvislostí a vzájomnej previazanosti s inými ustanoveniami zákona. Naopak, je nevyhnutné chápať ich v istej komplexnosti posudzovania celého problému. Na druhej strane však nemožno popierať, že kogentné ustanovenia príslušných zákonov o štátnej službe, aj v súvislosti so vznikom zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe, obmedzujú dispozitívnosť v právnom konaní subjektov týchto vzťahov.

Formálne, podľa práva (de iure) je rozdiel medzi jednostranným aktom a zmluvou nesporný, avšak v skutočnosti (de facto) sa stráca.

Inú kvalitu má usporiadanie vzájomných vzťahov medzi subjektmi zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe v priebehu realizácie práv a povinností, t. j. počas trvania zamestnaneckého vzťahu. Vyskytuje sa tu nerovná pozícia subjektov týchto vzťahov, prevládajú prvky nadriadenosti a podriadenosti, výrazným spôsobom je obmedzená zmluvná sloboda v súkromnoprávnom zmysle, (je nahradzovaná presným stanovením podmienok v právnych vzťahoch), uplatňujú sa správne rozhodnutia, prevláda administratívnoprávna metóda právnej úpravy.

Platná právna úprava skončenia zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe vychádza z trvalosti a nezrušiteľnosti týchto vzťahov po tom, čo bol štátny zamestnanec po splnení predpísaných požiadaviek zaradený do stálej štátnej služby. Uplatnenie definitívy znamená, že zrušiť zamestnanecký vzťah v štátnej službe, jednostranne z podnetu zamestnávateľa, možno len z kvalifikovaných dôvodov, týkajúcich sa osoby štátneho zamestnanca. Zároveň existujúca právna úprava štátnej služby rešpektuje ústavné zakotvenie základných ľudských práv, uplatňujúc zásadu, že občan sa slobodne a dobrovoľne rozhodol stať sa účastníkom tohto vzťahu, preto nemožno

od neho spravodlivo vyžadovať výkon tejto činnosti proti jeho vôli a aj preto musí byť umožnené jednostranné rozviazanie tohto vzťahu z podnetu štátneho zamestnanca.

Jednotlivé druhy skončenia štátnozamestnaneckých vzťahov taxatívne vymedzujú príslušné zákonné úpravy štátnej služby. Prejavuje sa v nich, podľa nášho názoru, prelínanie prvkov verejnoprávnej a súkromnoprávnej povahy. Na jednej strane prvky ochranné a sociálne, na druhej strane rovnosť v postavení subjektov spočívajúca v možnosti skončenia ich vzájomného vzťahu, a to z jednej či druhej strany (zo strany zamestnanca i zamestnávateľa). Jednostranný prejav vôle smerujúci ku skončeniu štátnozamestnaneckého vzťahu zo strany štátneho zamestnanca (uvoľnenie) môže subjekt tohto vzťahu uskutočniť kedykoľvek, prakticky bez obmedzenia, pri dodržaní v zákone stanovených hmotnoprávných a procesnoprávných náležitostí. Právne účinky tohto jednostranného právneho úkonu nastanú bez ohľadu na vôľu druhého subjektu (zamestnávateľa). Štátny zamestnanec môže byť prepustený, jednostranným právnym úkonom z podnetu zamestnávateľa, len z dôvodov taxatívne stanovených v zákone, tiež pri dodržaní v zákone stanovených hmotnoprávných a procesnoprávných náležitostí. Právne účinky prepustenia nastanú bez ohľadu na vôľu štátneho zamestnanca. Zamestnancovi je však v súvislosti s prepustením (z niektorých v zákone stanovených dôvodov) poskytovaná zvýšená ochrana prostredníctvom právneho inštitútu zákazu prepustenia, a to v prípadoch hodných osobitného zreteľa.

Príslušné zákony o štátnej službe pripúšťajú aj dohodu vo veci skončenia štátnozamestnaneckého vzťahu.

Podľa našej mienky sa pri skončení zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe uplatňuje, do istej miery, rovnosť v postavení subjektov, vyplývajúca z rovnakej právnej možnosti spôsobiť svojou vôľou skončenie týchto vzťahov. Prezentované spôsoby skončenia zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe (uvoľnenie, prepustenie) sú jednostrannými právnymi úkonmi v súkromnoprávnom zmysle, vyznačujúcimi sa dispozičnou voľnosťou ich subjektov. Nevyznačujú sa predpokladom správnosti, treba na nich vzťahovať ustanovenia o neplatnosti právnych úkonov. Skončenie zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe nie je ovládané nadriadenosťou a podriadenosťou jeho subjektov.

Rekapitulácia

Predmet zmieňovaných právnych vzťahov má duálnu konštrukciu, pozostáva jednak zo správania spočívajúceho vo výkone práce nositeľa pracovnej sily za odmenu a jednak v účasti na bezprostrednom uskutočňovaní štátnej moci subjektmi týchto vzťahov voči vonkajšej sfére.

Právna úprava dvojakeho druhu správania v predmete týchto vzťahov má hybridnú povahu, to znamená, že pracovná stránka je upravená normami pracovného práva, funkčná stránka je upravená normami správneho práva.

Práva a povinnosti subjektov týchto vzťahov smerujú jednak k uskutočňovaniu pracovného procesu (pracovnej činnosti), jednak k realizácii mocenských funkcií štátu, t. j. k bezprostrednému uskutočňovaniu štátnej moci.

Práva a povinnosti subjektov týchto vzťahov, tvoriace obsah zmieňovaných právnych vzťahov, sú upravené niekoľkými právnymi odvetviami. Na ich úpravu nepostačujú len normy pracovného práva, ale aj normy ústavného práva, ešte častejšie normy administratívneho práva. Z tohto pohľadu možno hovoriť o zložených alebo kombinovaných právnych vzťahoch.

Výrazom verejnoprávnej povahy zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe je existencia niektorých charakteristických znakov týchto vzťahov, inak znakov tiež typických pre vzťahy v oblasti verejného práva.

K metóde právnej regulácie v zamestnaneckých vzťahoch v štátnej službe zastávame stanovisko, že tieto vzťahy sa vyznačujú kombináciou metód právnej regulácie (občianskoprávnej a administratívno-právnej).

V súvislosti so vznikom štátnozamestnaneckých vzťahov sa uplatňuje rovnosť v postavení subjektov týchto vzťahov, autonómnosť vôle strán je však obmedzená kogentnosťou právnej úpravy. Ide tu o prelínanie prvkov súkromnoprávnej a verejnoprávnej metódy právnej regulácie.

V priebehu realizácie vzájomných práv a povinností, počas trvania štátnozamestnaneckého pomeru, prevláda nadriadenosť a podriadenosť v postavení subjektov, uplatňuje sa tu verejnoprávna metóda právnej regulácie.

Pre skončenie zamestnaneckých vzťahov v štátnej službe je charakteristické, že sú tu zastúpené prvky súkromnoprávnej, ale aj verejnoprávnej povahy.

Záver

Zamestnanecké vzťahy v štátnej službe majú interdisciplinárnu (hybridnú) povahu. Právna úprava dvojakeho druhu správania v predmete týchto vzťahov je upravená normami pracovného a správneho práva. Práva a povinnosti subjektov týchto vzťahov sú upravené viacerými právnymi odvetviami, predovšetkým pracovného a správneho práva, ale aj ústavného práva.

Zamestnanecké vzťahy v štátnej službe sú koncipované ako verejnoprávne vzťahy, prevládajú v nich prvky verejnoprávnej povahy, ktoré sú v ich obsahu dominantné a determinujú ich právnu povahu.

Na druhej strane zamestnanecké vzťahy v štátnej službe treba posudzovať v celej ich komplexnosti, z tohto pohľadu nemožno opomenúť v ich obsahu prvky súkromnoprávnej povahy, dotvárajúce ich právnu charakteristiku.

Ohľadne metódy právnej regulácie v zamestnaneckých vzťahoch spojených s výkonom štátnej služby zastávame stanovisko, že tieto vzťahy sa vyznačujú kombináciou metód právnej regulácie.

Literatúra

- [1] KURIL, J. 2000. *Základné teoretické otázky služobného pomeru príslušníkov PZ*, Bratislava 2000, Akadémia PZ, ISBN 80-8054-137-X.
- [2] KURIL, J. 2006. *Štátna služba*, Bratislava 2006, Akadémia PZ, ISBN 80-8054 -374-7.
- [3] KURIL, J. 2018. *Verejná a štátna služba*, Bratislava 2018, Wolters Kluwer, ISBN 978-80-8168-822-5.

Rodové nerovnosti na Slovensku a pohľad do vybraných krajín EÚ¹

Gender inequalities in Slovakia and a selected EU countries

Ivette MARTIN*

Abstract

The paper focuses on gender inequality, which is globally known and discussed everywhere in the world. The paper describes its possible solvability and also, a kind of significant impact on life, because gender inequality affects us in private as well as in professional life. This problem comes from history and is known all over the world. Despite various measures and projects to mitigate it or even completely cancel these, especially payment differences, this process is still on a long way to gender equality. In the article, we will outline in percentage form which countries are doing better and which are worse, or in which countries inequality is more pronounced and in which state interventions to alleviate it can already be seen. Furthermore, the contribution points out where these globally known differences come from and why they cause this problem even today. It also presents proposals on how to solve it and points to changes, which must be applied so that our country and we ourselves would be satisfied, productive and able to develop properly in all areas of life.

Keywords:

disparity, parity, gender differences, financial reward, employment status, equal rights

JEL Classification: J16 J71

Úvod

Rodová či platová nerovnosť? Rodová nerovnosť pramení historicky už od nepamäti. Lenže v dobe, v ktorej žijeme, by sa už nikto nemal pozastavovať nad týmto diskriminačným rozdielom, medzi mužmi a ženami, ale navzdor tomu, by mal prevládať vyvážený stav, medzi oboma pohlaviami rovnako, ako na pracovisku, tak i v bežnom, spoločenskom či súkromnom živote. Žiaľ sa to nedialo vtedy a ani dnes. Ak odhliadneme od historických príčin, pretrvávajúce stereotypy, ktoré zasahujú do tejto doby, tak nerovnosť je ovplyvnená, tiež počtom odpracovaných rokov, kedy môžeme konštatovať, že ženské pokolenie, celkovo pracuje menej, oproti mužom.

Muži počas svojho aktívneho života, vykonávajú prácu nepretržite. Ženy aj po materskej, rodičovskej dovolenke sa vracajú do zamestnania, prihládnuť na potreby rodiny, aby ju dokázali čo najlepšie zvládnuť a zabezpečiť nielen po finančnej stránke.

Samozrejme toto môže byť zrozumiteľný a logický dôvod, ktorý sa odzrkadlí i na dôchodkoch. Nehovoriac o tom, že tento výpadok z pracovného procesu im znemožňuje držať krok s novými pracovnými inováciami, trendami a celkovým chodom pracovného nasadenia. Toto sú všetko logické vysvetlenia.

¹ Projekt IGA 1/2022 – Sociálne nerovnosti

* Mgr. Ivette Martin, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: ivetmartinsk@gmail.com

Lenže toto nie je všetko a nekončí to len pri týchto samozrejmych dôvodoch, ale je ich oveľa viac, ktoré potvrdzujú diskrimináciu. Jedným z diskriminačným javom sa považuje aj fakt, že ženy a muži s rovnakou kvalifikáciou nie sú odmeňovaní rovnako. Bohužiaľ sa tento fenomén odzrkadľuje aj pri kariérnom raste, príležitostiach či možnosti voľby na dané pracovné miesta.

Odvetvia, v ktorých sú zamestnané ženy, sú podhodnotené, či už ide o školstvo, zdravotníctvo alebo sociálne služby. Napr. v EÚ je táto rodová, mzdová hodnota medzi ženou a mužom v priemere 17% a u nás na Slovensku 20%. Preto nám neostáva nič iné, ako sa zamyslieť nad danou situáciou a dané rozdiely dať do rovnováhy.

1 Princíp rodovej rovnosti

Rovnosť pohlaví je definovaná, z princípu slobody, rovnosti každého človeka, resp. ide o spravodlivé zaobchádzanie s ľudskými stvoreniami, čo tiež môže znamenať rovné zaobchádzanie, ako aj zaobchádzanie, ktoré je rozdielne, ale je rovnaké z hľadiska práv, povinností, možností a výhod. Ide o slobodné rozvíjanie svojich schopností a vyberanie možností, bez obmedzenia rodovými rolami oboch pohlaví. V rovnakej miere rozdielne správanie, potreby a aspirácie humánnych existencií sú hodnotené, uznávané, podporované a zohľadňované nediskriminujúco.

Na základe Rady Európy „rovnosť ľudských bytostí znamená rovnaké zviditeľnenie, rovnakú právomoc a rovnakú účasť vo všetkých oblastiach verejného a súkromného sektora.“²

Rodová rovnosť sa snaží o rovnosť medzi ženami a mužmi, v zmysle ich presadenia sa a možností, ktorú môžeme dosiahnuť iba odstránením týchto spoločenských prekážok a predsudkov. Účelom teda nie je vytvárať identických jedincov ani popierať biologické odlišnosti medzi pohlaviami, ale inverzne pri zachovaní rozmanitosti žien, tvoriť pre každého jednotlivca, bez ohľadu na jeho pohlavie možnosti pre uplatnenie sa v živote, podľa jeho dispozícií a daností. Ide o odstránenie rodových, sociálnych rozdielov kedy sa nejedná o rozdiely pohlavné a biologické. Rodová rovnosť, teda neodstraňuje rozmanitosť pohlaví ale hierarchiu v ich postavení v spoločnosti a štrukturálnych podmienkach, ktoré ju podmieňujú

Rodová rovnosť si teda, nekladie za cieľ meniť biologickú podstatu mužov a žien, ale jej cieľom je meniť sociálne stereotypy a postavenia v spoločnosti. Nejedná sa o zmenu pohlavia, ale ide o predsudky, ktoré sú s pohlavím spojené. Rodová rovnosť oproti tradičnej deľby rodiny, akou je otec-mama-deti, iba spochybňuje rovnaké rozdelenie úloh a povinností v rodinnom živote, kedy takéto kroky neúmerne zaťažujú ženy, starostlivosťou o domácnosť, naproti tomu znevýhodňuje otcov pri výchove detí a v horšom prípade po rozvode. Kroky rodovej rovnosti smerujú nemenosti pohlaví ale zmene predsudkov.

Rodová rovnosť v dnešnej dobe mužov a žien patrí k hlavným hodnotám súčasných demokratických krajín, ktoré sú presadzované v medzinárodných inštitúciách. Princípy uplatňovania rodovej rovnosti vychádzajú z očakávania, že rovnosť mužov a žien predstavuje kľúčový nenahraditeľný aspekt udržateľného ľudského rozvoja a tiež z hľadiska naplnenia záväzkov v rozmedzí ľudských práv. Bez týchto rovnocenných prístupov nie je možné budovať spravodlivú a demokratickú spoločnosť. Ženy i muži by mali mať rovnaký prístup k spoločenským zdrojom, k moci a rovnocennosť v ich rozhodovaní a nakladaní s nimi.

Dôležitosť rovnosti mužov a žien, prispieva k priaznivému ekonomickému rastu, pretože vysoká zamestnanosť žien je dôležitá pre trvalo udržateľný hospodársky rast a teda spravodlivý sociálny štát.

² Rada Európy: Gender Mainstreaming: Conceptual Framework, Methodology and Presentation of Good Practices, 1998

2 Právne predpisy a vývoj rodovej rovnosti doma i vo svete

Cieľom právnych predpisov, bolo vypracovanie adekvátnej legislatívy a prijímanie právnych predpisov, noriem zameraných na rodovú rovnosť.

Hlavným cieľom vyspelých krajín je snaha o dosahovanie rovnosti vo všetkých oblastiach života a jedným z nich je aj tvorenie ideálnej legislatívy, prijímanie noriem a právnych predpisov, zameraných na rodovú rovnosť.

Zákony pre rovnaké práva boli prijaté už dávnejšie Európskym spoločenstvom. Od roku 1970 sa prijalo množstvo legislatív s cieľom zabezpečiť pre ženy a mužov férové zaobchádzanie.

Existujú tri hlavné smernice

- prístup k zamestnaniu vrátane postupu v zamestnaní a odbornej príprave,
- pracovné podmienky, vrátane odmeňovania,
- systémoch sociálneho zabezpečenia pracovníkov³

Legislatívny základ v rámci rodovej rovnosti bol daný v Ústave Slovenskej republiky, v článku 12 ods. 2, ktorý pojednáva o základných právach a slobod, ktoré sú všetkým zaručené, bez ohľadu na pohlavie, sociálny pôvod, rod, majetok alebo iné postavenie. Z týchto dôvodov nemožno nikoho zvyhodňovať ani poškodzovať. Článok 12 tvorí všestranné ustanovenie pre uplatňovanie všetkých hlavných práv a slobôd, ktoré sú zakotvené v ústave SR. Preto aj článok 36, spadá pod všeobecné antidiskriminačné ustanovenie, ktoré zakotvuje právo na odmenu za výkon práce, a článok 36 b) zahŕňa určité ustanovenia o ochrane proti svojvoľnému prepúšťaniu z pracovného kolektívu, ako aj diskriminačného zaobchádzania v práci, ktoré ide ruka v ruke aj v oblasti odmeňovania.⁴

Zásadami rovnakého zaobchádzania a rovnosti v odmeňovaní sa zaoberali Smernice EÚ, ktoré sa transformovali do Zákonníka práce v roku 2001 (zákon č. 311/2001 Z. z.). v tom istom čase sa prijala aj Koncepcia rovnosti príležitostí žien a mužov. Táto koncepcia rodovej rovnosti sa venovala problematike odbornejšie a komplexnejšie. Ale vláde sa monitorovacie správy nepredkladali, predkladali sa len Rade hospodárskej a sociálnej dohody.

V čase, keď naša republika ešte prechádzala rokovaním o vstupe do EÚ, neboli ešte tak rozvinuté rodové politiky. V rokoch 2000 až 2004 na Slovensku prebiehali viaceré politické a ekonomické reformy a to bol aj dôvod, prečo nebola predmetom záujmu rodová rovnosť Slovenskej vlády. O presadenie a zlúčenie antidiskriminačných smerníc, ktoré obsahovali rôzne dôvody tejto problematiky sa snažila presadiť Európska komisia, do jedného právneho rámca. Následne sa spolu s ostatnými do antidiskriminačného zahrnula rodová rovnosť. Antidiskriminačný zákon, Národná rada schválila v roku 2004 a to až na tretí pokus. Takéto zlúčenie politík malo vo veľkej miere vplyv na vymazanie závažnej časti tejto problematiky z agendy verejných politík, s výnimkou reprodukčných práv, či násilia páchaného na ženách.⁵

3 Diskriminácia a jej medzinárodné normy

V zákone je táto rodová rovnosť stanovená Medzinárodnou organizáciou OSN v dohovoroch z rokov 1952, 1967 a 1997, kedy Európska únia pre rodovú rovnosť ustanovila tieto normy:

- na pracovisku rovnaké zaobchádzanie so ženami a s mužmi,
- bezpečný pobyt tehotnej na pracovisku,
- za prácu rovnaká odmena
- za diskrimináciu ukladanie sankcií voči vedúcim.⁶

³ Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/54/ES. Dostupné na internete: http://www.rodicovstvo.sk/gender/doku/dir_54.htm

⁴ Externý tím OZ Empíria. 2005. Rodová segregácia na trhu práce.

⁵ OCENÁŠOVÁ, Z. 2010. Peking + 15 na Slovensku premárená šanca_ In Aspekt. 2010

⁶ Komplexný zoznam dokumentov je uvedený na webovej stránke www.gender.gov.sk

Diskriminácia je pojem, ktorý uprednostňuje určité osoby oproti iným, prostredníctvom základnej analýzy, kde sú tieto osoby menej žiadúce, zaradené do rozličných skupín:

Práva EÚ nedovoľujú diskriminovať osoby z dôvodov:

- pohlavia,
- veku
- telesného postihnutia
- etnického alebo rasového pôvodu,
- sexuálnej orientácie.⁷

4 Príčiny rodových rozdielov

Dôvodov je naozaj veľa. Treba si položiť otázku čo vlastne chceme? Chceme krajinu kde sa prestanú rodiť deti, aby sme vedeli vykonávať svoju prácu najlepšie ako vieme a odmenu za ňu s kariérnym rastom najvyššiu? Nemôžeme mať mnohopočetné rodiny, ak ich nedokážeme zaopatríť. Práve naopak. Ženy, ktoré majú vychovávať ďalšie generácie by mali byť oveľa lepšie zabezpečené ako tie, ktoré sa o založenie rodiny ani nepokúšajú.

Musíme ale konštatovať že rodová rovnosť je dnes iná ako bola v minulosti. Dnes, ženy aj muži majú rovnaké práva či už na vzdelanie alebo môžu voliť, pracovať, lenže je to tak aj vo všetkých sférach? Musíme poznamenať že rodové rozdiely nie sú ani zďaleka, tak prijateľné ako by v tejto dobe „rovnoprávnosti“ mali byť.

Prečo sú tieto rodové rozdiely stále prítomné? Tieto poznatky, môžeme čerpať z dávnej histórie a naďalej nás tieto nerovnosti prekvapujú a ovplyvňujú. Bohužiaľ, rôzne odborné a štatistické údaje, len potvrdzujú to, prečo je to tak. Viac ako polovica populácie si myslí, že ženy by mali dať prednosť v starostlivosti o domácnosť, než pred kariérou a muži sú tí, ktorí by mali rodinu finančne zabezpečiť. Ženy v tejto dobe nemôžu nečinne doma sedieť a starať sa len o domácnosť. Práve naopak, musia zvládať oveľa viac, ako len svoju prácu. Musia pokračovať v ďalšej činnosti, akou je starostlivosť o rodinu, kedy im neostane čas na svoje záľuby či ďalšie vzdelávanie resp. zlepšovanie svojej kvalifikácie.

Z tohto hľadiska pretrvávajúcich rodových stereotypov, ktoré sa viažu na súčasnosť a jasne stanovujú dané normy pre mužov ako aj ženy, dievčat či chlapcov, obmedzujú ich slobodu, ambície či výber. A tak, tieto stereotypy sú hlavným dôvodom, ktoré prispievajú v ohodnocovaní mužov a žien.

Nerovnosti sú aj vo veľkej miere ovplyvňované vekom, sexuálnou orientáciou a tiež vierou, náboženstvom, alebo farbou pleti či etnickým pôvodom. Nesmieme zabúdať aj na zdravotne postihnutých, či ľudí iného zmýšľania alebo sociálneho či národného pôvodu. Tieto všetky rodové stereotypy, ovplyvňujú všetky oblasti života a tvoria rozdiely medzi opačným pohlavím.

Uvedený príklad, nám poukazuje na pravdivosť zaobchádzania na Slovensku či vo svete, kedy mladý muž na vozíčku sa začlení oveľa úspešnejšie do spoločnosti, ako staršia žena, ktorá pri inej farbe pleti, napr. rómskej národnosti, bude znevýhodnená, ba dokonca úplne vylúčená. Tu sa nám predkladá sociálne znevýhodnenie. Môžeme konštatovať že firma cielene uprednostnení mladšieho pracovníka, pred starším aj napriek tomu, že starší uchádzač má oveľa viac skúseností a spĺňa všetky požiadavky. Zamestnávateľ sa takýmto konaním dopúšťa diskriminácie.

Ďalším neprajníkom rodovej rovnosti, patria kultúrne zvyklosti a tradície v niektorých krajinách sú silným prostriedkom na rozdeľovanie pohlaví. Nechcú plne akceptujú implementáciu programov rodovej rovnosti. Tieto krajiny ovplyvnené množstvom faktorov a mentality, majú veľký vplyv na spôsobe života. Takou krajinou, ktorá je silne zasiahnutá starodávnou tradíciou je najmä Moslimský národ, ktorý takúto rodovú rovnosť vníma veľmi negatívne.

⁷ Európska komisia: Boj proti diskriminácii v práci 2010

5 Priemerné platy slovenských mužov a žien podľa Štatistického úradu SR

Rozdiely medzi platmi žien a mužov boli najvýraznejšie vo veku 35 – 44 rokov, kedy dosahovali úroveň 23–24%.

Prečo je to tak? Do hry vstupuje najmä materská a rodičovská dovolenka, kedy ženy opúšťajú trh práce na niekoľko rokov. Toto prehlbovanie rozdielov vzniká najmä po ich návrate do pracovného kolobehu, kedy tieto rozdiely pretrvávajú ešte niekoľko rokov.

V Slovenskej republike priemerná mesačná mzda v roku 2020 dosiahla sumu 1460 eur, pričom u žien oproti mužom išlo len o 1198 eur. Podľa štatistík, ženy na Slovensku zarobili o 262 eur menej ako muži. V percentuálnom vyjadrení tak hrubá mzda predstavovala 82,1% z priemernej hrubej mzdy mužov.

Významné rozdiely v hodnotách boli za rok 2021 v administratívnych a úradníckych pozíciách sa pohyboval na úrovni 9,5% a v poľnohospodárstve sa tento rozdiel pohyboval na úrovni 6,3%⁸

V roku 2022 na Slovensku priemerná mzda ženy bola o 311 eur nižšia, ako u muža. Samozrejme väčšina tohto dôvodu je kratší pracovný čas.

V roku 2020 z indexu rodovej rovnosti sa ukázali tieto výsledky, kedy ženy oproti mužom zarobili o 19,4% menej a teda mzda žien sa nachádzala pod celoslovenským priemerom 10,1%, pričom plat mužov o 9,5% tento priemer prevyšuje. Ako sa ukázalo, ešte väčší rozdiel bol v odmenách a prémiech. V roku 2020 ženy dostali až o 45% nižšie prémie oproti mužom.⁹ Tieto rozdiely majú nemalé dopady aj na dôchodok žien. Ženy sú takto ukrátené oproti mužom v priemere o sto eur mesačne. Treba brať do úvahy aj matky, ktoré sú na materskej dovolenke, ktoré oproti ženám čo deti nemajú, zarábajú o 30% menej. Tu je kameň úrazu, pretože tento fakt, podnecuje k tomu že naša populácia starne. Ženy aby nemuseli chodiť na materskú dovolenku, radšej deti nemajú, prípadne len jedno dieťa. Z tohto hľadiska konštatujeme, že by naša ekonomika mala podporovať ženy na materskej dovolenke a nie im ešte viac ukrájať z toho čo im patrí. Môžeme konštatovať, podľa zistení že sa tento percentuálny jav nezmenil s pred desiatich rokov a nie je to iné ani dnes, kedy mzdy oscilujú medzi 18-21%.

5.1 Vybrané krajiny EÚ s najväčším a najmenším platovým rozdielom pohlaví

Podľa štatistických údajov EÚ, ženy oproti mužom, v rokoch 2020 zarábajú približne o 13% menej. Samozrejme tieto čísla sú v jednotlivých štátoch rôzne. Ako napríklad v Lotyšsku tento rozdiel dosahoval až 22,3% a Luxembursko len 0,7%. Pričom na Slovensku ženy v priemere o 19,4% zarábajú menej ako muži, ako znázorňuje obrázok 1.

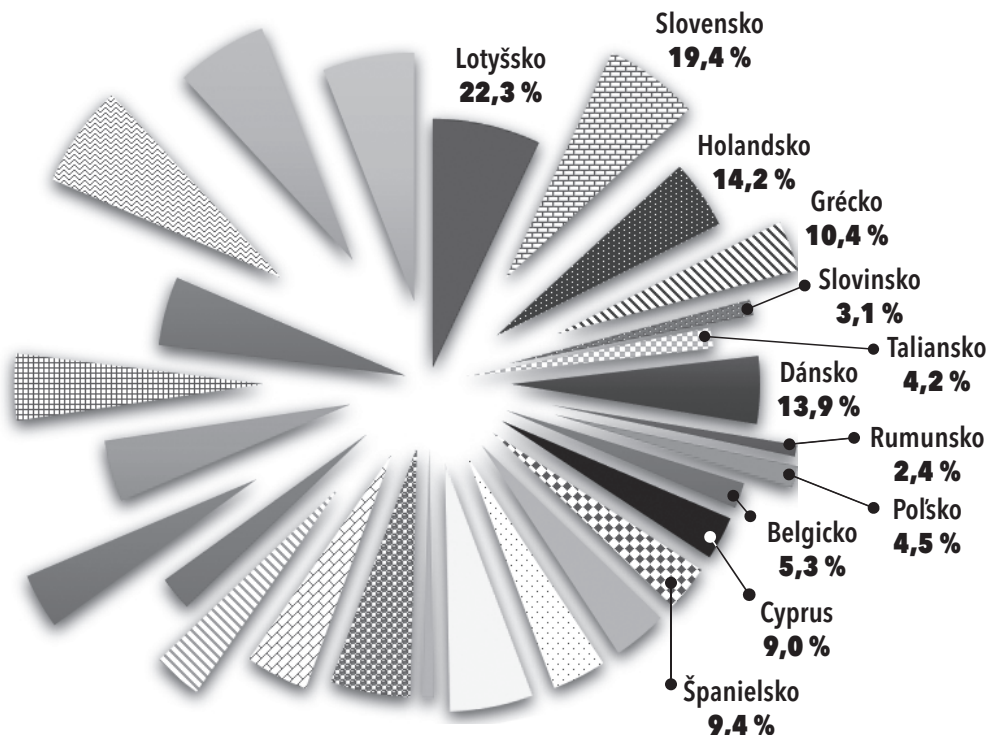
O rok neskôr zárobky žien v EÚ boli o takmer 12,7% menej ako u mužov. Najväčšie rozdiely boli zaznamenané v Estónsku 20,5% a v Rumunsku boli najmenšie 3,6%. Na Slovensku bol rozdiel 16,6%. Zatiaľ čo v Luxembursku sa tieto rozdiely v odmeňovaní podarilo zmazať.

Cieľom krajín je tieto platové rozdiely zmierňovať správnym smerom, pretože niektoré krajiny môžu vykazovať väčšiu rodovú rovnosť ale to nemusí znamenať aj pracovnú rovnocennosť. Pretože v danej krajine môže byť zamestnanosť žien menšia. Môžeme konštatovať že ak sú niekde väčšie rozdiely, tak to na druhej strane, môže znamenať že ženy pracujú na čiastočný úväzok alebo v horšie platených pozíciách.

⁸ SŠÚ SR. 2022

⁹ SR. 2021

Obr. 1 Údaje z roku 2020, rozdiely v odmeňovaní medzi opačným pohlavím v niektorých krajinách



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Eurostat (SDG_05_20) (2022)

Parlament v marci 2023, prijal nové pravidlá v rámci odmeňovania, mužov a žien. Ich cieľom bolo, aby zamestnávateľia vykonávali spoločné hodnotenia, odmeňovania v spolupráci so zástupcami zamestnancov, v prípade, ak by bol rozdiel v odmeňovaní mužov a žien väčší ako 5%.

Na zlepšenie podmienok, respektíve k najideálnejšiemu priblíženiu rovnosti SR k ostatným krajinám, výbor schválil Národný akčný plán zamestnanosti žien na roky 2022-2030, ktorý priamo nadviazal na celoštátnu stratégiu rovnosti mužov a žien a tiež rovnosti príležitostí v SR na roky 2021-2027 tento plán je novým impulzom v oblasti rovnosti mužov a žien.

6 Čo ovplyvňuje tieto platové rozdiely?

Každá krajina má inú kultúru, iné zvyklosti, ktoré nás ovplyvňujú a tak spôsobujú platové rozdiely na Slovensku ako aj v zahraničí. Stále pretrvávajúci takýto rozdiel je najmä v niektorých regiónoch, kedy vplyv týchto rodových zvykov, sú vštepované ženám a vychovávané tak, že za živiteľa rodiny je považovaný otec a nie žena. Namiesto toho by mala žena rovnako bažiť po kariérnom raste a nie ako im je celé generácie vštepovaná starosť o deti a domácnosť. Zakorenené predsudky o vhodnosti žien a mužov na výkon určitých pracovných funkcií či postupov v zamestnaní a samotná participácia na vedúcich funkciách, tento nerovnovážny stav len podporuje. Ďalší z faktorov je ten, že nie je každá žena dostatočne sebavedomá, aby si na pracovnom pohovore pýtala adekvátnu odmenu, a často týmto konaním dostanú menej, ako by mali. Tieto a veľa ďalších faktorov nepodporujú rodovú rovnosť. Treba sa zamyslieť aj nad materskou dovolenkou, pretože vo väčšine krajín je samozrejmosťou starostlivosť o novonarodeného potomka, ktoré je výlučne ponechané na starostlivosť matke. Ak môžeme konštatovať ani u nás to nie je

bežná vec že by otcovia chodili rovnako na materskú či rodičovskú dovolenku ako ženy. A práve tento faktor je veľmi dôležitý pri hľadaní rozdielov v odmeňovaní. Keďže ženy ostávajú pár rokov na materskej, a muži ich pracovný kolegovia, môžu plne využívať svoje schopnosti, zručnosti a získavať nové skúsenosti a vďaka tomu im prislúchajú adekvátne odmeny.

Ďalším dôvodom nežiadúceho, pomalého rastu miezd žien pretrvávajúceho aj v súčasnosti, môžeme konštatovať že jeden z činiteľov rozdielnosti je aj počet odpracovaných hodín, nadčasov v súvislosti najmä o osoby so starostlivosťou v domácnosti.

Ženy si z viacerých dôvodov vyberajú prácu na čiastočný úväzok či menej príležitostí do riadiacich funkcií, z čoho plynie fakt, ktorý poukazuje na to že im deň pracou nekončí, ale práve naopak, neostáva im nič iné a musia zabezpečiť rodinu po všetkých stránkach.

Z tohto vyplývajú aj určité problémy ženskej populácie, kedy ženy v celosvetovom meradle upadajú do chudoby. Je to spôsobené tým že ťažšie prekonávajú problémy spojené s chudobou, nezamestnanosťou resp. sociálnou dezintegráciou. Tieto väčšie problémy súvisia s postavením žien v rodine a ich starostlivosťou o deti. Ďalšou príčinou žien na trhu práce vznikajú z pracovných pozícií, pretože výkon ich práce je uplatňovaná v nízkopríjmových odvetviach ako je napr. štátna správa, školstvo, zdravotníctvo, a pod. Najzávažnejší vplyv na feminizáciu majú tieto nižšie príjmy žien. Ženy – matky a nehovoriac o matkách samo-živiteľkách sa často stretávajú na pracovisku s diskrimináciou, kedy pri prvotných pohovoroch sú podrobované s protizákonnými otázkami na tému manželstva, prípadne otázky o počte detí a podobne. Práve tieto faktory často spôsobujú vylúčenie žien s pracovného prostredia. Podľa výskumu Sociologického ústavu AV ČR zamestnanosť žien s názvom Návraty matiek na trh práce, bol iba 52% matiek s deťmi mladšími ako 15 rokov. Tento návrat bol nižší iba v krajinách Maďarska, Talianska a na Malte.¹⁰

7 Boj proti nerovnosti

Aby sa situácia zlepšila a ženy mali vyššiu zamestnanosť, tak EÚ v roku 2019 schválila podmienky na to, aby aj muži respektíve otcovia, mohli čerpať rodičovskú dovolenku a ženy mohli naďalej pracovať.

„Pre spokojnú domácnosť je potrebné, aby bola deľba práce spravodlivejšia. Ak väčšinu povinností v starostlivosti o domácnosť preberá iba jeden z partnerov, predstavuje to pre neho nadmernú záťaž, ktorá skôr či neskôr môže prerásť do úzkosti, dlhodobej preťaženia a iných príznakov i rodinných problémov. Skutočná rovnosť sa začína doma,“ konštatuje Roman Bojko, líder pre rovnosť, rozmanitosť a inklúziu v spoločnosti IKEA pre región Česká republika, Maďarsko a Slovensko.

Dôležité je aby sme si začali naozaj vážiť jeden druhého a nediskriminovali ľudí okolo seba. Tento problém nevymizne zo dňa na deň. Bude to ešte veľmi dlhá cesta, kedy konečne si budeme naozaj rovní, či už doma alebo v práci. Žena a muž, nikdy nebudú rovnakí, veď to sa ani nedá ale majú rovnakú váhu. Tak, ako sme si rovní vo farbe pleti.

Treba sa zamyslieť a začať od seba od základných vecí, ideálne od detstva, kedy je veľmi dôležité učiť deti k rovnoprávnemu zaobchádzaniu a rovnakému akceptovaniu jeden druhého.

Čo by malo byť cieľom? Rovnocenné oceňovanie oboch pohlaví, medzi mužom a ženou, pre-rozdeliť opatrovateľské povinnosti, podpora žien do práce po materskej dovolenke.

Zabránením dlhodobo plynúcej nerovnosti medzi mužmi a ženami poznáme veľa spôsobov. Jedným z možností, pre lepšie podmienky majú v kompetencii i zamestnávateľia, ktorí by začali vytvárať vhodné pracovné podmienky a pracovné prostredie. Týmto spôsobom, by podporili znižovanie rodového rozdielu. Ďalšou vhodnou alternatívou je zameranie sa viac na výsledky práce, zvyšovanie flexibility, a tiež podporiť výkon práce rôznymi časoch a miestach.

¹⁰ HAŠKOVÁ, H. 2011. Návraty matiek na trh práce

Predsa jeden zo základných práv EÚ je právo na rovnaké príležitosti medzi pohlaviami. Pre EÚ sa toto právo stalo nevyhnutnou súčasťou na dosahovanie cieľov v oblasti rastu, zamestnanosti a taktiež sociálnej súdržnosti. Môžeme konštatovať aj napriek pretrvávajúcej nerovnováhe EÚ možné zlepšenia, kedy sa prijali právne predpisy o rovnom zaobchádzaní a opatrení na podporu žien a uplatňovanie rodovej rovnosti¹¹.

Záver

Na Slovensku sa tejto problematike venujú rôzne programy, ktoré pozitívne ovplyvňujú rovnosť medzi pohlaviami. Ako aj program Horizont Európa, ktorého úlohou je podporenie rodovej rovnosti v snahe zvýšiť túto dôležitosť rodového zaobchádzania v inováciách a výskume. Ženy sú naďalej málo zastúpené vo výskumných úlohách, preto je dôležité aby mali rovnaké príležitosti v pracovnej sfére a teda sa zúčastňovali na rozhodovacom procese.

Rodová rovnosť či nerovnosť je celosvetovo známa, rozoberaná a stále pretrvávajúca, ktorá nám zasahuje do všetkých sfér života. V jednoduchosti povedané sociálne nerovnosti či už nerovnosť medzi ženou alebo skupinou sú také, kedy nemajú rovnaký podiel na hmotnom bohatstve alebo rozhodovaní. Treba ale poznamenať že tento nežiadúci stav sa síce zlepšuje ale naďalej pretrváva a nemôžeme očakávať zmenu zo dna na deň. Napriek všetkému musíme konštatovať určité zmeny, kedy nežnejšie pohlavie má vyššiu zamestnanosť, akou bola v minulosti, a vďaka novodobej situácii, tento priaznivejší stav, vedie k trvalo udržateľnému hospodárskemu rastu či sociálne spravodlivému štátu, respektíve k priaznivej stabilite spoločnosti. Je podstatné, aby bola v ekonomike rovnocenná účasť žien, ktorá nám prispeje a prispieva k trvalo udržateľnému rozvoju a hospodárskemu rastu. Vyrovnanie rozdielov by tak mohlo nastať do roku 2030, ktoré odhalila štúdia Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj. Toto zvýšenie predstavuje 12% v krajinách OECD. A tiež by tak mohli o 20-30% zvýšiť výnosy na svojich farmách, ak by mali rovnaký prístup k výrobným zdrojom.

Vďaka tomuto predpokladu, by sa celý svet zbavil hladu, kedy hovoríme cca o 100 až 150 miliónov ľudí. Z uvedených poznatkov, musíme konštatovať, že firmy, ktoré majú zmiešané pohlavia, sa rozvíjajú omnoho efektívnejšie ako tie, v ktorých je len jedno pohlavie. Ukazovateľ rodovej rovnosti prispieva k ekonomickému rastu. Trvalo udržateľný rast je tvorený pri vysokej zamestnanosti žien a tým prispieva k stabilite a sociálneho spravodlivého štátu. Tomu sa hovorí inteligentná ekonomika, pretože účasť žien je neodmysliteľná pre zdravú ekonomiku a jej rozvoj.

Literatúra

- [1] DUDOVÁ, I. – STANEK, V. – POLONYOVÁ, S.: *Sociálna politika*. Wolters Kluwer SR: Bratislava, 2018. ISBN 978-80-8168-866-9.
- [2] HAŠKOVÁ, H. 2011. *Návraty matiek na trh práce*. Sociologický ústav AV ČR, v.v.i., 2011. [online] citované 22.07.2015 Dostupné z: http://www.soc.cas.cz/download/1320/prezentace_Haskova.pddf.
- [3] KICZKOVÁ, Z. – SZAPUOVÁ, M. – ZEŽULOVÁ, J. 2008 *Na ceste k rodovej rovnosti. Ženy a muži v akademickom prostredí*. IRIS, Bratislava 2009: ISBN 978-80-89256-40-2.
- [4] OCENÁŠOVÁ, Z. 2010. Peking + 15 na Slovensku premárnená šanca _ In Aspekt. Dostupné na: http://www.aspekt.sk/aspekt_in.php?content=clanok&rubrika=25&IDclanok=661.
- [5] EURÓPSKY PARLAMENT. *Rovnosť medzi mužmi a ženami*. Dostupné na: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/sk/sheet/59/rovnost-medzi-muzmi-a-zenmi>
- [6] European Commission: Report on equality between women and men in the EU f 2019. Dostupné na: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/aid_development_cooperation_fundamental_rights/annual_report_ge_2019_en.pdf.

¹¹ Rovnosť mužov a žien. 2011. In Európska komisia. [online]. 2011 <http://ec.europa.eu/main.jsp?catId=418&>

- [7] European Commission: the gender pay gap per EU country 2018 Dostupné na: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/aid_development_cooperation_fundamental_rights/2020_factsheet_on_the_gender_pay_gap.pdf.
- [8] Európska komisia: Boj proti diskriminácii v práci 2010. Dostupné na: <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=158&langId=sk>.
- [9] Eurostat: Gender pay gap in unadjusted form. Dostupné na internete: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_05_20/default/table?lang=en.
- [10] Eurostat: Gender pay gap data2020-01. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Gender_pay_gap_data2020-01.jpeg.
- [11] Európska komisia: *Rovnosť mužov a žien*. 2011. <http://ec.europa.eu/main.jsp?catId=418&>.
- [12] MAREŠ, P. 1999 *Sociologie nerovnosti a chudoby*, Praha 1999 ISBN 80-85850-61-3.
- [13] Externý tím OZ Empíria. 2005. *Rodová segregácia na trhu práce*. 2005 [online]. Citované 12.2.2011. Dostupné na internete: http://www.equal Slovakia.sk/fileadm/user_upload/projekty/117_4.1_OZ_Empiria_Rodova_segregacia_na_trhu_prace_informacna_brozura.pdf.
- [14] PIETRUCHOVÁ, O. – MAGUROVÁ, Z. Metodická štúdia sledovania legislatívnych úprav rodovej rovnosti vo vybraných krajinách EÚ a aplikáciách v právnom poriadku SR, Bratislava 2011.
- [15] SŠÚ SR 2022 Muži a ženy v SR 2021 a 2022. [online] citované 25.11.2021 a 02.12.2022. Dostupné z: <http://slovak.statistic.sk>.

Umelá inteligencia a jej možnosti využitia pri budovaní inteligentných miest

Artificial Intelligence and Its Potential Applications in Building Smart Cities

Eva MIHALIKOVÁ* – Tomáš ŠTULLER**

Abstract

Digital technologies, including artificial intelligence, are currently advancing rapidly and their application holds immense potential not only for society as a whole but also for individuals. This paper highlights the growing trend of artificial intelligence implementation, identifying selected areas within the business sector and public administration. Particular attention is given to the use of artificial intelligence in the context of smart city development. Based on current technological advancements, the paper analyzes the role of artificial intelligence in optimizing urban processes, increasing the efficiency of public services, and supporting sustainable development.

Keywords:

Artificial intelligence, smart cities, sustainability

JEL Classification: H79, Q01, Q55

Úvod

V súčasnosti sme svedkami intenzívnej technologickej transformácie, ktorá zásadným spôsobom ovplyvňuje fungovanie organizácií naprieč rôznymi sektormi. Jednou z kľúčových technologických oblastí, ktorá nadobúda čoraz väčší význam, je umelá inteligencia (AI). Tá nachádza uplatnenie v rôznych sférach spoločenského a hospodárskeho života a výrazne formuje spôsob fungovania podnikov, verejných inštitúcií, miest ale aj každodenného života občanov. Vďaka schopnosti analyzovať rozsiahle množstvá dát, optimalizovať procesy a podporovať kvalifikované rozhodovanie sa umelá inteligencia stáva základným pilierom konceptu inteligentných miest (smart cities).

Súčasnú mestá čelia zvyšujúcim sa výzvam, ktoré súvisia s prehľbujúcou sa urbanizáciou, rastom populácie, dopravnou záťažou či s environmentálnymi hrozbami. Tieto faktory kladú nové nároky na poskytovanie verejných služieb, ktorých kvalita a dostupnosť sa čoraz viac viažu na úroveň technologickej pripravenosti samospráv. Aplikácia moderných digitálnych technológií do miest sa tak stáva nevyhnutnosťou pri zvyšovaní kvality života obyvateľov, pri efektívnejšom riadení verejných služieb, či podpore udržateľného rozvoja.

Cieľom príspevku je poukázať na využitie umelej inteligencie pri budovaní inteligentných miest a zistiť ako umelá inteligencia mení mestá a zlepšuje kvalitu života v nich. Príspevok vychádza zo spracovania teoretických poznatkov o umelej inteligencii a jej používaní ako v podnikateľskej sfére tak aj vo verejnej správe. Detailnejšia pozornosť je venovaná možnostiam využitia umelej

* Ing. Eva Mihaliková, PhD., univ. docent, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Fakulta verejnej správy, Katedra ekonomiky a riadenia verejnej správy, Popradská 66, 040 11 Košice, eva.mihalikova1@upjs.sk

** Mgr. Tomáš Štuller, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Fakulta verejnej správy, Katedra ekonomiky a riadenia verejnej správy, Popradská 66, 040 11 Košice, tomas.stuller@student.upjs.sk

inteligencie v inteligentných mestách a analýze situácie v krajských mestách Slovenska. Zámerom je poskytnúť prehľad o realizovaných aktivitách miest, sumarizovať príklady dobrej praxe využívania umelej inteligencie pri budovaní inteligentných miest a poukázať na zmeny, ktoré boli implementáciou inovátnych technológií v mestách dosiahnuté. Pri tvorbe prehľadu je pozornosť upriamená predovšetkým na oblasti, ktoré priamo súvisia so stavom a kvalitou životného prostredia a na mestá, ktoré majú v danej oblasti za sebou prvé skúsenosti alebo s implementáciou inovátnych riešení začali v poslednom období.

1 Umelá inteligencia a jej príležitosti

Umelá inteligencia (*AI, Artificial intelligence*) predstavuje prelomový smer v informatike, ktorý sa zameriava na vývoj systémov schopných premýšľať, učiť sa a prispôbovať sa novým informáciám podobne ako ľudská myseľ. AI spracúva rozsiahle množstvo údajov a používa pokročilé algoritmy na identifikáciu vzorov a vzťahov v analyzovaných dátach (Stašíková, 2023). Je to technológia, ktorá si dokáže sama analyzovať požadované zadania, získavať z nich dáta, ktoré jej umožnia zadanie vyriešiť a následne aj vyhodnotiť. Získané výsledky opätovne analyzuje, pričom sa ich učí a v bode, keď datasetu porozumie, je schopná ho sama dopĺňať a zlepšovať (Visibility). Frasch (2020) jej podstatu vyjadruje cez charakteristické vlastností – *autonómiu* (ide o schopnosť vykonávať úlohy v komplexných prostrediach bez neustáleho vedenia používateľom) a *adaptabilitu* (ide o schopnosť zlepšiť výkon učením sa zo skúseností).

Umelú inteligenciu je nutné vnímať ako technológiu budúcnosti. Tak k nej pristupuje aj Európska komisia, ktorá z programov Digitálna Európa a Horizont Europe vyčlenila finančné prostriedky, ktoré boli zamerané na investície do umelej inteligencie. Cieľom investícií bolo podmieniť zavádzanie AI do všetkých sektorov a odvetví, umožniť jej ďalší vývoj, a zabezpečiť jednotné stratégie v rámci členských štátov EÚ (Európska komisia, 2025).

Slovenská republika ako členský štát Európskej únie prijala ešte v roku 2019 *Stratégiu digitálnej transformácie Slovenska 2030*. Stratégia definuje priority pri prechode na informačné technológie, s dôrazom na AI, 5G siete, spracovávanie veľkého súboru dát či super výkonné počítače. Súčasne stanovuje oblasti, v rámci ktorých je potrebné zvýšenie efektívnosti zavádzania digitálnej transformácie, sú to oblasti ako hospodárstvo, vzdelávanie a výskum, verejná správa či územný rozvoj (MIRRI, 2019). Konkrétne kroky na naplnenie cieľov Stratégie digitálnej transformácie Slovenska 2030 sú vymedzené v *Akčnom pláne digitálnej transformácie 2023 – 2026*, ktorý sa zameriava hlavne na podporu digitalizácie podnikov, rozvoj digitálnej infraštruktúry, umelej inteligencie a budovanie digitálneho ekosystému.

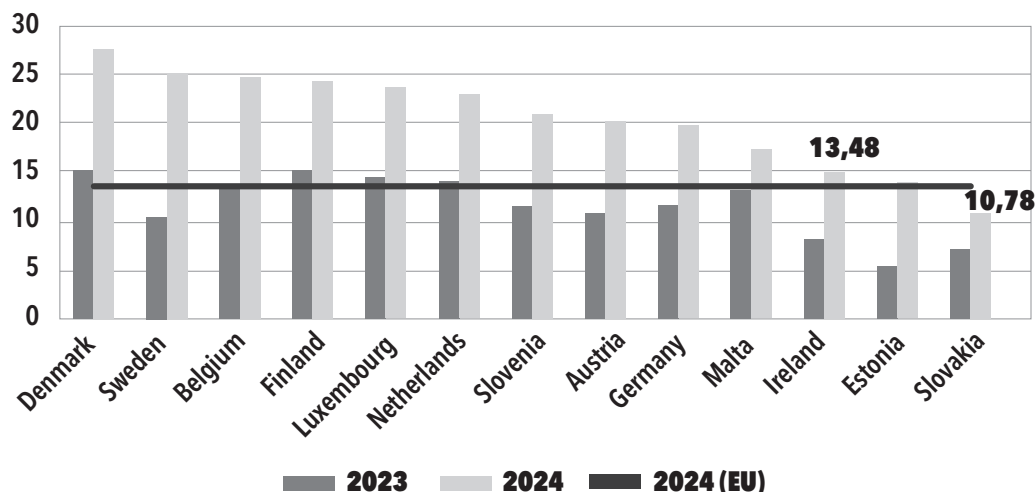
Rýchle napredovanie vo vývoji a implementácii umelej inteligencie prináša veľa príležitostí a výhod, na ktoré je možné poukázať cez tri základné oblasti (Európsky parlament, 2025):

- a) v priemyselných odvetviach môže umelá inteligencia asistovať pri vývoji produktov a služieb novej generácie a to aj v odvetviach, kde majú európske podniky už silné postavenie (ekologická a obehová ekonomika, strojárstvo, poľnohospodárstvo, a pod.). Dokáže optimalizovať výrobu, predajné cesty, zlepšiť údržbu strojov, zvýšiť produkciu a kvalitu, zlepšiť služby zákazníkom a ušetriť energiu,
- b) vo verejných službách môže pomôcť zlepšiť verejné služby, znížiť náklady a priniesť nové príležitosti napríklad v oblasti verejnej dopravy, vzdelávania, energetiky, či v odpadovom hospodárstve,
- c) u občanov môže zlepšiť kvalitu ich života, zabezpečiť lepšiu zdravotnú starostlivosť, bezpečnejšiu a ekologickejšiu dopravu, zjednodušiť vzdelávanie, zjednodušiť triedenie odpadov a podobne.

1.1 Používanie umelej inteligencie v podnikateľskej sfére

Umelá inteligencia patrí k pokročilým digitálnym technológiám a nachádza svoje uplatnenie v rôznych oblastiach. V podnikateľskej sfére nie je zatiaľ implementácia umelej inteligencie vysoká, viď. obr.1.

Obr. 1 Podniky používajúce umelú inteligenciu vo vybraných krajinách EÚ (v %)



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Eurostat (online data code: isoc_eb_ai)

Podľa dostupných údajov, na úrovni EÚ v roku 2023 využívalo umelú inteligenciu iba 8 % podnikov, ale v roku 2024 sa hodnota zvýšila na necelých 13,5 %. V obrázku sú znázornené krajiny EÚ, ktoré sa nachádzajú nad priemerom EÚ. Vo všetkých krajinách je viditeľná pozitívna zmena a ku krajinám s najväčším medziročným nárastom patrí napríklad Dánsko, Švédsko a Estónsko. Slovensko nepatrí ku krajinám, ktoré sa nachádzajú nad priemerom EÚ. Umelú inteligenciu u nás využíva len 10,78 % podnikov. V ktorých oblastiach je umelá inteligencia zastúpená v akej miere sme spracovali v nasledujúcej tabuľke. Údaje sú spracované za rok 2024 a poukazujú na priemernú hodnotu na úrovni EÚ, na hodnotu v SR a zároveň identifikujú tri top krajiny pre jednotlivé oblasti.

Tab. 1 Prehľad oblastí v ktorých využívajú podniky umelú inteligenciu (v %)

Oblasti	EÚ	Prvé tri krajiny EÚ			SR
Dodávka vody; kanalizácia, odpadové hospodárstvo a sanačné činnosti	8,38	Dánsko 20,48	Švédsko 20,32	Rakúsko 17,77	5,38
Administratívne a podporné služby	14,33	Dánsko 27,84	Luxembursko 25,64	Fínsko 24,78	18,37
Dodávka elektriny, plynu, pary a studeného vzduchu	25,68	Dánsko 48,36	Holandsko 46,84	Švédsko 40,71	13,07
Veľkoobchod a maloobchod; oprava motorových vozidiel a motocyklov	12,11	Dánsko 27,34	Slovinsko 23,46	Holandsko 23,15	11,65
Preprava a skladovanie	8,13	Belgicko 23,03	Malta 20,63	Slovinsko 18,97	8,22
Informácie a komunikácia	48,72	Dánsko 68,3	Švédsko 67,56	Fínsko 66,43	29,19
Výroba	10,57	Luxembursko 27,13	Belgicko 23,24	Rakúsko 22,71	8,08
Stavebníctvo	6,09	Luxembursko 19,08	Švédsko 13,15	Slovinsko 11,94	6,31
Ubytovacie a stravovacie služby	6,09	Slovinsko 16,85	Rakúsko 15,87	Belgicko 15,66	3,77
Činnosti v oblasti nehnuteľností	15,45	Fínsko 32,85	Dánsko 29,41	Švédsko 28,97	3,68
Odborné, vedecké a technické činnosti	30,53	Švédsko 53,71	Fínsko 48,46	Dánsko 44,9	17,12

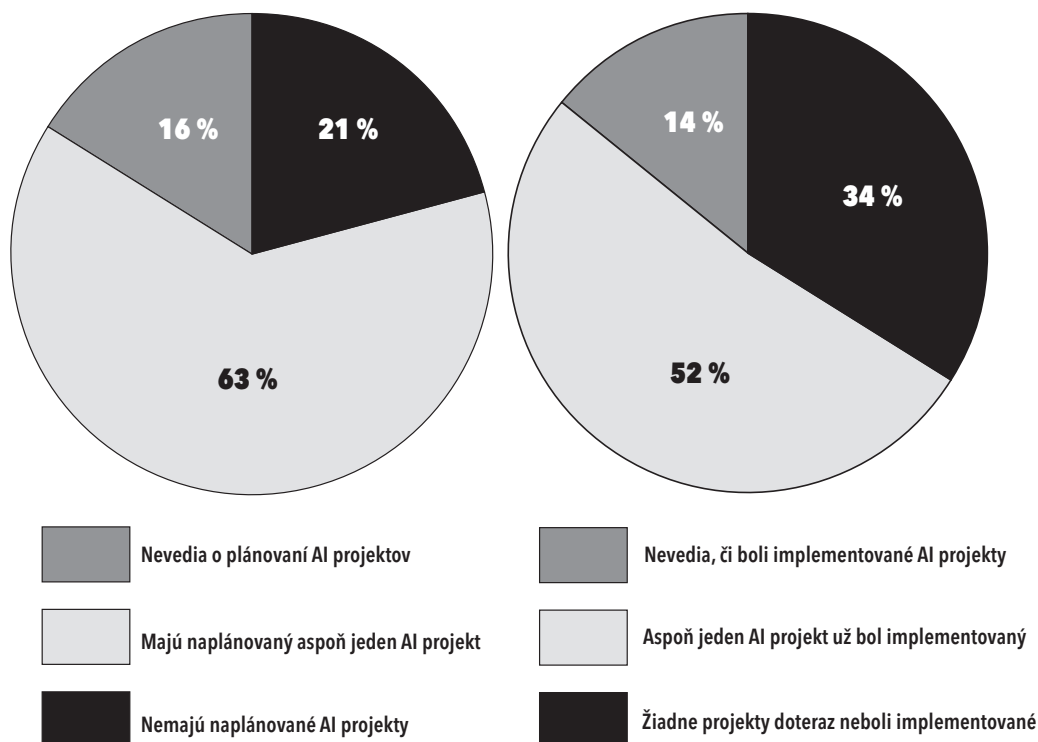
Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Eurostat (online data code: isoc_eb_ai)

Na základe údajov je možné poznamenať, že najviac podnikov využívajúcich umelú inteligenciu aj v jednotlivých oblastiach má Dánsko a Švédsko. Ide o krajiny, ktoré sa najčastejšie objavujú na prvých troch priečkach v rámci EÚ. Ak sa pozrieme na priemerné hodnoty EÚ, ale aj iných krajín, vrátane Slovenska, tak najlepšie hodnoty sú dosiahnuté v oblasti: Informácie a komunikácia. Pozitívne možno hodnotiť, že v určitých oblastiach sa už aj naša krajina nachádza nad priemerom EÚ – ide o: Administratívne a podporné služby, Stavebníctvo a Prepravu a skladovanie. Vývoj a zavádzanie umelej inteligencie má veľký význam nielen v podnikateľskom ale aj verejnom sektore.

1.2 Používanie umelej inteligencie vo verejnej správe s dôrazom na budovanie inteligentných miest

V roku 2024 bola realizovaná štúdia vo vybraných krajinách EU, ktorá bola zameraná na výskum implementácie umelej inteligencie v orgánoch verejnej správy. Po jej vyhodnotení sa zistilo, že 63,1 % oslovených verejných organizácií plánuje zavádzanie umelej inteligencie a 51,8 % verejných organizácií má už s implementáciou AI prvé skúsenosti. Výsledky štúdie zobrazuje obr. 2.

Obr. 2 Vyjadrenia manažérov vo verejnej správe o plánovaní a implementácii AI projektov



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Európska komisia, 2024

Z výsledkov štúdie vyplýva, že využívanie umelej inteligencie v oblasti verejnej správy už nie je len otázkou plánovania a budúcnosti, ale stáva sa realitou. (Európska komisia, 2024).

V roku 2024 vydalo OECD v spolupráci s krajinami G7 správu o zavádzaní nástrojov umelej inteligencie v krajinách G7. Táto správa pokladá umelú inteligenciu ako revolúciu, ktorá predstavuje príležitosti poskytovania lepších a kvalitnejších verejných služieb, rast produktivity verejného sektora či posilňovanie zodpovednosti pri správe vecí verejných (OECD, 2024).

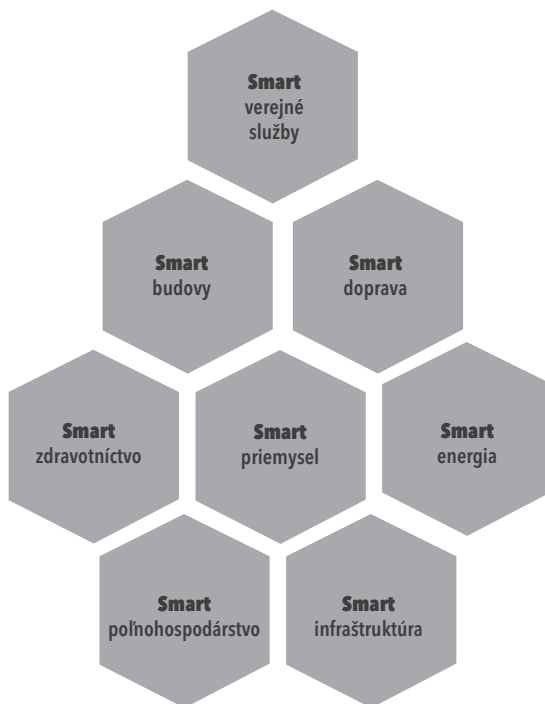
Súčasný technologický pokrok a inovačné stratégie predstavujú optimistickú cestu aj k efektívnejšej, hospodárnejšej a udržateľnejšej existencii miest (Szpilko a kol, 2023), čo je späté s konceptom Smart Cities. Tento koncept je možné označiť ako koncept strategického riadenia mesta (obce, regiónu) pri ktorom sú využité moderné technológie pre ovplyvňovanie kvality života občanov a následne k dosahovaniu hospodárskych a sociálnych cieľov mesta (Slávik, 2017). Možno ich považovať za mestá, ktoré aktívne narábajú s dátami, informačnými technológiami či s participáciou súkromného aj verejného sektora za účelom úspory peňažných aj materiálnych zdrojov pri poskytovaní a zlepšovaní kvality poskytovaných služieb (MIRRI,2022).

Inteligentné mestá predstavujú reakciu na potrebu prepojiť urbanizáciu s inováciami a technológiami tak, aby vznikali priestory, ktoré sú nielen funkčné, ale aj citlivé na environmentálne a sociálne výzvy (Nami, 2025). Vyžaduje si to súčasný vývoj spoločnosti, lebo sa prehlbujú problémy, ktoré ovplyvňujú život obyvateľov. Jedná sa o environmentálne znečistenie, dopravné nehody, náročnosť získavania bývania, ochranu súkromia či klesajúcu kvalitu poskytovaných služieb. A práve inteligentné mestá vďaka využívaniu pokročilých technológií, ako sú senzory, internet vecí, umelá inteligencia a veľké dáta, dokážu optimalizovať mestské procesy a dosiahnuť zníženie spotreby energií, zlepšenie kvality ovzdušia, manažmentu odpadov a ďalších oblastí, ktoré

sú kľúčové pre udržateľný rozvoj miest (Slovak Business Agency, 2021). Podľa Fakhriho (2024) umelá inteligencia mení spôsob fungovania miest a transformuje ich na múdrejšie, bezpečnejšie a efektívnejšie miesta pre život.

Vďaka moderným technológiám sa mestá menia na moderné metropoly, ktoré výrazne zlepšujú každodenný život obyvateľov v rôznych oblastiach, ako zobrazuje nasledujúci obrázok.

Obr. 3 Smart technológie v inteligentných mestách



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Shas Syed a kol., 2021

Umelá inteligencia, napríklad v Estónsku, nahradila prácu inšpektorov pri kontrole poľnohospodárov, ktorí poberajú dotácie z verejnej prostriedkov. Pomocou satelitných snímok sa sleduje plnenie povinností poľnohospodárov a v prípade neplnenia ich povinností, na to dokáže umelá inteligencia upozorniť formou e-mailu. Ďalším príkladom je vyhodnocovanie životopisov záujemcov o zamestnanie. Umelá inteligencia vykázala podstatné zlepšenie pri výbere zamestnancov, kde nastal nárast o 58% v zotrvaní v zamestnaní minimálne pol roka, oproti tomu, keď životopisy vyhodnocovali ľudskí zamestnanci (Gyurász, 2019). Vo verejnej správe býva umelá inteligencia využitá aj na spracovávanie formulárov, žiadostí, možnosti odpovedania na otázky občanov formou chatbotov, detekciu podvodov či zvyšovanie transparentnosti (Slovensko, 2025).

Umelá inteligencia sa ukazuje ako dôležitý nástroj pri monitorovaní životného prostredia s víziou zvýšenia objektivity a efektivity. Je prínosná pri predpovediach prírodných katastrof (požiarov, zemetrasení či hurikánov), pri monitoringoch kvality vody a ovzdušia, či odhaľovaní znečisťujúcich látok (Olawade a kol, 2024). Nárast populácie, zvýšené požiadavky na množstvo pitnej vody, nepostačujúce tradičné spôsoby čistenia odpadových vôd z hľadiska spotreby energie aj nákladovej neúčinnosti, sú dôvodom implementácie umelej inteligencie aj vo vodnom hospodárstve. Často je využívaná pri optimalizovaní fáz čistenia odpadových vôd, ako napríklad pri detekcii rôznych látok prítomných vo vode, pri riadení procesov, zlepšovaní prevádzky či znižovaní záťaže pre životné prostredie (Baarimah a kol., 2024). Nezanedbateľnú úlohu zohráva umelá

inteligencia aj pri monitoringu ovzdušia a predpovedaniach koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší. Umožňuje skúmať ohniska znečistenia, identifikovať úroveň znečistenia či predpovedať vplyv meteorologických faktorov. Na základe toho je možné prijímať účinné rozhodnutia pri riadení kvality ovzdušia a ochrany verejného zdravia (Chadalavada a kol. 2025).

Umelá inteligencia výrazne mení aj odvetvie odpadu a recyklácie a prispieva tým k zvýšeniu trvalej udržateľnosti. Umožňuje tvoriť a využívať inteligentné koše, používať roboty na triedenie odpadov, senzorovo monitorovať a sledovať stav odpadov, využívať modely na predpovedanie vzniku odpadov, optimalizovať prepravu odpadov alebo aj vyhľadávať nelegálne skládky. Fang a kol. (2023) uvádza, že použitie umelej inteligencie v odpadovej logistike môže znížiť prepravnú vzdialenosť až o 36,8 %, úsporu nákladov o 13,35 % a úsporu času o 28, 22 %.

Často riešenou oblasťou v inteligentných mestách je doprava. Nárast populácie, environmentálne dopady používania automobilov, tvorba rozsiahlych zápch, sú faktory, ktoré vyvíjajú tlak na efektívnejší a modernejší systém verejnej dopravy. Umelá inteligencia umožňuje analýzu veľkého množstva údajov pochádzajúcich z rôznych zdrojov ako GPS, sociálnych sietí, kamier či senzorov na cestách, aby dokázala predpovedať hustotu premávky a zabráňovať vzniku zápch (Jevinger a kol., 2023). Inteligentná doprava využíva e-mobilitu, zdieľané formy dopravy a inteligentné dopravné systémy, ktoré pomáhajú optimalizovať tok dopravy, znižovať záťaž na infraštruktúru a zlepšovať kvalitu ovzdušia. (Příbyl a kol., 2022). Ako príklad je možné uviesť inteligentné semafore, ktoré riadia premávku a zvyšujú bezpečnosť na cestách. Využívajú údaje z vyššie spomínaných zdrojov a upravujú načasovanie semaforov, aby uľahčili hustej premávke. Zároveň sú prednastavené na voľný prechod vozidiel verejnej dopravy či integrovaného záchranného systému, čo umožňuje zvyšovanie komfortu, efektívnosti a bezpečnosti verejnej dopravy. (Ellasy a kol., 2024)

2 Využitie umelej inteligencie pri budovaní inteligentných miest v podmienkach Slovenska

S využívaním moderných digitálnych technológií, vrátane umelej inteligencie, má svoje skúsenosti aj Slovensko. Mnohé väčšie aj menšie mestá implementujú prvky umelej inteligencie do rôznych oblastí a prispievajú tým k tvorbe udržateľných, modernejších a pre život kvalitnejších miest. V nasledujúcej časti je pozornosť sústredená na krajské mestá Slovenska a na vybrané príklady úspešnej implementácie umelej inteligencie v nich.

Mesto Trenčín, ako prvé mesto Slovenska, predstavilo v roku 2019 projekt Chatbota, ktorý do komunikácie s obyvateľmi implementuje aj prvky umelej inteligencie. Podstata Chatbota spočíva v interaktívnej personalizovanej komunikácii medzi mestom a obyvateľmi z rôznych oblastí života mesta, napríklad ide o aktuálny, o informácie o zmenách dopravy, o kultúrnych podujatiach, o upozorneniach na opravy, o informácie z mestského zastupiteľstva a podobne (Trenčín, 2019/34).

Mesto Trnava v roku 2023 realizovalo projekt zameraný na inteligentné riadenie križovatiek. Inteligentné riadenie umožňuje napríklad sledovanie úrovne dopravy, dopravných kolón, sčítavanie vozidiel. Cieľom je zvýšenie dopravných výkonov a bezpečnosti dopravy formou zlepšenia regulácie dopravy. Celkové náklady na implementáciu prvkov AI do riadenia križovatiek, vrátane ich nutnej úpravy, mesto vyčíslilo na 2,7 milióna eur (Trnava, 2025a/37). Inteligentné križovatky dosiahli skrátenie času prejazdov, zvýšenie priepustnosti dopravy či zníženie emisií, čím sa v konečnom dôsledku zlepšila aj kvalita ovzdušia (Trnava, 2024/36). Neoddeliteľnou súčasťou dopravy v mestách je mestská hromadná doprava. Mesto Žilina v roku 2019 začalo s implementáciou preferencie vozidiel MHD na svetelných križovatkách. Cieľom bolo znižovanie zdržania spojov, znižovanie emisií, úspora paliva a zvýšenie preferencií pre MHD. Systém komunikácie medzi vozidlami MHD a riadením dopravnej signalizácie umožňuje meškajúcemu vozidlu bezpečný prechod križovatkou podržaním, resp. signalizáciou zelenej na signalizačnom zariadení. Spoločne so systémom mesto zaviedlo aj aplikáciu, ktorá umožňuje obyvateľom mesta sledovanie reálnej polohy vozidla, vrátane meškania, ale aj informácie o dopravnej situácii v meste,

odchody spojov či upozornenia na uzávery. Na dopravu sa orientuje aj mesto Prešov, ktoré v záujme zlepšenia dopravy a životného prostredia, investuje prostriedky do obnovy vozového parku či inštalácie nabíjajúcich staníc pre elektromobily. Investícia presahuje 2 milióny eur, ktoré pochádzajú z viacerých zdrojov – z rozpočtu mesta, zo štátneho rozpočtu, či z fondov EÚ (Smart cities klub, 2020/29; Smart city, 2025/30). Mnohé slovenské mestá už využívajú inteligentné vozidlá aj na kontrolu parkovania. Tie umožňujú zvýšenie počtu skontrolovaných vozidiel, úsporu času príslušníkov mestských polícii či lepšie presadzovanie parkovacej politiky v mestách. Vozidlá vybavené AI technológiou snímajú evidenčné čísla vozidiel a vyhodnocujú povolenia na parkovanie na konkrétnom mieste, sledujú úhradu poplatkov za parkovanie a dokážu identifikovať aj vozidlá po ktorých je vyhlásené pátranie. Takéto inteligentné vozidlá využívajú mestá ako Trenčín, Košice či Bratislava (Košice, 2024/13).

Mesto Prešov je možné spomenúť aj v súvislosti so zavedením inteligentného umelého osvetlenia, v rámci ktorého bolo zabudovaných viacero meteostaníc. Tie poskytujú obyvateľom aktuálne informácie o stave ovzdušia v meste, ide o informácie ako je teplota vzduchu, vlhkosť vzduchu, hodnota ozónu, hodnoty prachových častíc v ovzduší či UV index. Celkové náklady na inteligentné umelé osvetlenie, vrátane meteo staníc presiahli 1 milión eur (Prešov, 2025/21). Skúsenosti s využívaním meteo senzorov majú viaceré mestá – Bratislava, Žilina, Trnava ale aj Banská Bystrica, ktorá ich na svojom území rozmiestnila takmer dvesto (Banská Bystrica, 2024/2). Výsledky z meraní sú verejne prístupné.

V posledných rokoch sa zvýšená pozornosť venuje aj odpadovej politike miest a obľubu si získavajú polopodzemné kontajnery. Majú mnohé výhody – napríklad šetria priestor, majú vyššiu kapacitu, znižujú zápach ale majú aj modernejší dizajn. Kontajnery sú vybavené senzormi, ktoré formou aplikácie upovedomujú o naplnenosti ako dispečing, tak aj samotných obyvateľov. Lídrom v používaní takýchto kontajnerov je mesto Nitra. Ako informujú Nitrianske komunálne služby, prvé polopodzemné kontajnery boli osadené už v roku 2014 a každoročne pribúda približne desať nových stojísk. V súčasnosti má mesto vybudovaných celkovo 93 miest so 483 kontajnermi tohto typu. (Nitra, 2025/17). Aj v Bratislave sa polopodzemné kontajnery objavujú už niekoľko rokov a ich počet narastá. Prvé stanovište polopodzemných kontajnerov tu vzniklo ešte v roku 2017. V minulom roku tu však boli osadené aj prvé podzemné kontajnery (Schreinerová, 2024/24). V Košiciach sa prvé polopodzemné kontajnery objavili v roku 2018 a to v jednej z mestských častí, ktorá vybuďovala kontajnerovisko v hodnote 29 tisíc eur. (SITA, 2018/25). V roku 2024 začalo s budovaním takýchto kontajnerovísk aj samotné mesto Košice, ktoré na ich realizáciu vyčlenilo milión eur. Mesto Trnava začalo s výstavbou stojísk tiež v roku 2018, pričom do konca roka 2024 vybuďovalo 127 stojísk v hodnote takmer 2,2 milióna eur. Zároveň vybavilo svoje smetné nádoby špeciálnymi čipmi, ktoré monitorujú výsyp každej nádoby, vrátane jej hmotnosti. Tieto informácie sú nápomocné pri zlepšovaní účinnosti zvozov odpadu či prehodnocovaní trás zberných vozidiel. (Trnava, 2021/35; Trnava, 2025b/38). Polopodzemné kontajnery sa stali súčasťou už mnohých slovenských miest a ich počet sa stále navyšuje, pribúdli v Trenčíne, Žiline (Odpady portál, 2024/18) či Banskej Bystrici.

Aktuálnou novinkou je, že mesto Košice uspelo v eurofondovej výzve Smart Asset Management for Sustainable Urban Development (Inteligentné riadenie aktív pre udržateľný mestský rozvoj). Vďaka tomu získalo 6,25 milióna eur na efektívne identifikovanie, spravovanie a prestavanie nevyužitých, resp. zle využívaných verejných budov v meste (Tokarčík, 2025/33). Ide o zaujímavý projekt s označením SAM-SUD, ktorý by mal začať v októbri 2025 a jeho zámerom je pomocou umelej inteligencie dať „nový život“ starým budovám.

Záverom by sme chceli zdôrazniť, že všetky krajské mestá Slovenska sa snažia implementovať inovatívne riešenia pre zlepšenie kvality života a udržateľnosti. Najviac technologických a inovatívnych riešení využíva hlavné mesto Slovenska. Bratislava ako jediná zo slovenských miest patrí k mestám, ktoré majú svoje umiestnenie v IMD Smart City Indexe. V roku 2024 sa pri hodnotení posunula o šesť miest vyššie a nachádza sa na 56. mieste z celkového počtu 142 hodnotených miest. Napreduje hlavne v oblasti mobility a smart služieb.

Záver

Umelá inteligencia predstavuje jednu z najperspektívnejších technológií súčasnosti, ktorá má potenciál zásadne transformovať mestské prostredie a spôsob, akým mestá fungujú. Využitie AI pri budovaní inteligentných miest umožňuje efektívnejšie riadenie dopravy, optimalizáciu energetických systémov, zvýšenie bezpečnosti obyvateľov, lepší stav životného prostredia či zlepšenie kvality verejných služieb. Prostredníctvom analýzy veľkých dátových súborov a prediktívnych modelov môže AI poskytovať presnejšie rozhodnutia v reálnom čase, čím sa znižujú náklady a zvyšuje sa celková udržateľnosť mestského rozvoja.

Budúci rozvoj inteligentných miest bude vo veľkej miere determinovaný ochotou a schopnosťou predstaviteľov verejnej správy, vrátane miestnych samospráv, aktívne participovať na implementácii prvkov umelej inteligencie do mestských štruktúr. Kľúčovým predpokladom úspešnej implementácie umelej inteligencie sú aj dostupné finančné zdroje, najmä pri rozsiahlych a technologicky náročných projektoch. V súčasnosti sú k dispozícii viaceré podporné mechanizmy, najmä v rámci fondov Európskej únie, ktoré slúžia na podporu digitalizácie a zavádzania inovatívnych riešení v mestskom prostredí.

Napriek mnohým výhodám, implementácia AI technológií prináša aj viaceré výzvy. Medzi najvýznamnejšie patria otázky ochrany osobných údajov, bezpečnosti systémov, etiky pri automatizovanom rozhodovaní ako aj otázky zabezpečenia digitálnej dostupnosti pre všetky skupiny obyvateľstva, pričom nevyhnutným predpokladom tohto procesu je zvyšovanie úrovne digitálnej gramotnosti a posilňovanie povedomia verejnosti o možnostiach a benefitoch využívania umelej inteligencie, k čomu sme chceli prispieť aj týmto článkom.

Článok je súčasťou riešenia projektu VVGS-2024-3421 Modernizácia a racionalizácia miestnych samospráv prostredníctvom umelej inteligencie.

Literatúra

- [1] BAARIMAH, A. a kol., 2024. *Artificial intelligence in wastewater treatment: Research trends and future perspectives through bibliometric analysis*. [online]. [cit. 18.3.2025]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016424003207>.
- [2] BANSKÁ BYSTRICA, 2024. *IoT smart riešenia v prevádzke Mesta Banská Bystrica*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: <https://www.banskabystrica.sk/projekty/iot-smart-riesenia-v-prevadzke-mesta-banska-bystrica/>.
- [3] CENTRÁLNY REGISTER ZMLÚV, 2023. *Kúpna zmluva č. Z202310568_Z*. [online]. [cit. 15.5.2025]. Dostupné z: [Z202310568_Z | Centrálny register zmlúv](https://www.centrálnyregisterzmluv.sk/).
- [4] ELASSY, M. a kol., 2024. *Intelligent transportation systems for sustainable smart cities*. [online]. [cit. 20.3.2025]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666691X24000277>.
- [5] EURÓPSKA KOMISIA, 2024. *Aké faktory ovplyvňujú vnímanie umelej inteligencie verejnými manažérmi?* [online]. [cit. 22.2.2025]. Dostupné z: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC138684>.
- [6] EURÓPSKA KOMISIA, 2025. *Koordinovaný plán umelej inteligencie*. [online]. [cit. 20.2.2025]. Dostupné z: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/plan-ai>.
- [7] EURÓPSKY PARLAMENT, 2025. *Umelá inteligencia: možné oblasti využitia a riziká, ktoré so sebou prináša*. [online]. [cit. 21.2.2025]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/topics/sk/article/20200918STO87404/umela-inteligencia-mozne-oblasti-vyuzitia-a-rizika-kto-re-so-sebou-prinasa>.
- [8] EUROSTAT (online data code: isoc_eb_ai) [online]. [cit. 10.4.2025]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises.
- [9] FANG, B. et al., 2023. *Artificial intelligence for waste management in Smart Cities: A review*. Dostupné online: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-023-01604-3>.

- [10] GYURÁSZ Z., 2019. *Umelá inteligencia a digitálna verejná správa*. [online]. [cit. 15.3.2025]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/364667351_Umela_inteligencia_a_digitalna_verejna_sprava.
- [11] CHADALAVADA, S. a kol., 2025. Application of artificial intelligence in air pollution monitoring and forecasting: A systematic review. [online]. [cit. 19.3.2025]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815224003736>.
- [12] JEVINGER, Å. a kol., 2023 *Artificial intelligence for improving public transport: a mapping study*. [online]. [cit. 19.3.2025]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12469-023-00334-7>.
- [13] KOŠICE, 2024. *Záverečný účet mesta Košice za rok 2023*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: <https://www.kosice.sk/obcan/programovy-rozpocet-mesta-kosice-zaverecny-ucet-a-vyroczna-sprava-archiv>.
- [14] MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SR, 2019. *Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030*. [online]. [cit. 24.2.2025]. Dostupné z: <https://mirri.gov.sk/sekcie/informatizacia/digitalna-transformacia/strategia-digitalnej-transformacie-slovenska-2030/>.
- [15] MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SR, 2022. *Akčný plán inteligentných miest a regiónov na roky 2023 – 2026*. [online]. [cit. 25.2.2025]. Dostupné z: <https://www.smartcity.gov.sk/wp-content/uploads/2023/05/Ak%C4%BD-n%C3%BD-pl%C3%A1n-inteligentn%C3%BDch-miest-a-regi%C3%B3nov-na-roky-2023-2026.pdf>.
- [16] NAMÍ, P. *Smart city* [online]. 2025 [cit. 20.12.2024]. Dostupné na internete: https://www.researchgate.net/publication/387693023_smart_city.
- [17] NITRA, 2022. *Nové polopodzemné kontajnery na Klokočine aj v Starom meste*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: <https://nitra.sk/nove-polopodzemne-kontajnery-na-klokoci-ne-aj-v-starom-meste/>.
- [18] ODPADY PORTÁL, 2024. *Budujú polopodzemné kontajnery. Košice budú mať desiatky moderných stojísk*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/108303/kosice-kosit-polopodzemne-kontajnery.aspx>.
- [19] OECD, 2024. *Súbor nástrojov G7 pre umelú inteligenciu vo verejnom sektore*. [online]. [cit. 21.2.2025]. Dostupné z: https://www.oecd.org/en/publications/g7-toolkit-for-artificial-intelligence-in-the-public-sector_421c1244-en.html.
- [20] OLAWADE, D. a kol., 2024. *Artificial intelligence in environmental monitoring: Advancements, challenges, and future directions*. [online]. [cit. 16.3.2025]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773049224000278>.
- [21] PREŠOV, 2025. *Meteostanice mesta Prešov*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: <https://www.presov.sk/meteostanice-mesta-presov.html>.
- [22] PRÍBYL, O.; SVÍTEK, M.; ROTHKRANTZ, L. *Intelligent Mobility in Smart Cities* [online]. 2022 [cit. 28.12.2024]. Dostupné na internete: https://www.researchgate.net/publication/359558545_Intelligent_Mobility_in_Smart_Cities.
- [23] SHAS SYED a kol., 2021. *IoT in Smart Cities: A Survey of Technologies, Practices and Challenges*. [online]. [cit. 15.3.2025]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/350521732_IoT_in_Smart_Cities_A_Survey_of_Technologies_Practices_and_Challenges.
- [24] SCHREINEROVÁ, S. (2024). *Obrovský potenciál pre zlepšenie verejného priestoru. Bratislava dostala prvé podzemné kontajnery, potrebuje ich viac*. Dostupné z: <https://www.yimba.sk/obnova-verejnych-priestranstiev/obrovsky-potencial-pre-zlepsenie-verejneho-priestoru-bratislava-dostala-prve-podzemne-kontajnery-potrebuje-ich-viac> [citované 2025-07-30].
- [25] SITA, 2018. *Košické Staré Mesto má prvé polopodzemné kontajnery, dodávka a montáž stáli vyše 21-tisíc eur*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: https://sita.sk/na-ulicu-kosickeho-starého-mesta-osadili-nove-polopodzemne-kontajnery/?utm_source=chatgpt.com.
- [26] SLAVÍK, J., 2017. *Smart city v praxi: jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání*. Praha: Profi Press. 144 s. ISBN 978-80-86726-80-9.

- [27] Slovak Business Agency. *Koncept Smart Cities a jeho vplyv na MSP* [online]. 2021 [cit. 20.12.2024]. Dostupné na internete: https://www.sbagency.sk/sites/default/files/koncept_smart_cities_a_jeho_vplyv_na_msp.pdf.
- [28] SLOVENSKO, 2025. *AI vo verejnej správe: Ako môže štát efektívne využívať AI*. [online]. [cit. 16.3.2025]. Dostupné z: <https://www.slovensko.ai/ai-vo-verejnej-sprave-ako-moze-stat-efektivne-vyuzivat-ai/>.
- [29] SMART CITIES KLUB, 2020. *Najväčší smart projekt na Slovensku majú v Žiline*. [online]. [cit. 24.4.2025]. Dostupné z: <https://smartcitiesklub.sk/najvacsi-smart-projekt-na-slovensku-maju-v-ziline/>.
- [30] SMART CITY, 2025. *Prešov ako líder v ekologickej obnove*. [online]. [cit. 4.4.2025]. Dostupné z: <https://www.smartcity.gov.sk/projekty-na-slovensku/presov-ako-lider-v-ekologickej-obnove/index.html>.
- [31] STAŠIKOVÁ, A., 2023. *Čo je umelá inteligencia (AI) a ako ju využiť vo svoj prospech*. [online]. [cit. 20.2.2025]. Dostupné z: <https://www.goodrequest.com/sk/blog/co-je-umela-inteligencia-ai-a-ako-ju-vyuzit-vo-svoj-prospech>.
- [32] SZPILKO, D. et al. 2023. Waste Management in the Smart City: Current Practices and Future Directions. *Resources*, 12(10), 115. <https://doi.org/10.3390/resources12100115>.
- [33] TOKARČÍK, D., (2025). *Košice budú môcť využiť 6 miliónov eur na lepšiu správu a transformáciu budov v meste*. Dostupné z: <https://www.kosice.sk/clanok/kosice-budu-moct-vyu-zit-6-milionov-eur-na-lepsiu-spravu-a-transformaciu-budov-v-meste> [citované 2025-07-30].
- [34] TRENČÍN, 2019. *Pre komunikáciu s obyvateľmi by mohlo mesto využiť aj umelú inteligencia*. [online]. [cit. 23.4.2025]. Dostupné z: <https://trencin.sk/aktuality/pre-komunikaciu-s-obyvatelmi-by-mohlo-mesto-vyuzit-aj-umelu-inteligenciu/>.
- [35] TRNAVA, 2021. *Moje smeti – elektronická evidencia výsypov smetných nádob*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: <https://www.trnava.sk/aktualita/11505/moje-smeti-elektronicka-evidencia-vysypov-smetnych-nadob>.
- [36] TRNAVA, 2024. *Trnava získala prestížne ocenenie za inovatívne riešenie digitalizácie dopravy*. [online]. [cit. 23.4.2025]. Dostupné z: <https://www.trnava.sk/aktualita/13887/trnava-ziskala-prestizne-ocenenie-za-inovativne-riesenie-digitalizacie-dopravy>.
- [37] TRNAVA, 2025a. *Inteligentné riadenie dopravy – SMART Trnava*. [online]. [cit. 23.4.2025]. Dostupné z: <https://planujmesto.trnava.sk/projekt/inteligentne-riadenie-dopravy-smart-trnava/>.
- [38] TRNAVA, 2025b. *Záverečný účet mesta*. [online]. [cit. 25.4.2025]. Dostupné z: <https://www.trnava.sk/stranka/zaverecny-ucet-mesta>.
- [39] VISIBILITY, *Artificial intelligence*. [online]. [cit. 23.4.2025]. Dostupné z: <https://visibility.sk/blog/slovník/artificial-intelligence-ai/>.

Universities in the rankings: who gets a competitive advantage?

Univerzity v rebríčkoch: kto získava konkurenčnú výhodu?

Olena RAYEVNYEVA* – Olha BROVKO**

Abstract

The article is devoted to the analysis of the state of universities in Slovakia and Ukraine in the system of international indices and the positioning of national universities in the online learning environment. The level of digital competitiveness of the country as an ecosystem of a modern university is determined, and the trends in the development of the digitalization process in Slovakia and Ukraine are analyzed, which form a set of opportunities and challenges for national universities. A new system of metrics for assessing the quality of online learning is defined, and scenarios for the prospective development of universities under the influence of digital processes are built. To solve research problems and confirm the hypotheses put forward, methods of analysis and synthesis, comparative analysis, cluster analysis, and methods of visualizing results are used.

Keywords:

higher education, transformation, ranking, trend, international position, assessment, growth prospects

JEL Classification: B16, C43, C38, I23

Introduction

The 21st century is the century of global and systemic changes that affect key aspects of society and necessitate the study of social, technological, economic, environmental and political forces that are transforming education systems around the world. Against the background of diverse studies of new trends in the development of higher education, identifying and assessing the challenges and new opportunities that arise under the influence of global, world problems, the attention of international educational institutions and national government agencies is focused on two main areas – the increasing polarization of the world and new forms of progress. As experts from the OECD's Centre for Educational Research and Innovation (CERI) estimate in the report "Trends Shaping Education 2025" [18], since the beginning of 2020, there has been a strong increase in geopolitical tension. This has provoked the emergence of global conflicts and crises that have deepened social and economic inequality, the general polarization of the world. In these conditions, education faces the ambitious task of strengthening the sustainability of civilizational development. While education cannot address the causes of global crises, it can help to increase students' sense of security and confidence in the future.

These challenges require universities and higher education systems to be ready for change. THE Europe Universities Summit 2025 [29], which took place on May 6–8, 2025 in Bucharest

* Senior Researcher, prof. Olena Rayevnyeva, Dr.Sci., Bratislava University of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: olena.raeyvnyeva@vsemba.sk

** Olha Brovko, PhD. in Economics, Associate Professor, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, av. Nauki 9-a, 61166 Kharkiv, Ukraine, e-mail: ol.iv.brovko@gmail.com

(Hungary), noted that the future development of universities is impossible without international cooperation, scientific excellence, and digitalization of all educational and management processes. Leaders in the field of higher education noted that, against the backdrop of high competition in higher education and new conditions for funding universities, their future development is based on strengthening partnerships with industry, transforming universities into think tanks to solve the key task of civilization development – “to put their knowledge at the service of society and help solve the most pressing problems of our time” [25]. Thus, innovations in educational and research activities are the key to the adaptation of universities to new conditions and challenges of society's development.

The rapid development of digital technologies has caused and triggered the development of new approaches to learning based on the use of modern digital tools, such as augmented and virtual reality, artificial intelligence, adaptive learning platforms and online educational environments [4, 26]. New digital technologies, combined with force majeure circumstances in the development of civilization (COVID-19), increased political and economic instability and military conflicts in various regions of the world, have provoked the rapid development of new flexible forms and ways of learning [6, 17]. The transition of some educational processes to an online format has allowed universities to consider the quality of distance education as a new tool for increasing their attractiveness and competitiveness. This, in turn, has necessitated the creation of new international indices to assess the quality of education in universities around the world.

1 Literature review

In modern conditions, digitalization of society, economy and education is considered as a key foundation for the implementation of innovative changes. In this context, digital transformation is focused on the introduction of digital technologies in all areas of economic and social activity, which requires detailed study.

According to the research of scientists, the emphasis is placed on the problems and prospects for the development of society, education and the national economy, taking into account the potential of digitalization. Thus, in the works of Ochs T., Riemann U. [19], Kolyadenko S [11], Dyba Yu., Gernego [5], Kraus N., Goloborodko O. and Kraus K. [12], Liashenko V.I. [15], it is substantiated that the development of digitalization processes is associated with the socio-economic development of the country.

Researchers [22, 13] assess the trends in the development of digitalization processes in the leading countries of the world and prove that modern digital transformation is associated with the development of business models based on the use of digital platforms. The work [19] analyzes the theoretical and practical aspects of the digitalization of the economy and its activities, highlights the advantages and disadvantages of the impact of digital transformation on the functioning of enterprises and organizations.

The main trends in digitalization and digital transformation of socio-economic systems are given in the works of scientists [7, 8], which are the basis for modeling the behavior of organizations at different levels in a changing information-oriented environment for the formation of a system of management innovations based on modern means of economic and mathematical modeling and information technology.

The issues of integral assessment of the level of development of the digital economy in the country are considered in the works of Schmidt J. T. & Tang M [24], in the studies of various international organizations [17,18,9], which define digitalization as one of the priority areas of the research program on the System of National Accounts and work on the formation and mobilization of new digital sources of statistical data. Existing studies allow us to analyze the influence of the components of digitalization indices on the formation and development of digitalization processes in national society. To determine the country's place in digital processes, researchers Varlamova M., Demianova Y. [27] propose using rating analysis based on international indices and prove that it is the leading countries that demonstrate high rates of digital development and the spread of innovations.

The paper [19] presents an overview of the integration of technologies in education from computers to other more advanced forms of digital technologies, as a result of which the author proved that digitalization is transforming all aspects of society, not just the work environment, and in terms of educational contexts, the transformation occurs with or without strategic initiatives that ensure the continued quality of the teaching and learning environment.

Sandjaja M, Adams D., Mabel H. J. T., Sumintono B., Oh S. P. in their works [1, 20] argue that technological advances in the world require universities to constantly adapt to new challenges that entail the transition to blended learning. Blended learning combines face-to-face and online learning methods, which can significantly increase the attractiveness of the higher education system among applicants and students. In blended learning, it is important to involve students in the educational process, as this affects learning outcomes. Also, the authors argue that higher education institutions need to unleash their transformative potential, since Internet information and communication tools provide flexibility of time and place and the reality of unlimited educational discourse. However, this does not reduce the importance of the educational institution itself but will force society to realize that it is best to use both face-to-face and online learning to achieve the digital goals of higher education.

Thus, leading scientists in various industries, as well as international organizations, information and consulting agencies, and government agencies are engaged in the formation and definition of the main vectors and trends of digital transformation of educational processes, compiling ratings of digitalization of countries, and studying the mutual influence of digitalization processes in various fields. In the context of the rapid development of the information society and in connection with the spread of digital processes, this issue is relevant and requires further research.

Thus, the aim of the article is to analyze the state of higher education in Slovakia and Ukraine in the system of international indices and positioning of national universities in the online education environment.

2 Research methodology

To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks:

- 1) conduct a comparative analysis of the challenges facing higher education in the 21st century; assess the level of digital development of Ukraine and Slovakia as an ecosystem of national universities;
- 2) analyze new metrics for assessing online learning at universities, assess the experience of Ukrainian and Slovak universities;
- 3) analyze the prospects for the development of online learning at universities in Slovakia and Ukraine.

The research is based on the following hypotheses:

1. The attractiveness of a university for applicants depends on its international position, which is reflected in world rankings of education quality assessment.
2. An innovative university must constantly look for new methods, approaches and forms of the educational process that meet the needs of consumers of educational services.
3. Hybrid forms of education require a high level of pedagogical skills of the university teaching staff, which is reflected in the rankings.

To solve the research tasks and confirm the proposed hypotheses, methods of index and comparative analysis, structural-dynamic analysis, cluster analysis, and matrix modeling are used. Visualization of the results is carried out using pie charts and graphs.

3 Results

Task 1. Higher education is undergoing radical transformations caused by innovations in the scientific and technical process in the field of information and communication systems. They are associated, first of all, with the growth of digitalization, the introduction of new technologies and more personalized approaches to meet the changing needs of students. Adaptation to these innovations is not only a competitive advantage, but also a need to remain relevant. A critical analysis of literary sources made it possible to identify 6 main trends in the modernization of university activities, namely (Fig. 1):

Fig. 1 The mains trends of the university's modernizations [28]

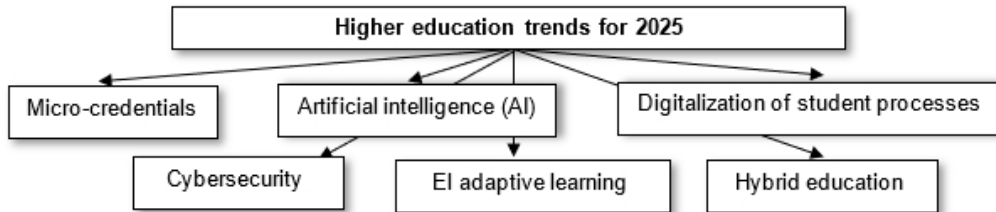


Table 1 presents the characteristics of these trends.

Tab. 1 Characteristics of the higher education and universities development's trend

Trend	Characteristics of the trend
Micro-credentials: Flexibility and focus on skills	The popularity of micro-credits is due to the high degree of dynamism of the labor market and changes in its competency preferences. Today, companies are looking for workers not only with an academic education, but also with practical skills that meet the requirements of the digital economy. Micro-certificates are recognition of training that confirm certain skills, providing a quick and demand-oriented alternative to employment. An innovative university must find the optimal balance between academic training and micro-credits, integrating the latter into its educational programs.
Adaptation to Artificial Intelligence	Artificial intelligence has fundamentally changed all areas of human life, providing new development opportunities. The use of AI in higher education has enhanced the quality of educational processes by providing opportunities: for students – personalization of learning, creation of virtual tutors and intelligent assistants, data collection and analysis, digital certification; for university management – automation of management tasks and re-organization of university resources.
Cybersecurity: A pillar of resilience	The widespread implementation of digital technologies in the economy and society provokes the emergence of risks of loss and modification of academic and personal data in universities. As experts note in the report „2024 EDUCAUSE Horizon Report Cybersecurity and Privacy Edition“ [10], universities face key issues of ensuring the safety and security of the organization and students. Information security management, early detection and prevention of intrusions, confidentiality, security awareness, security risk management, vulnerability assessment and management are the main tasks that innovative universities need to address.

Digitalization of student processes	Today, the future development of global and national education systems is associated with the digitalization of processes. The Digital Education Action Plan (2021-2027) is a renewed European Union (EU) policy [2] initiative, which sets certain challenges and tasks for modern universities. The University of the Future must strategically meet the following priorities: 1. Promoting the development of a highly effective digital education ecosystem; 2. Developing digital skills and competencies for digital transformation. Digital education and training are critical to supporting the sustainability of society, the accessibility, quality and inclusiveness of higher education systems, and to enabling students to succeed in the modern digital world. This is due to changes in the structure of university investments, its management system and determines the need to build capacity for effective, inclusive digital education using new forms of interaction with students.
Adaptive learning: real-time personalization	Adaptive learning (AL) is under the close attention of scientists engaged in new teaching and learning practices and is one of the key competitive advantages of the university. AL focuses on differences in learning abilities of different strata of students, which implies the need to adjust educational material to a specific student [14]. To do this, universities must create adaptive learning systems based on the use of appropriate web platforms and software shells. The advantages of AL are manifested in an increase in students' confidence in studying the material, inclusiveness of learning, reduction of the gap in academic performance, etc. All this improves the quality of education at the university, its reputation and attractiveness in the educational services market.
Hybrid universities: beyond the classroom	The new conditions of university functioning associated with the objective impossibility of offline learning have opened new opportunities for the educational process. There is a fairly wide variety of techniques and forms of interaction with students (e-learning, distance learning, online learning, flexible learning, etc.), which are constantly transforming, adapting to the ever-changing world. Hybrid learning (HL) is an educational model in which teachers teach remote and face-to-face students simultaneously, using tools such as video conferencing equipment and software. While creating significant advantages for student learning, HL poses the following challenges to the university, namely; teacher multitasking, creation of new content for educational disciplines, the need to use special software and equipment, strong technical skills and confidence of teachers, additional time for conducting asynchronous classes. That is, the university must be ready for such changes in order to gain a new competitive advantage.

The analysis of the presented trends allowed us to conclude that today, in order to achieve new competitive advantages and increase their attractiveness and reputation, universities must closely consider the possibilities of online learning and promptly respond to the need to implement them in their scientific and educational activities.

The digitalization of educational processes and the transition to new forms and methods of improving the quality of education directly depends on the level of development of digital processes in the country, which forms the elements of the university ecosystem.

The level of development of the digital economy and society for determining the country's rating is measured based on various indices responsible for digital transformation. The most well-known indices for assessing and analyzing the level of digital development, informatization and digitalization of a country include: the ICT Development Index (IDI), the Digital Economy and Society Index (DESI), the IMD World Digital Competitiveness Index (WDCI), the Digital Evolution Index (DEI), the Boston Consul Digitalization Index (NRI), the UN Global E-Government Development Index (EGDI), the Electronic Participation Index (EPART), the Global Connectivity Index (GCI, Huawei), and the Global Innovation Index (GII). All these indices reflect modern achievements and the latest trends in the development of the digital economy and digitalization processes in the country.

The most common way to obtain a systemic understanding of the digitalization of society and

the influence of certain groups of factors on the digitalization of processes in the higher education system is the World Digital Competitiveness Index (WDCI), the tuple model of which is given below (1):

$$WDCR = \langle Kn; Tn; Fr \rangle, \quad (1)$$

where

Kn – sub-factor Knowledge, covering the intangible infrastructure needed to discover, understand, and build new technologies. This component includes the indicators Talent, Training and Education, and Scientific Concentration;

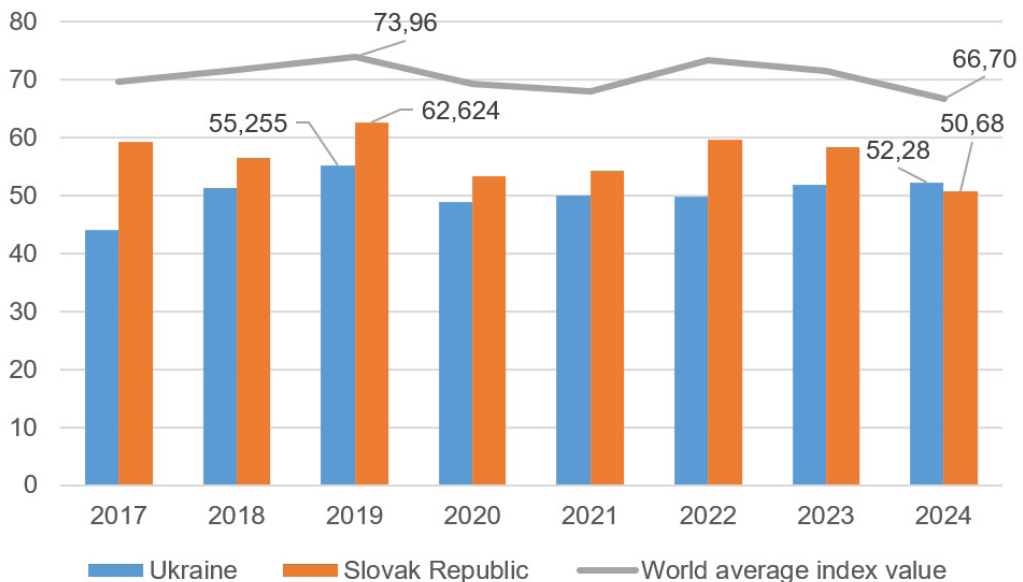
Tn – sub-factor Technology, which quantitatively determines the general basis for the development of digital technologies. This component includes the indicators Regulatory Framework, Capital, Technological Framework;

Fr – sub-factor Future Readiness, characterizing the level of a country's readiness to use digital transformation. This component includes the Adaptive Attitudes, Business Agility, and IT Integration indicators [30].

Each WDCR component and each sub-factor are equally weighted when calculating the index.

The dynamics of the WDCI of Slovakia and Ukraine are presented in Fig. 2.

Fig. 2 WDCI Trends Slovakia and Ukraine [30]



The data presented in Fig. 2 show that for the period [2017 ÷ 2024] the countries have unstable dynamics in the digital development of society. Slovakia and Ukraine had maximum WDCR values in 2019, which is associated with the global COVID-19 pandemic. This force majeure situation became a trigger for the formation of a positive vector for the development of a digital society. However, in 2020, there was a significant decrease in WDCR, by 9.36 units in Slovakia and by 6.44 units in Ukraine. Until 2022, in order to comply with global digitalization trends, countries created various conditions that contributed to an increase in the WDCR value. The 2022 became a crisis year for Ukraine due to the full-scale invasion of Russia into the territory of Ukraine, which significantly reduced the country's socio-economic development and reduced digitalization processes. In order to determine the level of digital development of the country, a cluster analysis was carried out in the work, the results of which are presented in Table 2.

Tab. 2 Results of country grouping by WDCR

Number and name of clusters	Cluster characteristics	2018	2019	2024
I. High	High level of development of the country and high level of digital development	Australia, Canada, Denmark, Finland, Hong Kong, Israel, Netherlands, Norway, Singapore, Sweden, Switzerland, United Kingdom, USA	Australia, Canada, Denmark, Finland, Hong Kong, Korea Rep., Netherlands, Norway, Singapore, Sweden, Switzerland, Taiwan (Chinese Taipei), UAE, United Kingdom, USA	Canada, China, Denmark, Finland, Hong Kong, Korea Rep., Netherlands, Norway, Singapore, Sweden, Switzerland, Taiwan (Chinese Taipei), UAE, USA
II. Average	High level of development of the country and low rate of digital development	Austria, Belgium, Estonia, France, Germany, Iceland, Ireland, Japan, Korea Rep., Lithuania, Luxembourg, Malaysia, New Zealand, Qatar, Taiwan (Chinese Taipei), UAE	Austria, Belgium, China, Estonia, France, Germany, Iceland, Ireland, Israel, Japan, Lithuania, Luxembourg, Malaysia, New Zealand, Qatar	Australia, Austria, Belgium, Estonia, France, Germany, Iceland, Ireland, Israel, Lithuania, Qatar, Saudi Arabia, Spain, United Kingdom
III. Below average	Average level of country development and average rate of digital development	Bahrain, Chile, China, Czech Republic, Italy, Kazakhstan, Latvia, Poland, Portugal, Russia, Saudi Arabia, Slovenia, Spain, Thailand	Bulgaria, Chile, Czech Republic, Hungary, India, Italy, Kazakhstan, Latvia, Poland, Portugal, Romania, Russia, Saudi Arabia, Slovak Republic, Slovenia, Thailand	Bahrain, Chile, Czech Republic, Indonesia, Italy, Japan, Kazakhstan, Latvia, Luxembourg, Malaysia, New Zealand, Poland, Portugal, Russia, Slovenia, Thailand
IV. Low	Average level of development of the country and low rate of digital development	Argentina, Botswana, Brazil, Bulgaria, Colombia, Croatia, Cyprus, Greece, Hungary, India, Indonesia, Jordan, Mexico, Mongolia, Peru, Philippines, Romania, Slovak Republic, South Africa, Turkey, Ukraine, Venezuela	Argentina, Bahrain, Botswana, Brazil, Colombia, Croatia, Cyprus, Greece, Indonesia, Jordan, Mexico, Mongolia, Peru, Philippines, South Africa, Turkey, Ukraine, Venezuela	Argentina, Botswana, Brazil, Bulgaria, Colombia, Croatia, Cyprus, Greece, Hungary, India, Jordan, Mexico, Mongolia, Peru, Philippines, Romania, Slovak Republic, South Africa, Turkey, Ukraine, Venezuela

As Table 2 shows, the cluster with a high level of digital development includes countries whose economies have both a high level of digitalization and a powerful pace of development of the digital sphere. Over the analyzed period, this cluster includes the countries of Canada, Denmark, Finland, Hong Kong, Korea Rep., Netherlands, Norway, Singapore, Sweden, Switzerland, USA, that is, these are countries that demonstrate adaptability and institutional support for innovations in the field of digitalization of society.

The cluster with an average level of digital development is characterized by limited opportunities for digitalization of society, but a high level of economic development. In general, the countries of this cluster have high rates of digital development, which characterizes the existing potential for digitalization, which will contribute to the recovery of the economy after force majeure situations (pandemics, military and political conflicts) and will affect the quality of long-term transformation. This cluster includes countries such as Austria, Belgium, Estonia, France, Germany, Iceland, Ireland.

The cluster with a below average level of digital development is characterized by both problems with digitalization in the existing society and an average growth rate of this process. Countries in this cluster need to use digital growth as a tool for economic development and sustainability in general. In 2019, Slovakia also entered this cluster.

The cluster of countries with a low level of digital development includes countries with mature digital systems in certain types of economic activity, but a low rate of global digital development of society. The countries of this cluster have already reached a certain level of development in all areas, including digital, and currently the main focus is on responsible and inclusive development. Ukraine and Slovakia entered this cluster for the period 2018-2024.

Task 2. As noted above, the development of new forms of higher education depends on the willingness of universities to use the advantages of online education in combination with traditional forms. All this requires the creation of new metrics for assessing the quality of education, one of which is international rankings. THE's key task is to provide universities with data for analyzing the educational services market, developing tactics and strategies for their functioning in a changing world, and studying the experience of the best universities in the world for decision-making [3].

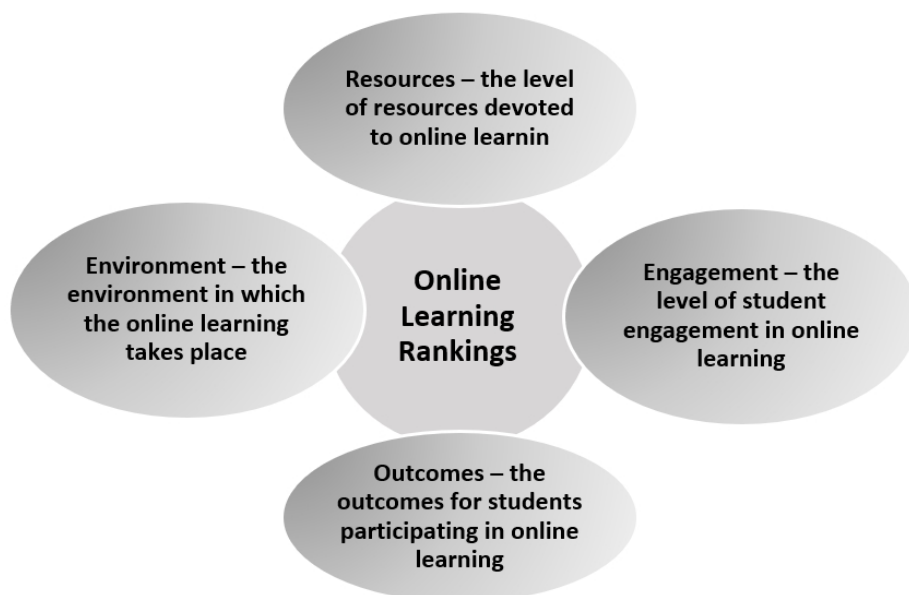
One of the world's leading organisations, leaders in unlocking the potential of global higher education, is Times Higher Education (THE), whose mission is to create an objective source of data, information and expertise in the field of higher education.

Online Learning Rankings (OLR) was created in 2024 in response to the need to assess the quality of online learning. OLR is a teacher ranking that differs from existing analogues in two characteristic features: 1. OLR is a global ranking; 2. OLR does not evaluate the entire university, but only the part of it that provides online education. At the same time, the main focus of OLR is on the quality of teaching within the online programs of universities, and not on their technical capabilities for online provision of services.

The rating structure consists of 4 pillars (Fig. 3) and 17 metrics (Table 3), which form its calculation model (2).

$$OLR = 0,35 \text{ Resources} + 0,25 \text{ Engagement} + 0,15 \text{ Outcomes} + 0,25 \text{ Environment} \quad (2)$$

Fig. 3 OLR ranking's structure [3]



Tab. 3 Content of each pillars of OLR

Pillar	List of indicators	Pillar	List of indicators
Resources	Finance per student: 12% Faculty per student: 12% Development hours per staff: 11%	Outcomes	Student progression rate: 7% Student recommendation: 8%
Engagement	Interaction with staff: 4% Collaboration with other students: 4% Convenience: 4% Ease of use: 4% Accessibility for disabled: 4% Number of available programmes: 5%	Environment	Student inclusion: disability: 3% Age diversity: 3% Staff gender diversity: 3% Support staff per student: 6% Connectivity support: 5% Other offline resources: 5%

Let's analyze the universities of Slovakia and Ukraine and analyze which positions they took in OLR in 2024 (Table 4).

Tab. 4 Online Learning Rankings of Ukrainian Universities, 2024 [3]

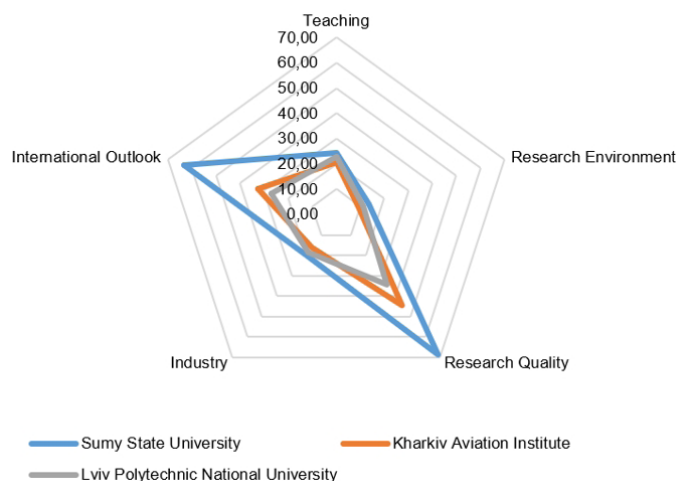
Institution	Country/ territory	Tier	Pillars			
			Resources score	Engagement score	Outcomes score	Environ- ment score
National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute	Ukraine	Silver	44.8	53.3	61.9	42.6
Sumy State University	Ukraine	Silver	44.6	45.7	84.4	49.4
V.N. Karazin Kharkiv National University	Ukraine	Bronze	21.3	50.7	29.3	29.0

The analysis of Online Learning Rankings of Ukrainian universities in 2024 showed that three Ukrainian universities were included in this ranking, two of which were classified as Silver, which indicates that these universities have high quality online education due to stable interaction with staff and students, ease of use of online learning platforms, a large number of programs with high academic performance. As for Slovak universities, they were not included in this ranking in 2024. This indicates a low level of implementation of online technologies in the educational process and a lack of interest on the part of universities to quickly develop hybrid forms of higher education.

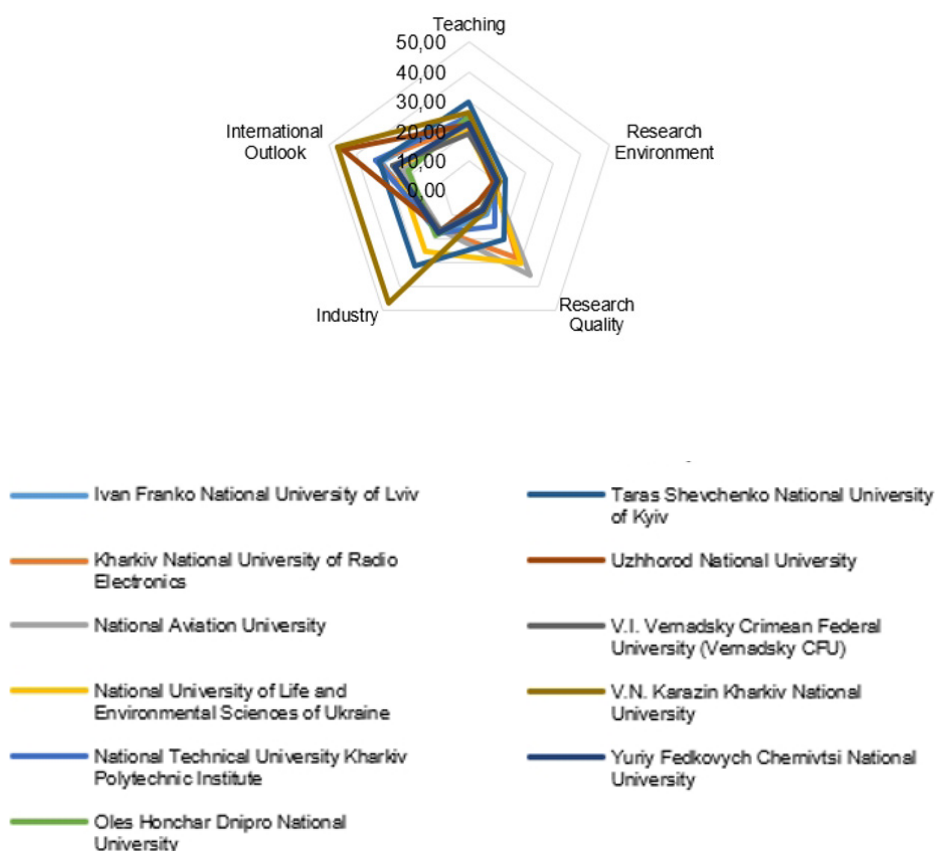
Since Online Learning Rankings is part of the systemic World University Rankings, it is appropriate to analyze the ranking positions of universities in Slovakia and Ukraine in 2024 according to this ranking. This ranking allows us to measure the effectiveness of an institution in five areas: teaching, research environment, research quality, industry, and international prospects. The results of the analysis are presented in Fig. 4 and Fig. 5.

Fig. 4 World University Rankings of Ukrainian Universities [3]

a) Group 601–800 and 1201–1500



b) Group 1501+



An analysis of the positions occupied by Ukrainian universities in the World University Rankings showed that in 2024, 14 universities were included in this ranking, among which Sumy State University took the highest rank due to international projects and the research environment. As Table 4 shows, Sumy State University also has high positions in the quality of online education, which makes this university one of the most attractive in Ukraine among applicants. This university also has high ratings in the international educational space. Thus, the ranking position of Sumy State University according to the World University Rankings is given in Table 5.

Tab. 5 Ranking positions 2020 to 2024 of Sumy State University in World University Rankings

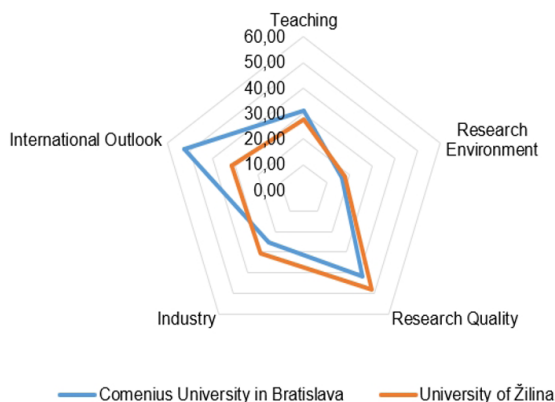
Years	2020	2021	2022	2023	2024
Ranking positions	1001+	501–600 th	501–600 th	401–500 th	601–800 th

As the table shows, Sumy State University has significantly improved its position in the global higher education space over the past 4 years, which significantly increases its competitiveness and attractiveness for national and foreign applicants. Also, the 1500+ group includes 11 Ukrainian universities due to active interaction with business structures, the implementation of international programs and the creation of an effective research environment. At the same time, the analysis of the quality of teaching (the Teaching sub-factor) shows that all Ukrainian universities generally maintain the same level, that is, the values of this sub-factor fluctuate in the range [20 ÷ 30p.]. For comparison, the best university of 2024, American University, had a value of 35.2 for this sub-factor.

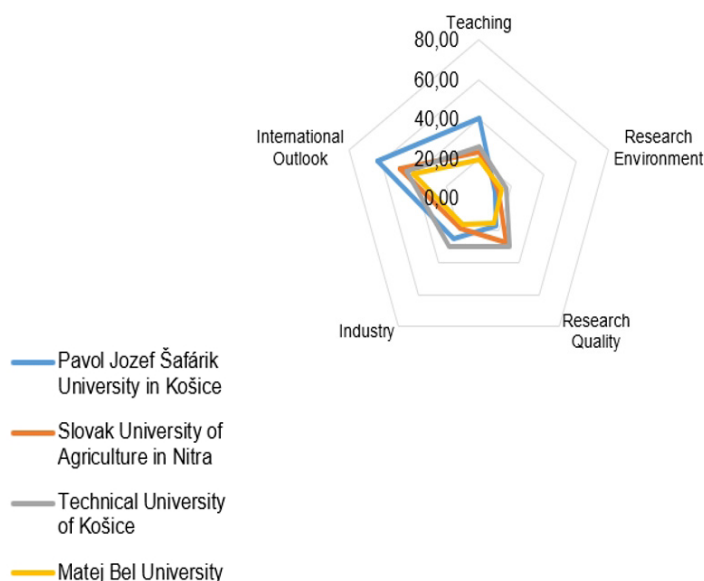
H and Fig. 5 shows the ranking positions of the most attractive Slovak universities.

Fig. 5 World University Rankings of Universities in Slovakia [3]

a) Group 1001–1200



b) Group 1201–1500 and 1501+



The World University Rankings 2024 includes 6 universities in Slovakia, two of which have a rank of 1001–1200 (University of Žilina, Comenius University in Bratislava) due to their high research environment and international projects. The analysis of the ranking position of the best universities showed that they are constantly in the 1001–1200th group during the analyzed period, which sets them ambitious goals to increase their attractiveness.

Other universities included in the World University Rankings have a rank above 1200, as they have the same development trends in such areas as teaching, research environment, research quality, industry and international prospects. The quality of teaching (Teaching sub-factor), as in Ukraine, in the best Slovak universities varies in the range of [20 ÷ 30 points], which indicates a fairly high level of teaching in higher education.

Thus, the conducted analysis showed that modern digital development trends, emerging global and national force majeure circumstances contribute to the introduction of new online forms of education, which, in turn, will contribute to increasing the competitiveness of universities in Slovakia and Ukraine.

Task 3. The conducted analysis of the development of digital competitiveness at the macro level, metrics for assessing the quality of education at the micro level allowed us to formulate prospects for the development of online education in universities in Slovakia and Ukraine (Fig. 6).

An analysis of the existing prospects for the development of online education at universities in Slovakia and Ukraine showed that each university has several development scenarios. For Bratislava University of Economics and Management (Slovakia) and Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (Ukraine) have the following development scenarios:

Scenario 1 – at the macro level, move into the group of countries “below the average level of digital development”, which depends on the efforts of the state and will facilitate the introduction of information technologies and hybrid, flexible forms of education in universities;

Scenario 2 – the country’s position remains at the same level of digital development, but the university itself, due to its own resource capabilities, can move to the bronze level in the Online Learning Rankings, which reflects a fairly high level of online learning with the creation of a digital culture in the university’s activities;

Fig. 6 Prospects for the development of universities in Slovakia and Ukraine

university clusters by Online Learning Rankings – micro level	Gold				
	Silver	National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute (Ukraine)			
		Sumy State University (Ukraine)			
	Bronze	V.N. Karazin Kharkiv National University (Ukraine)			
	Report	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (Ukraine)			
		Bratislava university of economic and management (Slovakia)			
		Low	Below average	Average	High
		country clusters by WDCR – macro level			

Scenario 3 – the possibility of moving to the bronze level in the Online Learning Rankings at the micro level and to the cluster of countries “below the average level of digital development” at the macro level. This scenario is the most productive, as it is the result of the synergistic effect of the efforts of the state and an individual university. In this case, the country's development trends will coincide with the development trends of the digital society and modern trends in the modernization of higher education, which will become a key competitive advantage for national universities.

Conclusion

The obtained results allowed us to draw the following conclusions:

The higher education system is undergoing fundamental changes caused by the development of scientific and technological progress in the field of information and communication technologies. These transformations primarily concern the active spread of digitalization processes, the integration of innovative technologies and the introduction of more personalized approaches designed to effectively respond to the dynamic needs of modern students. An analysis of the identified trends allowed us to conclude that in the new conditions of global development, universities need to carefully study the prospects for introducing hybrid forms of education, in particular, online education, and quickly adapt their scientific and educational activities to ensure new competitive advantages, increase attractiveness and strengthen their reputation.

The development of modern approaches to higher education is determined by the ability of universities to integrate online learning opportunities with standard traditional methods. The digital potential of higher education depends on the development of modern technologies, the availability of innovative solutions and the level of training of both students and teachers in the use of digital tools in the educational process. A significant role in this process is played by the creation of a digital university ecosystem, which is the result of the digitalization of processes in society.

The best national universities according to the World University Rankings 2024 are: 1) In Ukraine: Taras Shevchenko National University of Kyiv, V.N. Karazin Kharkiv National University and National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”. The ranking also includes: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, National University “Lviv Polytechnic”, Sumy State University and others; 2) In Slovakia: Kamensky University in Bratislava, Slovak Technical University in Bratislava, Technical University of Kosice, Pawel Jozef Safarik University in Kosice and University of Žilina.

Thus, the impact of the country's digital development on online learning processes is a key aspect of higher education development. The growth of digital infrastructure and access to technology determines the possibilities of integrating innovative teaching methods, including the use of virtual platforms, digital resources and communication tools. The level of technology development in the country is becoming a determining factor in the quality and accessibility of online education. The systematic introduction of digital tools into the educational process helps to ensure equal access to knowledge for different social groups, minimizing geographical and social barriers. At the same time, the presence of modern digital infrastructure optimizes communication between students and teachers, increases the efficiency of educational process management and stimulates the development of independent learning skills. However, an insufficient level of digitalization can limit the potential of online education, creating challenges associated with unequal access to technology, technical failures or low digital literacy of the population. Therefore, in order to achieve maximum results, it is critical to develop state development strategies in the field of digitalization that would be focused on creating an inclusive educational environment. The relationship between a country's level of digital development and the effectiveness of online learning requires further research to understand its impact on the long-term prospects of higher education.

Funding

The reported study was carried out as part of EU Next Generation EU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under the project No. 09I03-03-V01-00083.

References

- [1] ADAMS, D. – MABEL, H. J. T. – SUMINTONO, B. & OH, S. P. (2020). Blended learning engagement in higher education institutions: A differential item functioning analysis of students' backgrounds. *Malaysian Journal of Learning & Instruction*, 17(1), 133-158. <https://doi.org/10.32890/mjli2020.17.1.6>.
- [2] An official website of the European Union. European Education Area. Quality education and training for all. Digital Education Action Plan (2021-2027). URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.
- [3] An official website of the Times Higher Education's. URL: <https://www.timeshighereducation.com/about-us>.
- [4] BATES, W. A. Teaching in a Digital Age—Second Edition; Tony Bates Associates Ltd.: Vancouver, BC, Canada, 2019. URL: <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>.
- [5] DYBA, M. I. Digitalization of the economy: world experience and development opportunities in Ukraine / M. I. Dyba, Yu. O. Gernego // *Finance of Ukraine*. – 2018. – No. 7. – P. 50–63. <https://ir.kneu.edu.ua:443/handle/2010/27260>.
- [6] Flexible learning pathways: A more relevant future for all. UNESCO. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/flexible-learning-pathways-more-relevant-future-all>.
- [7] FROLOVA, E. V. – ROGACH, O. V. & RYABOVA, T. M. (2020). Digitalization of education in modern scientific discourse: new trends and risks analysis. *European journal of contemporary education*, 9(2), 313-336.
- [8] GODIN, V. V. & TEREKHOVA, A. (2021). Digitalization of education: Models and methods. *International Journal of Technology*, 12(7), 1518-1528.
- [9] Improving the measurement of digitalization: Initiatives of international organizations on conceptual and measurement issues. URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/2020/ECE_CES_2020_3-2005706R.pdf.
- [10] ROBERT, J. – MUSCANELL, N. – ARBINO, N. – MCCORMACK, M. – AND REEVES, J. 2024 EDUCAUSE Horizon Report | Cybersecurity and Privacy Edition. [Boulder, CO: EDUCAUSE, 2024]. URL: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2024/9/2024hrcybersecurityprivacy.pdf>.
- [11] KOLYADENKO, S. V. Digital economy: prerequisites and stages of development in Ukraine and in the world. *Economics. Finance. Management: current issues of science and practice*, 2016, 6: 105-112.

- [12] KRAUS, N. M. – GOLOBORODKO, O. P. AND KRAUS, K. M. (2018), "Digital economy: trends and perspectives of the abangard change of development", *Efektivna ekonomika*, [Online], vol. 1, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6047>.
- [13] KUDELIA, L. V. – LARYKOVA, L. F. – RETYVTSEV, Y. V. (2022). Yspolzovanye ynformat-syonno-kommunykatyonnnykh tekhnolohyi v systeme vyssheho obrazovaniya. *THEORIA: pedahohyka, ekonomyka, pravo*. 4(9). 34–42. DOI: 10.51635/27129926_2022_4_34Goldin, C., Katz, L.F. 2009. The Race between Education and Technology. *Journal of Economics* 98(1):93-95. DOI:10.1007/s00712-009-0077-8.
- [14] KURT, S. (2021). Adaptive learning: What is it, what are its benefits and how does it work? *Educational Technology*. URL: <https://educationaltechnology.net/adaptive-learning-what-is-it-what-are-its-benefits-and-how-does-it-work/>.
- [15] LIASHENKO, V. I. Tsyfrova modernizatsiia ekonomiky Ukrainy yak mozhlyvist proryvno-ho rozvytku: monohrafiia / V.I. Liashenko, O.S. Vyshnevskyi; NAN Ukrainy, In-t ekonomiky prom-sti. – Kyiv, 2018. – 252 s. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2017/Lyashenko_Vishnevsky_2018.pdf (Ukraine).
- [16] MORZE, N. Design of a University Learning Environment for SMART Education [Text] / N. Morze, E. Smyrnova-Trybulska, O. Glazunova // *Smart Technology Applications in Business Environments*. – IGI Global, 2017. – P. 221–248.
- [17] OECD (2023), Flexible adult learning provision: What it is, why it matters, and how to make it work. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/adult-learning/booklet-flexibility-2023.pdf/_jcr_content/renditions/original./booklet-flexibility-2023.pdf.
- [18] OECD (2025), Trends Shaping Education 2025, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ee6587fd-en>.
- [19] OCHS, T. – RIEMANN, U. A. IT Strategy Follows Digitalization. *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Fourth Edition. Hershey, PA: IGI Global, 2018. DOI:10.4018/978-1-5225-2255-3.ch075.
- [20] SANDJAJA, M. (2025). Blended Learning: Innovation in College Classrooms for Deeper Student Engagement. *Psikoborneo Jurnal Ilmiah Psikologi*, vol. 13, no 2, Pp. 182 <http://dx.doi.org/10.30872/psikoborneo.v13i2.19644>.
- [21] SANTANDREU CALONGE, D. – THOMPSON, M. – HASSOCK, L. & YAQUB, M. (2023). Hybrid Flexible (HyFlex) learning space design and implementation at the graduate level: An iterative process. *Cogent Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2277001>.
- [22] SCUOTTO, V. – SERRAVALLE, F. – MURRAY, A. – VIASSONE, M. The Shift towards a Digital Business Model: A Strategic Decision for the Female Entrepreneur. *Women Entrepreneurs and Strategic Decision Making in the Global Economy*. Hershey, PA: IGI Global, 2019. DOI:10.4018/978-1-5225-7479-8.ch007.
- [23] SHKARLET, S. – DUBYNA, M. – SHTYRKHUN, K. – VERBIVSKA, L. Transformation of the Paradigm of the Economic Entities Development in Digital Economy. DOI: 10.37394/232015.2020.16.41.
- [24] SCHMIDT, J. T. & TANG, M. (2020). Digitalization in education: challenges, trends, and transformative potential. *Führen und managen in der digitalen Transformation: Trends, Best Practices und Herausforderungen*, 287-312.
- [25] Speech of Béla Merkely, Rector, Semmelweis University. THE Europe Universities Summit 2025. URL: <https://www.timeshighered-events.com/europe-universities-summit-2025/agenda/session/1605973>.
- [26] STOUMPOS, A. I. – STOUMPOU, R. I. Modern Digital and Technological Educational Methods. *Trends High. Educ.* 2025, 4, 25. URL: <https://doi.org/10.3390/higheredu4020025>.
- [27] VARLAMOVA, M. – DEMIANOVA, Y. (2020). Main digitalization trends in the global dimension. *Galician economic journal (Tern.)*, vol. 63, no 2, pp. 251-260.
- [28] Website of Acreditta. URL: <https://info.acreditta.com/en/blog/Education/Trends-in-higher-education-for-2025>.
- [29] Website of THE Europe Universities Summit 2025. Pairing higher education excellence with world-leading research and innovation. URL: <https://www.timeshighered-events.com/europe-universities-summit-2025/home>.
- [30] Website of IMD World Digital Competitiveness Ranking. URL: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/>.

Innovative solutions based on AI in education, on the example of generating multimodal lecture notes¹

Inovatívne riešenia vo vzdelávaní založené na umelej inteligencii na príklade generovania multimodálnych prednáškových poznámok

Olena YAKOVLEVA* – Silvia MATÚŠOVÁ** – Valentyn LIUBCHENKO*** – Hlib MAKSIMOV****

Abstract

The paper is devoted to the issue of creating new solutions in education by combining the latest advances in artificial intelligence with classical approaches in computer vision and machine learning. The COVID-19 pandemic has become a powerful catalyst for digital transformation in the educational sector. The paper examines the current state of information summarization problems in the educational process. The relevance of this issue lies in the large amount of information that needs to be processed quickly and efficiently during the learning process. An approach to generating lecture notes based on video and presentation is proposed, consisting of a table of contents, a brief description, sections with a presentation slide and lecturer's explanations, and a software implementation of the proposed pipeline is developed. A quantitative assessment of the accuracy of searching for presentation slides in the video sequence has been obtained. To assess the quality of the generated lecture notes, an expert evaluation was conducted, in which experts rated the notes on a five-point scale according to various criteria. The study has demonstrated the feasibility of using the proposed approach to generate notes based on video lectures and presentations in the educational process, thereby saving time and improving the quality of learning from the lecture material. The proposed solution showcases the potential of integrating artificial intelligence into the educational process, paving the way for the development of personalized, adaptive, and user-friendly AI-based learning tools.

Keywords:

innovations in education, artificial intelligence, video segmentation, video transcription, video summarization, presentation, digital notes, information extraction, image search, text query, cosine similarity, CLIP models, LLM, DBSCAN, HDBSCAN

JEL Classification: I21, C45, C88, L86, M15, O31

¹ The work was funded by the EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under the project No. 09I03-03-V01-00115.

* Olena Yakovleva, PhD, Bratislava University of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, Bratislava, 85104, the Slovak Republic; Kharkiv National University of Radio Electronics, Informatics Department, Naukie Ave 14, Kharkiv, 61166, Ukraine; AI R&D Department of SYTOSS s.r.o, Bratislava, Vajnorská 10645/100, Bratislava, 831 04, the Slovak Republic; e-mail: olena.yakovleva@vsemba.sk, ORCID ID 0000-0002-6129-6146

** PhDr. Silvia Matúšová, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava; e-mail: silvia.matusova@vsemba.sk, ORCID ID 0000-0002-3471-850X4

*** Valentyn Liubchenko, PhD, Kharkiv National University of Radio Electronics, Informatics Department, Naukie Ave 14, Kharkiv, 61166, Ukraine; AI R&D Department of SYTOSS s.r.o, Bratislava, Vajnorská 10645/100, Bratislava, 831 04, the Slovak Republic; e-mail: valentyn.liubchenko@nure.ua, ORCID ID 0000-0002-9966-0249

**** Hlib Maksimov, Bachelor's degree holder, Kharkiv National University of Radio Electronics, Informatics Department, Nauky Ave 14, Kharkiv, 61166, Ukraine; e-mail: hlib.maksimov@nure.ua

Introduction

The COVID-19 pandemic has become a powerful catalyst for digital transformation in the educational sector. The closure of educational institutions worldwide has led to a massive shift to online formats, which in turn has stimulated the rapid development of distance learning platforms. Services such as Zoom, Google Meet, and Microsoft Teams have become indispensable tools for teachers and students, and the concept of an “online lecture” has become part of educational everyday life.

Along with the digitalization of the educational process, there has been a rapid increase in the capabilities of artificial intelligence (AI). Large language models, such as GPT, Claude, and Gemini, as well as image and sound processing tools, have opened up new horizons for automating routine learning tasks, both in remote and classroom formats.

The relevance of this work lies in introducing innovative solutions into the educational process, where the use of artificial intelligence services enhances the speed and quality of knowledge acquisition. During studying, it is necessary to assimilate a lot of information. The information to be mastered can be presented in various formats, including video lectures, textual information, links, or a presentation. Processing such information requires a significant amount of time and attention. Notation and summarization are crucial components of the learning process. This paper is devoted to cases where the information to be mastered is accompanied by a presentation with slides and a video recording of the lecture, which could be a video conference recording or a video recording in the classroom where the teacher presented the material using this presentation. To learn from such lecture material, students have to watch the full lecture video, identify key ideas, and structure the information. Automating this process can significantly speed up the learning process and its quality. This paper proposes an approach to creating lecture notes based on video and presentation analysis that allows summarizing information from audio, classifying the nature of the text, and linking summarized information to each slide of the presentation. To build such a synopsis, methods and models for transcribing audio, normalizing the transcribed text, searching for frames, synchronizing multimodal content, summarizing, and structuring information were employed. Quantitative evaluation, using indicators, and expert evaluation were also used to assess the quality of the generated notes.

1 Current progress in information summarization using artificial intelligence

1.1 Progress and possibilities of using artificial intelligence in various fields

For a long time, Computer Vision (CV) and Natural Language Processing (NLP) methods have been based mainly on heuristic approaches using pattern-based algorithms. Such traditional CV tools include Canny, Sobel, Prewitt, and Laplacian operators, as well as morphological filters for detecting contours, Harris detectors for finding angles, SIFT, SURF, ORB, BRISK descriptors for identifying characteristic points [4-7]. Coincidence matrices and Laws' masks were often used to analyze textures. Image classification tasks were solved by applying classical machine learning models, such as the Support Vector Machine (SVM) or Random Forest algorithm. Despite being somewhat effective, these methods were too sensitive to noise and required constant manual tuning. A significant technological breakthrough was made possible by the introduction of deep learning methods, primarily Convolutional Neural Networks (CNN), which have become the dominant approach in the CV field since 2012. Nevertheless, combinations are often used in real-world systems: classical algorithms provide pre-processing (e.g., binarization or image enhancement), while deep models take on more complex tasks related to interpretation and recognition [21, 22]. In parallel with the development of CV, significant advancements have occurred in the field of NLP, where large language models (LLMs) have emerged, drastically changing the approach to working with texts. Architectures such as GPT and T5 (Text-to-Text Transfer Transformer), trained on large-scale corpora, have demonstrated high efficiency in natural language

analysis and generation. Due to this, such models are now actively integrated into application solutions ranging from chatbots and voice assistants to search and advisory systems.

Today, there is a wide range of tasks in which AI has demonstrated the highest level of efficiency, confirming the status of SOTA technology. These tasks include

- tracking and monitoring the movement of people;
- ensuring security
- increasing employee productivity;
- control of compliance with rules and norms of behavior;
- detection of accidents;
- investigation of crimes;
- environmental monitoring;
- organization of an effective workspace;
- monitoring of entrances and exits.
- automatic summarization of large amounts of text;
- text generation based on specified parameters;
- generating text descriptions for images;
- creation of visual content;
- Converting speech into text;
- voice synthesis from text.

Figure 1 illustrates the results of testing artificial intelligence systems, comparing their capabilities with those of humans. In each category, human performance is considered to be the baseline, which is marked as zero, while the initial values for AI are set at -100. If the AI score exceeds zero, it means that the system performs better than humans. Until recently, no technology could provide high-quality human-level speech or image recognition. However, AI has recently undergone significant improvements, and, in some cases, its results now exceed human capabilities.

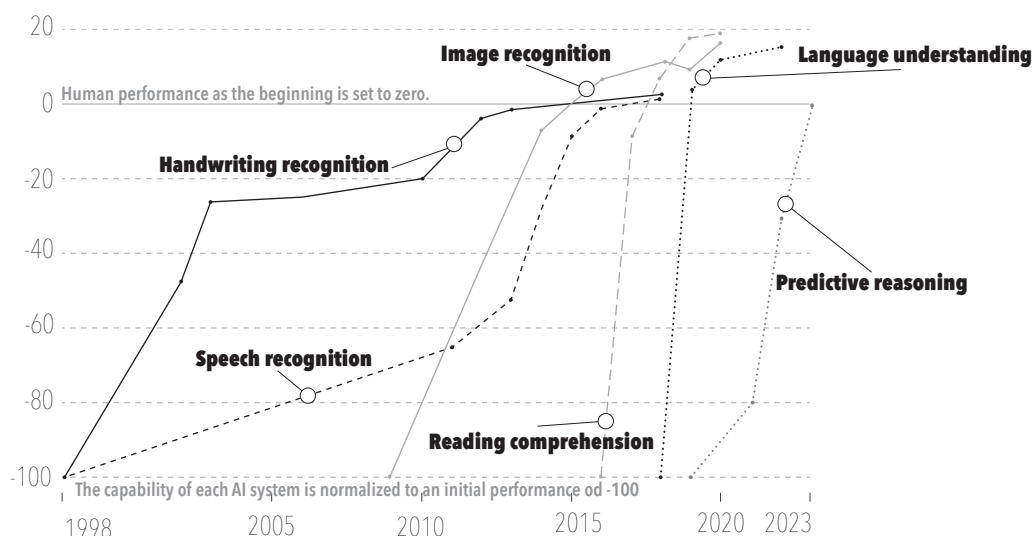
Increasingly, there is a need to integrate CV, LLM, and Speech-to-Text technologies within the framework of solving a single task. A striking example is the creation of automated lecture notes, which requires a combination of video analysis, audio and text processing, and effective visualization of the information obtained. A comprehensive solution to such tasks involves the implementation of the following stages:

- pre-processing of presentations and videos (CV tasks);
- speech recognition and transcription (Speech-to-Text);
- extracting key information and summarizing it (LLM task);
- combining all the results into a structured format that is easy for the user to understand.

Thus, the synergy of modern neural network approaches opens up new opportunities for automating intellectually complex processes that previously required significant human involvement.

Fig. 1 Comparative results of testing AI and human capabilities**Test scores of AI systems on various capabilities relative to human performance**

Within each domain, the initial performance of the AI is set to -100. Human performance is used as a baseline, set to zero. When the AI's performance crosses the zero line, it scored more points than humans.



Source: information from [1]

1.2 The use of artificial intelligence in education

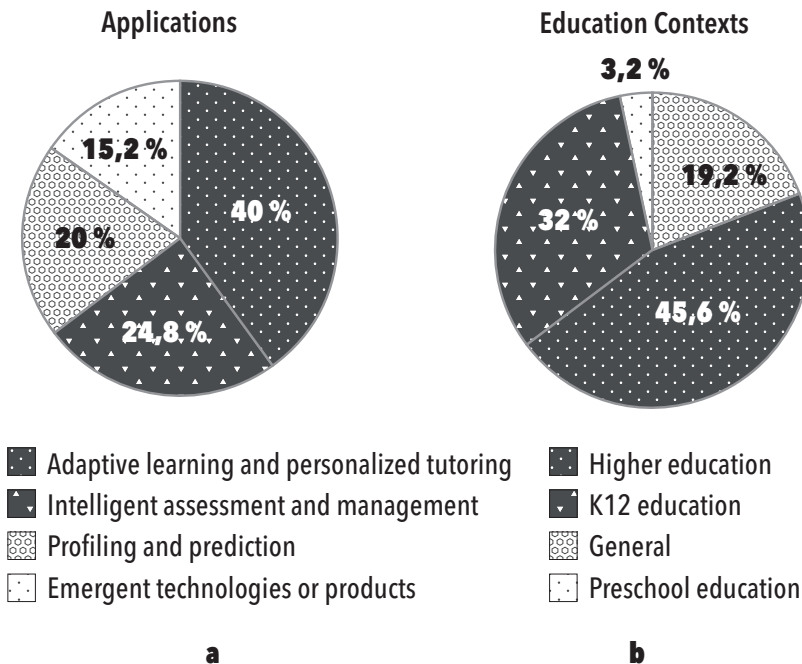
Almost all sectors of the global economy have already joined the race to introduce AI, while the limits of its capabilities remain uncertain. The education sector is no exception: AI is being actively integrated into the educational process, contributing to the quality of both teaching and learning. Paper [13] provides examples of AI applications in the educational environment, which are conditionally divided into three main areas of artificial intelligence orientation

- for students (adaptive learning AI, intelligent tutoring, assistive learning technologies, smart content and lesson creation, student engagement and behavior tracking, skill gap detection and intervention, learning disability detection, gamification and edutainment, 3D and virtual learning spaces, AI digital learning modules, virtual campus life and extracurriculars, interdisciplinary learning, real-world scenario simulation, social awareness education platforms, virtual field trips, test preparation platforms);
- for teachers (automated grading and assessment, conversational AI (chatbots & virtual assistants), parent-teacher communication, learning analytics and data insights, plagiarism detection, academic research);
- for institutions (curriculum intelligence and optimization, LMS augmentation, proctoring solutions, AI-led administrative actions, campus security and surveillance, and school transport optimization).

Paper [19] examines the current state of research in the field of Artificial Intelligence in Education (AIED). The authors conducted a bibliometric analysis of 2223 scientific publications from the Web of Science database, published between 1984 and June 2022, which contained the terms “artificial intelligence” and “education”. The age of these papers indicates that since 2017, particularly between 2019 and 2021, there has been a rapid increase in interest, driven by the development of AI and the transition to online education during the COVID-19 pandemic. For the content analysis, 125 empirical research articles were selected, i.e., those containing research based on real data obtained through observation, experimentation, questionnaires, interviews,

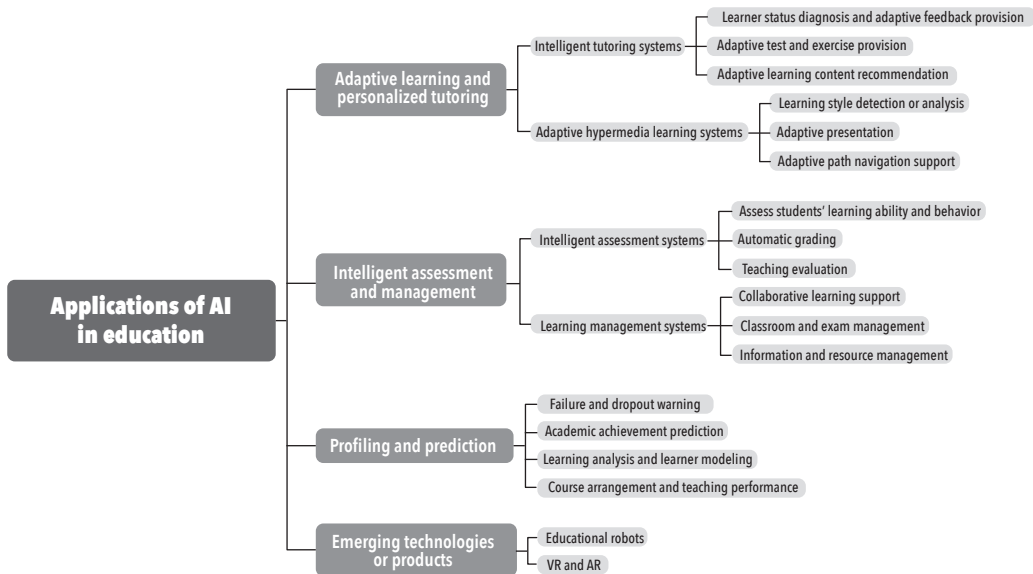
and testing. The goal was to answer three key questions: what are the main areas of AI application in education, what topics prevail in research, and what theoretical and methodological approaches are used. The study identified four main categories of AI application in education: “adaptive learning and personalized tutoring”; “intelligent assessment and management”; “profiling and prediction”; “emergent technologies or products” (Fig. 2a,3). The new products are divided into two main subcategories: educational robots and the use of virtual reality (VR) and augmented reality (AR). These innovative solutions improve the interaction between students and the learning environment or resources, especially in online learning. The use of artificial intelligence for education at different levels is also considered (Fig. 2b). Approximately half of the studies (45.6%) focus on higher education, followed by K12 education (32%) and general education (19.2%). The least attention is paid to preschool education — only 3.2%. This uneven distribution can be explained by the notion that AI-supported learning is more suitable for adult learners who are more independent and capable of self-regulation. At the same time, preschool education requires more human involvement and care. At the same time, this opens up broad prospects for further research in the field of AIED. The paper also highlights the technical aspects, implementation, impact, and challenges associated with using AI in education. It emphasizes the interdisciplinary nature of research and the presence of little-studied topics, which opens up new directions for further research.

Fig. 2 Results of content analysis of articles from the prepared set



Source: self-processing of information [19]

Fig. 3 Groups and subgroups of AI applications in education based on the analysis of articles from the prepared set



Source: information from [19]

Based on the source [13], an AI-based application for creating a summary based on a video lecture and presentation that contains structured text and graphic information with generalizations and a question and answer section can be classified as an example of AI application in the educational process aimed at helping students improve the quality and speed of learning, namely, in the areas of intelligent tutoring, assistive learning technologies, smart content, with the possibility of integration into other educational functions. And based on the source [19], such an application will be classified as “the latest technologies and products” in the categories “General”, “Higher educator”, “K12 education”. If in the future the user is given the opportunity to influence the style and scope of the generated descriptions for each slide, then it can be classified as “adaptive learning and personalized tutoring”.

1.3 Approaches to creating digital lecture notes and an overview of available tools for generating notes

Today, there are two main types of effective lecture notes in the digital environment: textual and multimodal. The text version is based on a transcription of video material and its subsequent summarization. This format is easier to implement and can significantly save time by providing the main content of the lecture in a reader-friendly form. Unlike text-based summaries, multimodal summaries combine both textual information and visual elements, such as presentation slides, key video clips, or other graphic components. This type of outline is much more challenging to implement, as it requires not only transcription but also the selection of visual content and its synchronization by time stamps.

The primary task that needs to be addressed to generate a summary is to condense the text. Today, numerous models designed to summarize textual content are available. The most famous among them are models based on GPT architecture, which is a set of generative transformers pre-trained on large-scale text corpora. These models include Claude, Mistral, DeepSeek, Wizard, Gemini, BLOOM, LLaMA, and others. GPT models, which gained widespread popularity in 2023, are characterized by their high performance and the ability to scale various tasks. Their work is based on the self-attention mechanism, which takes into account the sequence of words

in the text, considers the relative positions between words, implements the model's short-term "memory", and understands the logical connections between lexemes.

Transformer models with an original architecture, which includes an encoder for deeper analysis of the input text, remain less common. They are able to distinguish more complex patterns, but due to their high resource intensity, they are not as popular as GPT models. The main difference between different models lies in their size, the scale of the training dataset, and the company developing them (the provider). Among the most famous providers of modern LLMs are OpenAI, Ollama, Anthropic, Azure OpenAI, Groq, Google Gemini, Amazon Bedrock, Google Vertex, Mistral, and the Hugging Face platform.

Examining off-the-shelf solutions reveals that most of them focus solely on summarizing the transcribed text without considering the video sequence or slides, which limits the depth of understanding of the material. There are no significant differences in approach among the existing tools, and most of them follow the same scheme, which consists of transcribing and summarizing the transcribed text. Some services add additional functionality, such as glossaries of terms or the ability to ask questions to the language model. Some solutions provide timecodes, but mostly only at the level of individual words or phrases, which is not always accurate or helpful in an educational context. Today, a wide range of tools is available for automatic note-taking, varying in functionality. Most of them are websites or YouTube plugins. Some services are completely free, others offer limited free access, and the rest work on a paid basis (Table 1).

Tab. 1 Overview of existing tools for text annotation and summarization software

Name	Functionality	Registration requirement	Models used	Type of product
Glasp [23]	generalization	Yes	Claude, Mistral, Gemini, GPT-4o-mini, GPT-4o, GPT-4o canvas	Plugin
YouLearn [8]	generalization and QA	Yes	GPT	Website
NoteGPT [9]	Breakdown into chapters, summaries, and knowledge maps	Yes	GPT	Website
Kagi [18]	generalization	Yes	GPT	Plugin
Slider [14]	chapterization, summarization, QA	No	GPT	Website
Mymap [15]	generalization, knowledge maps, QA	Yes	GPT	Website
Otio [10]	summarization, writing the main conclusions	Yes	GPT-4o, Claude, DeepSeek	Website
Getrecal [12]	generalization	Yes	GPT	Website

Source: *self-processing of information from [8-10, 12, 14, 15, 18, 23]*

Some tools also provide advanced functionality, in particular:

- creation of knowledge maps;
- formulation of key findings;
- generating questions for self-testing;
- explanation of educational material through integrated question and answer (QA) systems.

I would also like to mention an innovative tool called Google NotebookLM, designed to work with personal information sources, which combines the ability to analyze multimodal data (texts, presentations, documents, videos) and automatic summarization. The tool helps users quickly navigate their materials by generating summaries, explanations, answers to questions, thematic generalizations, and analytical reviews. However, NotebookLM currently does not support complete video analysis but can only work with its transcript and is unable to automatically create a multimodal summary in which each slide of the presentation is accompanied by a corresponding fragment of the lecturer's speech description.

1.5 The relevance of the issue of creating lecture notes based on videos and presentations and the statement of the research problem

As of today, there is a shortage of comprehensive solutions on the market that would automatically create full-fledged lecture notes by combining video, audio, and presentation materials. Most existing tools do not account for visual components, fail to synchronize text with keyframes, and lack support for uploading presentation slides to the summary. In this regard, there is a need to develop an intelligent system capable of producing high-quality, multimodal summaries of educational content. Thus, the object of research is the process of creating educational summaries based on the analysis of multimodal content. The purpose of the study is to develop an approach for generating structured summaries based on data analysis from videos and presentations and to create software implementation of the proposed approach. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks:

- analyze the current state of the note-taking problem and existing software tools for generating notes;
- to study modern neural network models of multimodal analysis and their capabilities for processing audio, video and text data;
- to develop a logical structure of a digital summary based on the presentation, video material and soundtrack;
- create a test dataset that includes video recordings of lectures using presentations, corresponding presentations, and video markup, which consists of the timestamps of slides in the video;
- develop indicators to quantify the quality of slide search in the video;
- to investigate audio processing algorithms: speech fragment extraction, transcription and post-processing of the transcript;
- to create an algorithm for analyzing video content concerning slides, as well as to check its accuracy;
- implement a mechanism for synchronizing text data with slides;
- automate the process of generalizing and structuring lecture material;
- to build a general algorithm for generating a summary;
- design the architecture of the software solution and implement it;
- to conduct a qualitative assessment of the notes generated with the participation of experts.

1.6 Methods used to develop an approach for generating lecture notes, taking into account the visual content of the lecture and assessing the quality of the generated notes

To solve the above tasks, the following research methods will be used in this work:

- computer vision for searching for presentation slides in a video sequence, namely, the transition to the feature space using Image Embedding Model (IEM) models, for example, models of the CLIP (Contrastive Language-Image Pre-training) and OCR (Optical Character Recognition) class;
- machine learning, more specifically, DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) and HDNSCAN (Hierarchical Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) clustering methods for dividing the video into sections;
- NLP (Natural Language Processing), namely, ChatGPT models for text summarization;
- models for audio processing (transcription, detection of fragments with speech);
- Comparative analysis of different methods to select those that are most suitable for solving each stage of the task and forming the final pipeline for generating a summary;
- software development methods, namely: architecture design, implementation of the algorithm for generating a video-based summary and presentation, testing and debugging the developed application;
- expert evaluation to assess the quality of the generated summaries.

2 Development of a pipeline for generating lecture notes based on the analysis of video, audio content and presentation

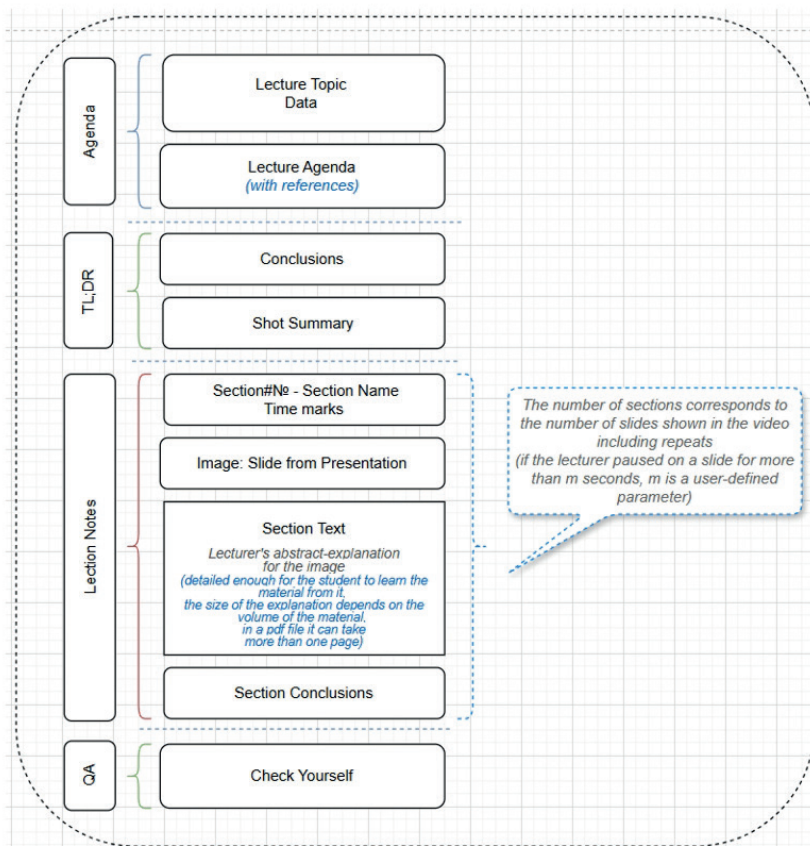
2.1 Development of a lecture note layout based on video, audio content and presentation

To make the lecture notes really effective and practical, the following structure was proposed in this paper (Fig. 4):

- lecture title and list of sections;
- a section with a generalized description of the lecture;
- a series of sections consisting of a presentation slide and lecturer's explanations
- a section with questions and answers.

This structure enables users to accurately convey the lecture's content, as it organizes information by type without reducing it to a continuous text array. Such an approach has a positive impact on both the accuracy of the material and its ease of comprehension. Logical segmentation enhances the comprehensibility of the material, facilitates navigation, and makes the summary more readable and user-friendly. The modular structure enables students to quickly grasp the main idea of the lecture, familiarize themselves with the key conclusions, and assess their understanding with the help of control questions. This approach promotes deeper learning, making the learning process more engaging and compelling. A schematic representation of the structure of such notes is shown in Figure 4.

Fig. 4 Lecture notes template



Source: created by authors

2.2 Creating a labeled dataset with videos and presentations to assess the quality and accuracy of the generated lecture notes

To create a comprehensive and heterogeneous dataset necessary for testing the application, a series of videos on various topics, each accompanied by a corresponding presentation, were selected. This approach enables the creation of holistic, multimodal summaries. To diversify and balance the data, some of the full videos were deliberately divided into segments ranging from 5 to 40 minutes in length. This approach enables the coverage of both short and long lecture materials, which is essential for testing the system's stability and adaptability under different conditions. As a result of this preparation, 26 separate video fragments were created, which is sufficient for full validation, considering the differences in content and duration. Independent experts were engaged to ensure high-quality data markup, thereby minimizing the risk of bias and promoting objectivity. They worked according to a predefined template, where they had to indicate for each video the time when the next slide appeared in the video and the number of that slide in the presentation.

The manually labeled data became the basis for analyzing the accuracy of video clustering related to the presentation slide. Without well-prepared and verified data, the evaluation would have been much less reliable. The system's performance was evaluated using specialized indicators that cover aspects such as similarity accuracy, recall, and synchronization quality between slides and video. This level of detail allows us not only to record the achieved result but also to identify weaknesses in the algorithms or the quality of the source data. The created dataset was also used to test the developed system.

2.3 Audio content processing

Audio content processing involves the sequential execution of several stages:

1. extracting the audio track from the video using the ffmpeg-python library;
2. splitting audio into fragments of up to 30 seconds in length;
3. transcoding using pcm_s16le with a sampling rate of 16 kHz;
4. saving the resulting sound in the WAV (Waveform Audio File Format) format, which displays it in the form of a waveform;
5. searching for long pauses using the VAD (Voice Activity Detection) model of speech activity detection;
6. transcribing the prepared audio using the speech-to-text class model.

Stages 1–4 are mandatory, as speech-to-text models are trained on audio with these technical characteristics. The architecture of most of these models is designed with these parameters in mind, and if they are violated, for example, by using longer fragments or a higher sampling rate, the recognition accuracy is significantly reduced, and the results may contain errors or distortions (hallucinations), as well as increased processing time. Therefore, before running the speech recognition model, ensure that the audio meets the following criteria: a sample rate of 16 kHz, a duration of no more than 30 seconds, and no long silent pauses (lasting more than 1 second).

Another critical preparatory step for transcription is the removal of long pauses in speech. Such breaks in the audio stream negatively affect the quality of the transcript, as they make it difficult for speech models to process. To eliminate this problem, VAD speech activity detection models were utilized, which enabled the identification and removal of silent fragments from audio recordings. As an input, such a model receives a monaural audio signal sampled at a frequency of 16 kHz. As an output, the model generates a structured set of tokens or labels that indicate in which time intervals speech was detected.

The parts with speech are then transcribed using a speech-to-text model [17]. One of the most effective models in this area is Whisper by OpenAI, which has a transformative sequence-to-sequence architecture designed for speech recognition, transcription, and translation. It accepts audio as input in the form of logarithmic spectrograms, which are processed through a convolutional layer stack and an encoder based on the attention mechanism [2]. These encoder blocks

extract meaningful features from the audio, using the attention mechanism to understand temporal patterns. The output from the encoder is fed into a transformer-decoder, which generates text tokens in a series of stages. Whisper is a flexible and reliable solution that can effectively work with a wide range of input audio data.

2.4 Video processing

To effectively combine the frames of the video lecture based on visual similarity, a two-stage approach to frame processing was implemented. In the first stage, visual features are extracted from each slide of the presentation and the video frames. Frames from the video are extracted at a rate of 1 frame per 3 seconds ($\text{FPS} = 1/3$). These features are used to decide whether slides and frames are similar. After obtaining vector representations, the system proceeds to the second stage, namely, the development and implementation of a clustering algorithm that forms groups of slides based on the calculated similarity values and timestamps. This approach is crucial for the logical structuring of lecture material, as it enables the division of it into meaningful parts, each corresponding to a slide in the presentation.

The most informative features of image analysis are:

- a vector representation that reflects the structure, color palette, and characteristic visual patterns. Such a representation can be formed using image vectorization models (IEM), such as CLIP models [16];
- textual information contained in the image. OCR algorithms are used to extract textual information [11].

These features are generated quickly, provide a complete description of the image content, and are suitable for further comparison. To perform a correct comparison of frames and slides, an image similarity index based on extracted image features was developed. This measure was calculated as a weighted combination of the cosine similarity of the feature vectors obtained by the CLIP model and the IOU (Intersection over Union) metric for comparing unique words recognized by the OCR model.

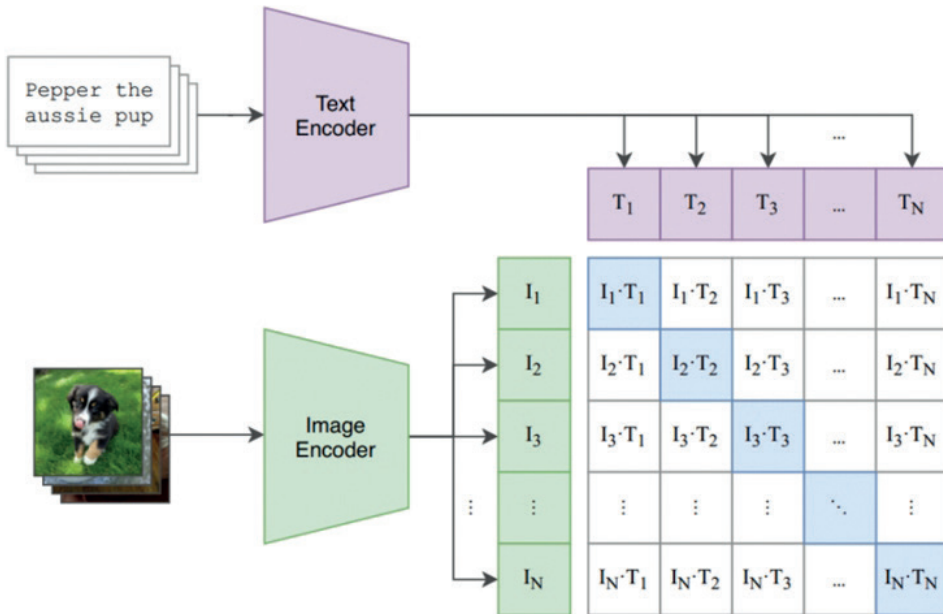
To extract textual information, the PaddleOCR model was used, which simultaneously analyzes both the image layout and key text elements using AI. The input is an image with text in any orientation. First, the model aligns the content and then launches two parallel processing branches: one is responsible for recognizing the document layout and table structures, and the other is responsible for extracting key text information. OCR detects text areas, restores the original document structure, and simultaneously recognizes semantic entities (e.g., names, dates, etc.) and associates them with their corresponding values. This method enables the generation of meaningful, structured information that is easy to work with in the future. To segment the video sequence into cluster sections, each corresponding to a presentation slide, combinations of models for obtaining vector features based on the CLIP architecture and DBSCAN and HDBSCAN clustering methods were studied.

Figure 5 shows the principle of pre-training the CLIP model, which comprises separate encoders for text and images. They transform the corresponding input data into a common vector space where relevant image-text pairs are aligned. During training, the model learns to suppress the connections between irrelevant pairs while retaining meaningful correspondences. This approach allows CLIP to improve its representations without requiring full retraining, while also reducing bias. The SigLIP model is an improvement over CLIP, as it replaces the contrastive loss function with a sigmoid loss function for image-text pairs, which provides more efficient learning. Unlike CLIP, which utilizes cosine similarity and cross-entropy, SigLIP makes independent predictions for each pair, thereby simplifying the training process. As a result, SigLIP performs on par with or better than CLIP, offering improved scalability and robustness in zero-shot training.

Figure 6 illustrates the principle of the DBSCAN algorithm, a density-based clustering algorithm. It combines densely located points into groups and separates elements that fall into low-density zones as noise. DBSCAN identifies points around which there are at least a specified

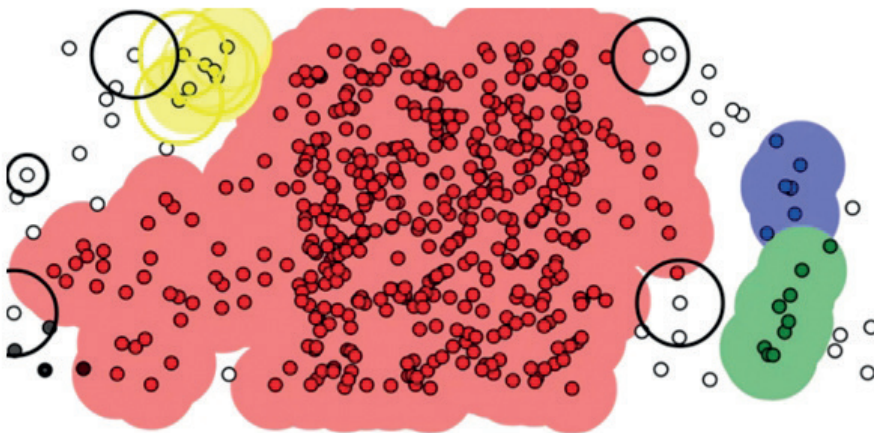
number of neighbors at a fixed distance. From such points, clusters are formed by joining all reachable points. Elements that are not included in any cluster and do not have a sufficient number of neighbors are considered noise. Unlike the k-means algorithm, DBSCAN does not require a predefined number of clusters and is able to detect groups of any shape, making it effective for analyzing data with noise or uneven distribution. HDBSCAN is an extension of the DBSCAN method that builds a hierarchical cluster model based on density. Instead of a single fixed density threshold, as in DBSCAN, HDBSCAN analyzes density at different scales, forming a cluster tree from which the most stable clusters are then extracted.

Fig. 5 Pre-training of the CLIP model



Source: information from [16]

Fig. 6 The DBSCAN algorithm



Source: information from [3]

The results of the experiments are shown in Table 2. The analysis revealed that several combinations, including the use of DBSCAN in combination with any of the three models considered, achieved the highest overall accuracy for both time interval detection (0.84) and frame retrieval (0.79).

The results of the experiments are shown in Table 1. The analysis reveals that the highest overall accuracy for both time interval detection (0.84) and frame retrieval (0.79) is achieved by several combinations, including the use of DBSCAN in conjunction with any of the three models considered. HDBSCAN generally performs slightly lower than DBSCAN in all tested models. The runtime varies depending on the combination, with openai/clip-vit-large-patch14 being the fastest model in combination with DBSCAN, taking only 83 seconds to process. In terms of cost, all the combinations have similar performance and range from 0.0011 to 0.0013 USD, with the combination mentioned above (clip-vit-large-patch14 and DBSCAN) being the most favorable in terms of both efficiency and price. In general, DBSCAN appears to be the more suitable choice, offering an optimal balance between accuracy and cost.

Tab. 2 Comparison of video surveillance systems

IEM	Clustering algorithm	Average accuracy of time intervals	Average accuracy of frame search	Average execution time (c)
openai/clip-vit-large-patch14-336	DBSCAN	0,84	0,79	97
openai/clip-vit-large-patch14-336	HDBSCAN	0,83	0,78	93
openai/clip-vit-large-patch14	DBSCAN	0,84	0,79	83
openai/clip-vit-large-patch14	HDBSCAN	0,81	0,78	85
google/siglip-so400m-patch14-384	DBSCAN	0,84	0,79	94
google/siglip-so400m-patch14-384	HDBSCAN	0,81	0,78	92
google/siglip2-so400m-patch14-384	DBSCAN	0,84	0,79	94
google/siglip2-so400m-patch14-384	HDBSCAN	0,82	0,78	98

Source: created by authors

2.4 Algorithm for forming frame groups corresponding to presentation slides

The algorithm for grouping frames according to slides is implemented in several successive stages: clustering, combining the resulting groups, and calculating their duration. The grouping is performed according to the following procedure:

- for each frame of the video, the similarity index to all slides is calculated;
- the DBSCAN algorithm is used for clustering based on the obtained similarity scores;
- a threshold value is determined based on the cluster with the highest average similarity value;
- the slide with the highest similarity value is attached to the frame if it meets the threshold similarity value;
- the frames are grouped into groups according to the defined slide or into separate unlabeled groups if no match is found. Grouping is performed in chronological order. Groups are divided into labeled (all frames correspond to a specific slide) and unlabeled (containing frames without a defined correspondence). Unlabeled groups are usually intermediate between two labeled groups.

After the initial groups are built, the system proceeds to the post-processing stage, which aims to adjust and merge frames belonging to the same slide to prevent false fragmentation and smoothing errors in the groups. For each unlabeled group, the distribution of possible corresponding slides is analyzed. If a group contains more than 3 frames and more than 80% of them have similarities to the same slide, this group is considered labeled with the corresponding slide. This approach offers greater flexibility and enhances the accuracy of the markup. After smoothing, the updated groups are again post-processed using the following steps:

- merge consecutive groups that are associated with the same slide;
- if the unmarked group consists of only one frame, it is joined to the previous one;
- if the number of frames in an unmarked group is from 2 to 10, it is divided between neighboring marked groups.

At the final stage, given that the frames were extracted from the video at a rate of 1 frame per 3 seconds, the total duration of each final group is calculated.

2.5 Summarizing and structuring information

Automation of note-taking requires careful text processing, including qualitative summarization and highlighting of key points. To do this, conducting a series of experiments with language models and creating effective prompts is needed. When preparing such prompts, it is essential to consider several key factors:

- ensuring a clear structure of the query, i.e., the prompt should contain several sections: a system command that outlines the role of the model and the conditions for its use; recommendations on the generation process; explanations or warnings about the task; a list of acceptable and prohibited answers; examples of correct generation, if necessary; places for entering input data with a brief description;
- no logical or grammatical errors, as even minor mistakes can affect the probability distribution and the quality of the model's answer;
- precise task formulation, i.e., each query should relate to only one specifically formulated task;
- inclusion of instructions on how to decompose the problem into sequential steps. This approach significantly improves the quality of answers in cases where step-by-step analysis or complex logic is required.

Within the framework of the developed system, these approaches were applied to identify the key points, summarize the text, and formulate a set of questions for self-examination. It should be emphasized that each language model requires individual customization of the software, which requires a series of tests and adaptations.

2.6 General algorithm for creating lecture notes

Below is a general algorithm for creating structured lecture notes with a step-by-step explanation:

- frames are extracted from the lecture video with a frequency of 1 frame every 3 seconds, and slides from the presentation are imported in PNG format;
- for each slide and frame, embedding vectors are calculated that reflect their visual characteristics;
- images are processed using an OCR model that reads textual information.
- frames are matched with presentation slides based on a weighted combination of cosine similarity between images and the IOU metric for text recognized by OCR;
- the frames are grouped according to their affiliation with the slide (see subsection 2.4);
- Given that each frame corresponds to three seconds of video, the system forms clusters-sections associated with specific slides, indicating the start and end time of each of them;
- based on the received time codes, the video is divided into separate fragments;
- audio is pre-processed for each fragment: the audio track is separated from the video and saved in WAV format; the VAD model is used to detect speech; the found speech fragments are combined and prepared for transcription;
- audio is transcribed according to the following procedure: the speech-to-text model is loaded; the prepared files are processed; the audio is divided into collections of equal length for parallel analysis; each collection is transcribed; the transcribed text is grouped according to time codes;

- after receiving the text associated with slides and time slots, it is semantically processed. For each section, Conclusions (key points), Shot Summary, and a set of AQs (questions for self-checking and answering) are generated;
- Conclusions and AQs from all sections are collected into a separate collection, after which duplicates are removed, the most informative elements are selected, and a generalized block is formed for insertion into the synopsis (TL;DR);
- at the final stage, all parts of the summary are combined into a single document. To do this, an HTML template is created using CSS for styling. Automatically generated data is inserted into the template. The finished HTML document is converted to PDF using the WeasyPrint (Python) library.

As a result, the user receives a structured, understandable, and easy-to-navigate synopsis. This method allows the user to quickly return to a specific video fragment or open a presentation on a selected slide, which significantly improves the user experience compared to the usual “flat” transcribed text without the ability to navigate to the desired material and without the support of visual information.

2.7 General system architecture and selection and configuration of the service development environment

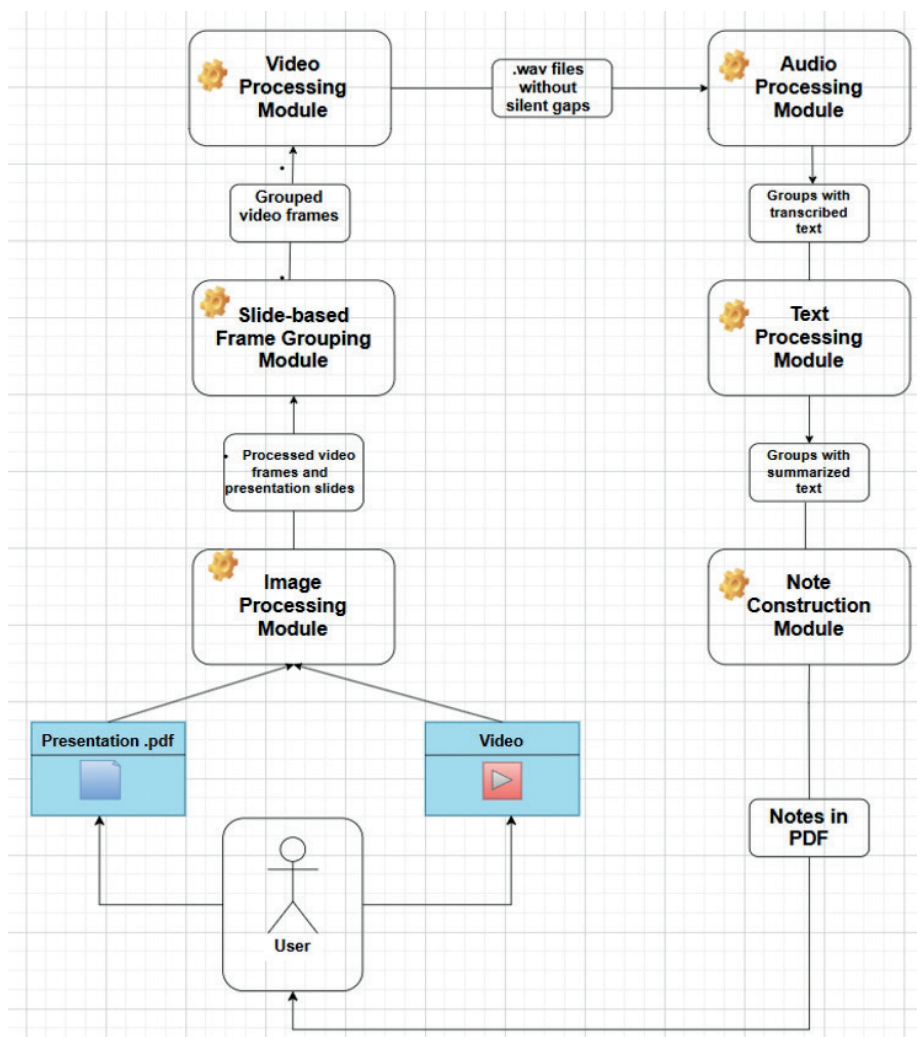
Figure 7 shows the general scheme of the application’s functioning from the moment of receiving input data to the formation of the finished synopsis. The system architecture is divided into six functional modules: image processing, frame grouping, video, audio, text, and the module for visualizing the summary.

The image processing module performs four key tasks:

- splits a PDF presentation into separate images;
- extracts frames from a video with an interval of 1 frame per 3 seconds;
- reads text from slides and video frames using OCR;
- generates vector representations for frame and slide images using CLIP.

The frame grouping module is responsible for classifying frames according to the most similar slide. Its logic is implemented according to the algorithm described in subsection 2.4.

Fig. 7 The system architecture scheme



Source: created by authors

The video processing module performs the following actions:

- divides the video into segments according to the grouped frames;
- removes silent areas using the VAD model;
- divides segments into 30-second segments for compatibility with the speech-to-text model;
- extracts audio from video and saves it in WAV format.

The audio analysis module transcribes the received WAV files, saving the recognized text as metadata associated with the corresponding video section.

The text-processing module structures the transcribed material into the following categories:

- Agenda section
- Conclusions part of the TL;DR section;
- Shot summary section of the TL;DR section;
- Lesson Notes sections, including Slide from Presentations, Section Text, and Section Conclusions;
- Check yourself section.

The summary generation module compiles all the collected and processed data in the format of an HTML document using CSS and then automatically converts it to a PDF file and saves it to the system folder “Downloads”.

The developed system is a web application implemented on a server with Ubuntu Server 24.04. The Flask 3.1.0 framework was used for the server-side, and Python 3.12 was the main programming language. Visual Studio Code 1.99.3 was chosen as the development environment. Audio and video data were processed using FFmpeg 4.2.7, without wrappers, which provided full control over the media processing. HTML5 and CSS were used for the graphical interface with further generation into PDF format through the WeasyPrint library. The main libraries that provided the system’s functionality included pandas and numpy for analytics, librosa, pydub, moviepy for audio/video processing, transformers, torch, whisper for interacting with neural networks, and yt-dlp, aiohttp, asyncio, and subprocess for data loading and process control. The system runs on a server with NVIDIA RTX A6000 GPU (48 GB), CUDA 12.6, 13th generation Intel Core i9 CPU, and 64 GB RAM, which ensures processing large amounts of multimedia information and efficient work with large language models.

3 Examples of generated summaries and expert evaluation of quality

3.2 Illustration of the service operation

The page of the developed system invites a user to download a presentation in PDF format and specify the URL of the corresponding YouTube video or upload a video file. Entering the email where the result will be sent is also required. The “Send” button starts the data processing process on the server, after which the user will receive a PDF summary by email.

Figure 8 shows an example of the “Agenda” section, which demonstrates the division of lecture material into clearly structured time blocks. This approach makes it easier to navigate the video, allowing users to reach the desired point quickly and improving the perception of the overall lecture plan.

Figure 9 shows the structure of the TL;DR section, which is effectively used to review a lecture quickly. This structure contains a short summary and lists of key takeaways, allowing a user to combine in-depth understanding with a quick review.

Fig. 8 An example of the generated notes, section “Agenda”



Source: created by authors

Fig. 9 An example of the generated notes, section “TL;DR”

TL;DR

Conclusions

- Data transformation occurs after the HAVING clause in SQL queries.
- Aliases assigned to columns cannot be used in earlier stages of query execution, such as GROUP BY.
- Sorting of results is done after all selections and transformations are completed, using the ORDER BY clause.
- The order of joining tables can affect the performance of the query, especially with large datasets.
- Databases can be categorized into row-based and column-based storage.
- Row-based databases are optimized for transactions, while column-based databases are better for analytical queries.
- Indexes are the most popular method for optimizing queries to relational databases.
- Partitioning divides tables into groups, allowing for constant time optimization by the database management system (DBMS).
- Materialized views store parts of queries for faster access later.
- Using 'SELECT *' is considered the worst way to write a query.

Short Summary

- This lecture covers key concepts in database optimization, focusing on SQL query execution, the impact of database structure on performance, and best practices for writing efficient queries. It highlights the differences between row-based and column-based databases, as well as techniques like indexing and partitioning to enhance query efficiency.

Source: created by authors

Figure 10 shows examples of the content sections of the summary, which include the title, timestamps, presentation slide, explanatory text for the slide, and conclusions for the slide. This approach combines visual and textual elements, ensuring both deep learning, self-study, and rapid review of the material. If the section is very short (up to 30 seconds), the system does not add conclusions to avoid content overload. This result demonstrates the system's adaptability to the context.

Finally, Figure 11 shows the “Check yourself” section, which contains questions for self-assessment. This part serves as an important pedagogical tool that encourages students to actively engage with the material and develop self-assessment skills. Instead of passively consuming information, students are encouraged to recall, reflect, and apply what they know, which significantly improves their learning.

Fig. 10 An example of the generated notes, content sections with slides, text, and conclusions

Section #0 - Data Transformation | 00:00 - 02:27

The process of executing SQL queries

The order in which operations are performed physically (at the database level) differs from the order in SQL syntax.

Section Text

In SQL queries, data transformation is executed only after the HAVING clause. This means that any aliases assigned to columns within the SELECT statement cannot be utilized in earlier stages of the query execution, such as in the GROUP BY clause. The aliases only become available after the execution of the SELECT statement. Once all selections, transformations, and calculations are completed, the results can be sorted using the ORDER BY clause. After sorting, the results can be limited using a LIMIT clause to restrict the number of returned rows. When joining tables, the order in which the tables are joined can significantly impact the performance of the query; it is important to consider the size of the tables being joined; in some cases, it is recommended to join a larger table with a smaller one first. This is due to the way SQL optimizers work, as they may choose different join algorithms (like nested loops or hash joins) based on the order of the tables. Understanding these nuances can lead to more efficient query execution.

Conclusions

- Data transformation occurs after the HAVING clause in SQL queries.
- Aliases assigned to columns cannot be used in earlier stages of query execution, such as GROUP BY.
- Sorting of results is done after all selections and transformations are completed, using the ORDER BY clause.
- The order of joining tables can affect the performance of the query, especially with large datasets.

Section #1 - Database Optimization | 02:27 - 04:12

Optimisation tools in databases

In terms of storage, all databases can be divided into:

- Row-Based
- Column-Based

The type of database determines:

- how the data is organised in physical space (in memory or on disc)
- the efficiency of their processing for different types of queries
- tools for query optimisation

Section Text

In this section, we explore the tools available for optimizing the performance of our queries. To understand these tools, it is essential to comprehend the context of database storage. Databases can be divided into two main types: row-based and column-based. This classification significantly influences how data is physically stored. Unlike traditional tables, such as those found in Excel files, row-based databases store data in individual rows. The type of database affects the efficiency of processing different types of queries. Row-based databases are generally more optimized for transactions, which involve retrieving short results quickly. In contrast, column-based databases are more suitable for analytical tasks, especially when working with large datasets that require manipulation. This distinction is crucial for optimizing performance based on the specific needs of the queries being executed.

Conclusions

- Understanding the tools available for optimizing query performance.
- Databases can be categorized into row-based and column-based storage.
- The physical storage of data affects how it is processed and retrieved.
- Row-based databases are optimized for transactions, while column-based databases are better for analytical queries.

Source: created by authors

Fig. 11 An example of the generated notes, section “Check yourself”

Check Yourself

Self-Check Questions

Q: What happens to aliases assigned to columns in a SELECT statement during query execution?
A: Aliases cannot be used in earlier stages of execution, such as GROUP BY.

Q: When is data transformation executed in relation to the HAVING clause?
A: Data transformation occurs after the HAVING clause.

Q: What is the purpose of the ORDER BY clause in SQL queries?
A: The ORDER BY clause is used to sort the results after all selections and transformations are completed.

Q: How can the order of table joins affect query performance?
A: The order can affect the choice of join algorithms used by the SQL optimizer, impacting efficiency.

Q: What are the two main types of database storage discussed in the lecture?
A: Row-based and column-based.

Q: Which type of database is more optimized for transactions?
A: Row-based databases.

Q: What type of database is better suited for analytical queries?
A: Column-based databases.

Q: What is the primary purpose of using indexes in databases?
A: Indexes are used for quick access to rows in large databases.

Q: How does partitioning improve database query performance?
A: Partitioning divides tables into groups, allowing the DBMS optimizer to operate in constant time for each group.

Q: Why is using 'SELECT *' considered a bad practice in queries?
A: Using 'SELECT *' retrieves all columns from a table, leading to unnecessary data processing and slower performance.

Source: created by authors

3.2 Assessing the quality of the generated notes

To determine the quality of the generated notes, 15 experts were invited to process 26 lectures and provide a 5-point rate (5 – excellent, 4 – good, 3 – satisfactory, 2 – bad, 1 – very bad) for the notes on the following characteristics (table 3-5):

- quantitative indicators:
 - number of slides in the uploaded presentation;
 - the number of slides recorded in the video (including repeated screenings);
 - number of automatically detected sections and
 - number of slides that were not detected by the system;
- qualitative indicators:
 - accuracy of the titles of both the lecture as a whole and individual sections;
 - correspondence of the content of the section “Main conclusions” to the real material;
 - correctness of the section “Short summary”;
 - semantic accuracy of the text generated within each section;
 - logical correspondence between the text description and the corresponding slide;
 - completeness and relevance of the questions in the “Test Yourself” section;
 - accuracy of linking the time codes in the synopsis to the actual video;
 - availability of all slides from the presentation in the final summary;
 - how well the summary conveys the general essence of the lecture;
 - whether the notes are sufficient to fully understand the topic without watching the video;
 - overall impression of the quality of the summary.

Tab. 3 Examples of quantitative assessments from experts

№ n/a	Notes name	Duration video	Number of slides in the presentation	Number of slides in the video	Number of sections found	Number of slides not found
1	astrology.pdf	0:24:51	6	7	7	0
2	cv2_0.pdf	0:05:00	6	9	7	0
3	cv2_1.pdf	0:05:00	2	2	2	0
4	cv2_2.pdf	0:05:00	4	4	4	0
5	cv2_3.pdf	0:05:00	7	13	7	1
6	cv2_4.pdf	0:05:00	5	8	5	0
7	cv2_5.pdf	0:05:00	7	7	7	1
8	cv1_0.pdf	0:47:05	35	49	43	4
9	db_1.pdf	00:10:00	5	5	5	0
10	db_2.pdf	00:10:00	5	5	5	0
11	AEID_1.pdf	00:05:00	6	6	6	6
12	AEID_2.pdf	00:05:00	5	5	5	5

Source: created by authors

The most important evaluation criteria are “Is the summary enough to understand the material?” and “Does the summary give a general idea?”. They have a relatively high average score from the experts, equal to 4.01 and 4.39, respectively, which indicates that most of the notes successfully convey the essence of the lecture. Similarly, the consistency between the timestamps of the notes and the video is also rated well (4.68), which indicates a good temporal structure and an accurate comparison between the content of the notes and the original source. The correctness of the text in the section also scores favorably, indicating that most of the notes contain logically consistent content that makes sense independently of one another. The overall impression score

for the summaries is 4.57, indicating a positive perception among users despite some shortcomings. The TL;DR section, which received the lowest scores, requires special attention in the future. Its lack of clarity and depth reduces the overall effectiveness, so improving this component can significantly enhance the quality of perception and the usefulness of the notes for learning.

Tab. 4 Qualitative assessments from experts

No. p/n	Correctness of headings	Correctness of the section «Conclusions»	Correctness of the section «Shot Summary»	Correctness of text in the sections	Correspondence of text to slide	Correctness of the section «Check Yourself»	Matching the timestamp of the notes with the video
1	3,5	2,5	2	3,5	5	4,5	5
2	5	4	4	5	5	5	5
3	4	4,5	2	5	5	4	5
4	4	4	2	4,9	5	4,8	5
5	2,5	3,8	3,5	5	5	5	5
6	4,8	3	2	4,7	5	3,5	5
7	4,7	3	2	3,5	2,5	4,5	3
8	1,8	3	1	4,2	2,5	2	3,5
9	3	4,5	4,5	5	4	5	5
10	4	5	4,5	5	4,5	5	5
11	3,5	3,5	5	0	4	5	0
12	3,5	4	5	0	4	5	0
	...	...	...	...	...	...	...
avg	4,18	3,57	3,05	4,66	4,14	4,23	4,68

Source: created by authors

Tab. 5 Total impression and averaging of all qualitative assessments from experts

No. p/p	Does the notes give a general idea?	Is the notes sufficient to understand the material?	Overall impression	Average score
1	5	4	4	3,75
2	5	4,8	4,9	4,95
3	5	4,5	4,7	4,35
4	4,9	4,9	5	4,5
5	5	4,7	4,8	3,65
6	4,8	4,7	4,5	4,65
7	3	2,5	3	3,85
8	4	3	3,5	2,65
9	4	3	4	3,75
10	4,5	4	4,5	4,75
11	3,5	4	4	4,25
12	3,5	4	4	4
	...	...	...	...
avg	4,39	4,01	4,57	4.26

Source: created by authors

Conclusions

This paper is dedicated to the study of innovative solutions in the educational sector that utilize artificial intelligence. An overview of the use of AI in education has been conducted. Special attention is paid to AI capabilities for summarizing information and creating notes. It was found that existing note-taking services are mostly focused on summarizing text and do not consider the visual content of lectures. As an example of introducing innovations in the educational process, a web application has been developed to automatically create structured notes that take into account the visual content of the lecture. This task is relevant, as it helps students learn the material more effectively and efficiently, saving time for independent processing of lecture material.

Before implementing the system, the technical issues of developing AI-based systems were considered, namely based on multimodal analysis technologies, including language models, speech recognition models, OCR, and computer vision methods, conducted an in-depth analysis of modern tools, identified their advantages and limitations, and then formed the architecture of the software solution. An expert evaluation was used to assess the quality of the generated notes. The invited experts evaluated the generated lecture notes according to both quantitative and qualitative criteria, and they generally gave high scores in the main areas. The average score for the overall impression was 4.57 out of 5, and the average score for all qualitative criteria was 4.3 out of 5. The peculiarity of the developed system is full multimodal integration, where each content section of the summary contains a presentation slide, description, conclusions, and time codes. The summary also includes sections with summarized information and questions for self-checking. The use of such a notebook is designed to enhance understanding of lecture material, both during initial reading and subsequent review.

Thus, the proposed solution demonstrates the potential of integrating AI into the educational process, paving the way for the creation of personalized, adaptive, and user-friendly learning tools. The issues discussed above show that the introduction of artificial intelligence into the educational process leads to a gradual transformation of education. The education sector has consistently been a leader in academic research, driven by scientific discoveries and digital innovations. In today's environment, AI is driving profound changes in learning, teaching, and management of educational processes. For AI to truly contribute to the development of education, its implementation must be thoughtful, ethical, and fair. When educational institutions invest time, resources, and scientific potential in AI, they have almost unlimited scope for rethinking approaches to learning, teaching, and administration. Responsible use of AI will facilitate the emergence of innovative educational methods, personalized learning paths, and more efficient academic systems. This approach will make education more flexible, accessible, and of higher quality. The future of education lies in the combination of classical scientific traditions with AI technological capabilities, which will support and enhance all key aspects of the educational environment.

Acknowledgments

The authors are grateful to SYTOSS s.r.o. Bratislava, Slovakia, represented by the CEO Oľeksij Matikaynen, for the equipment provided for the research, and the staff and students of the Kharkiv National University of Radio Electronics for their participation in the quality assessment of the developed system.

The work is funded by the EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under project No. 09I03-03-V01-00115.

References

- [1] Artificial Intelligence — Our World in Data. URL: <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence> (cited 21.05.2025).
- [2] Automatic Speech Recognition Using OpenAI Whisper without a GPU | by Benjamin Consolvo | Intel Analytics Software | Medium. URL: <https://medium.com/intel-analytics-software/automatic-speech-recognition-using-openai-whisper-without-a-gpu-9d316a93860a/> (cited 21.05.2025).
- [3] Clustering Like a Pro: A Beginner's Guide to DBSCAN | by Sachinsoni | Medium. URL: <https://medium.com/@sachinsoni600517/clustering-like-a-pro-a-beginners-guide-to-dbscan-6c8274c362c4/> (cited 03.05.2025).
- [4] GOROKHOVATSKYI, O. & YAKOVLEVA, O. (2024). Medoids as a packing of ORB image descriptors. *Advanced Information Systems*, 8(2), 5–11. doi: 10.20998/2522-9052.2024.2.01.
- [5] GOROKHOVATSKYI, V. – TVOROSHENKO, I. – YAKOVLEVA, O. – HUDÁKOVÁ, M. – GOROKHOVATSKYI, O. (2024) Application a committee of Kohonen neural networks to training of image classifier based on description of descriptors set, *IEEE Access*, vol. 12, pp. 73376-73385. doi: 10.1109/ACCESS.2024.3404371.
- [6] GOROKHOVATSKYI, V. – TVOROSHENKO, I. – YAKOVLEVA, O. (2024) Transforming image descriptions as a set of descriptors to construct classification features, *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 33, no. 1, pp. 113-125. doi: 10.11591/ijeecs.v33.i1.pp113-125.
- [7] GOROKHOVATSKYI, V. – TVOROSHENKO, I. – YAKOVLEVA, O. – HUDÁKOVÁ, M. (2025) Image description compression in classification structural methods, *IEEE Access*, vol. 13, pp. 43631-43641, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3548910.
- [8] Let's build GPT: from scratch, in code, spelled out. — Learn, Share, Collaborate. URL: <https://app.youlearn.ai/ru/learn/content/kCc8FmEb1nY/> (21.05.2025).
- [9] NoteGPT — Your All-in-One AI Learning Assistant. Summarize, Chat & Write — Fast & Free. URL: <https://notegpt.io/> (cited 21.05.2025).
- [10] Otio — Your personal librarian for the internet. URL: <https://app.otio.ai/> (cited 24.05.2025).
- [11] Overview — PaddleOCR Documentation. URL: <https://paddlepaddle.github.io/PaddleOCR/main/en/ppstructure/overview.html/> (cited 20.05.2025).
- [12] Recall — Summarize Anything, Forget Nothing. URL: <https://getrecall.ai/> (cited 23.05.2025).
- [13] Sekiri N. 29 Examples of AI in Education (2025). *Digital Adoption*. URL: <https://www.digital-adoption.com/ai-in-education-examples/> (cited 13.05.2025).
- [14] Sider: бічна панель ChatGPT + GPT-4o, Claude 3.5 & DeepSeek AI — Веб-магазин Chrome. URL: <https://chromewebstore.google.com/detail/sider-бічна-панель-chatgpdifoiojjojo-aoomphldeparpgpbghkb?hl=uk/> (cited 21.05.2025).
- [15] The Easiest Way to Create Diagrams | MyMap AI. URL: <https://www.mymap.ai/> (cited 23.05.2025).
- [16] The architecture of CLIPERase. Given a CLIP model and a forget set,... | Download Scientific Diagram. URL: https://www.researchgate.net/figure/The-architecture-of-CLIPERase-Given-a-CLIP-model-and-a-forget-set-CLIPERase-has-three_fig1_385442952/ (cited 01.05.2025).
- [17] Towards an ImageNet Moment for Speech-to-Text | by Julia Rekamie | Medium. URL: <https://juliarekamie.medium.com/towards-an-imagenet-moment-for-speech-to-text-c284d0a269b8/> (cited 20.05.2025).
- [18] Universal Summarizer by Kagi. URL: <https://kagi.com/summarizer/> (cited 21.04.2025).
- [19] WANG, S. – WANG, F. – ZHU, Z. – WANG, J. – TRAN, T. & DU, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167. doi: 10.1016/j.eswa.2024.124167.
- [20] YAKOVLEVA, O. – MATÚŠOVÁ, S. – TÁNCOŠOVÁ, J. (2024, December 16-18). Investigation of LLMs for generating answers based on user-provided content to support educational and organizational processes. Abstracts of XVI International Scientific and Practical Conference «Modern and new technical trends that help humanity». Thessaloniki, Greece, Pp. 289-295. ISBN 9-789-40377-568-5 URL: <https://eu-conf.com/events/modern-and-new-technical-trends-that-help-humanity/>.

- [21] YAKOVLEVA, O. – MATÚŠOVÁ, S. – TVOROSHENKO, I. – ISAIEV, Y. (2024). Visitor counting based on video stream analysis from surveillance cameras. *Scientific Journal of Bratislava University of Economics and Management «Public Administration and Regional Development, Economics, Management and Marketing»*, vol. 20, no. 1, pp. 67–87. ISSN 1337-2955 URL: <https://isg-konf.com/computerintegrated-technologies-of-automation-of-technological-processes/>.
- [22] YAKOVLEVA, O. – KOVAČ, M. – ARDASOV, V. & YEREMENKO, I. (2023). Study on adding functionality to the Zoom online conference system for monitoring the participant activities. *Public Administration and Regional Development*, 19(1), pp. 158–183.
- [23] YouTube Summary with ChatGPT & Claude | Glasp. URL: <https://glasp.co/youtube-summary> (cited 21.05.2025).

Review: Central Bank Digital Currency – The Birth of the Digital Euro

Recenzia publikácie: Digitálna mena centrálnej banky: Zrodenie digitálneho eura

*Tobias TILGNER**

The anthology *Central Bank Digital Currency: The Birth of the Digital Euro* (2025), edited by Filippo Annunziata, Christos Hadjiemmanuil and Bart Joosen, is an important academic contribution to the current debate on the introduction of a digital euro. In a highly topical political context – the European Central Bank (ECB) is currently in the two-year preparatory phase for its possible introduction – the volume examines the theoretical, legal and institutional foundations as well as the practical challenges of central bank digital currencies (CBDCs) from an interdisciplinary perspective, with a particular focus on Europe.

The anthology is divided into four main sections. The first section provides a general introduction to the topic and highlights the objectives, opportunities and risks of CBDCs. In the second part, the authors address constitutional and contractual issues. Part three analyses the role of the digital euro in the existing European payment system and the demand for such a means of payment. The concluding fourth part deals with the specific operational design – from governance to the impact on the banking system and money laundering prevention issues.

In her fundamental contribution, Eugenia Macchiavello first outlines the global motives for the worldwide development of CBDCs, including the declining use of cash, concerns about monetary sovereignty and the rise of private stablecoins such as Diem/Libra. She emphasises that a European CBDC, in particular the digital euro, should not only aim to increase efficiency in payment transactions, but above all to preserve monetary policy control in an increasingly digital economy. At the same time, she highlights the risks, for example with regard to financial exclusion, data misuse or a potential weakening of the banking sector (Macchiavello, 2025).

Christy Ann Petit then analyses the constitutional basis for the issuance of a digital euro by the ECB. Her legal argument is based in particular on the interpretation of Articles 127 et seq. TFEU and the relevant protocols on the role of the ECB. Petit concludes that the introduction of a digital euro is in principle possible on the existing treaty basis, but requires clear political and legislative legitimacy (Petit, 2025).

The role of the digital euro in European payments is the focus of the contributions by María Cecilia del Barrio Arleo and Panagiotis N. Politsidis. Arleo highlights regulatory interfaces with existing payment infrastructures and identifies areas where adjustments are needed, particularly with regard to the Payment Services Directive (PSD2). Politsidis analyses the demand for CBDCs and concludes that a digital euro will only be accepted if it offers real added value compared to existing payment instruments – for example, through increased security, offline capability or no fees (Politsidis, 2025).

Federico Riganti and Anne-Marie Weber focus on the dimension of financial inclusion. Their contribution highlights that vulnerable groups – in particular older people, people without internet access or with low digital literacy – could be excluded by the digitalisation of payments. They

* Tobias Tilgner, MSc., Bratislava University of Economics and Management, Economics and Management Institute, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: info@tobias-tilgner.de, ORCID: 0009-0006-5085-4671

therefore advocate low-threshold access options and accompanying measures to increase financial literacy (Riganti & Weber, 2025).

The contributions by Ioannis E. Linaritis and Nikos Maragopoulos focus on the institutional and economic implications of introducing CBDCs. Linaritis analyses the governance structures required for stable and efficient CBDC operations and discusses the extent to which the ECB has the necessary powers and control mechanisms. He argues for clear institutional anchoring and the involvement of private intermediaries under the central supervision of the ECB (Linaritis, 2025). Maragopoulos examines the potential implications for the commercial banking system. He shows that substituting bank deposits with digital euro balances could lead to liquidity bottlenecks and discusses regulatory countermeasures such as holding limits and automated repatriation ('waterfall mechanisms') (Maragopoulos, 2025).

Andrea Minto concludes by discussing the money laundering implications of a digital euro. He highlights the tension between effective money laundering prevention and the protection of privacy. Minto argues for a tiered access model that allows small transactions to remain largely anonymous, while linking larger transactions to identification requirements (Minto, 2025).

Overall, the anthology succeeds in providing a multi-layered and differentiated analysis of the digital euro. The breadth of topics covered, the interdisciplinary approach and the deep legal and economic foundations make this work a valuable contribution to the academic and political debate. The strengths of the book lie in particular in its topicality, its structural coherence and its practical orientation. The individual contributions complement each other well and cover almost all relevant dimensions of the topic.

Nevertheless, some weaknesses should be mentioned. For example, the economic perspective, for example, with regard to the macroeconomic impact of a digital euro on interest rate structures, money supply control, or the transmission mechanism – is rather underrepresented. Technical aspects such as data protection architectures, blockchain technology, and interoperability with other CBDCs are also dealt with marginally. For an economics audience, a more empirical and quantitative approach would also have been desirable.

Despite these limitations, the anthology represents a valuable academic resource. Compared to international works such as those by Auer et al. (2021), Bordo (2021), Brunnermeier, James and Landau (2021) or Prasad (2022), this work provides a unique perspective on the European context and, in particular, on the institutional and legal framework within the European Economic and Monetary Union. While many international publications tend to focus on technical or monetary theory models, *The Birth of the Digital Euro* provides concrete proposals for implementation and regulation in a supranational currency area.

In summary, this volume is of great interest to researchers, policymakers, practitioners in central banks and advanced students. For doctoral students in economics, it offers an excellent introduction to the institutional, legal and regulatory aspects of the digital euro and numerous starting points for further research.

References

- [1] ANNUNZIATA, F. – HADJIEMMANUIL, C. & JOOSEN, B. (Eds.). (2025). *Central bank digital currency: The birth of the digital euro*. Springer Nature Switzerland AG, ISBN 9783031809569.
- [2] AUER, R. – FROST, J. – LAMMER, T. – RICE, T. & WADSWORTH, A. (2021). *CBDCs beyond borders: Results from a survey of central banks*. BIS Papers, (116). Bank for International Settlements.
- [3] BORDO, M. D. (2021). *The historical origins of the safe asset problem* (NBER Working Paper No. 29252). National Bureau of Economic Research.
- [4] BRUNNERMEIER, M. K. – JAMES, H. & LANDAU, J.-P. (2021). *The digitalisation of money*. Princeton University, Department of Economics.

- [5] European Commission. (2023a). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on the establishment of the digital euro (COM(2023) 369 final). European Commission.
- [6] European Commission. (2023b). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on the legal tender of euro banknotes and coins (COM(2023) 364 final). European Commission.
- [7] Eurogroup. (2023). Statement on the digital euro. Eurogroup, Council of the European Union.
- [8] MACCHIAVELLO, E. (2025). Objectives, rationale, opportunities versus main risks of a CBDC: Principles for a coherent European financial regulation. In F. Annunziata, C. Hadjiemmanuil, & B. Joosen (Eds.), *Central bank digital currency: The birth of the digital euro* (pp. 23–70). Springer Nature Switzerland AG.
- [9] MARAGOPOULOS, N. (2025). Exploring the impact of the digital euro on euro area banks. In F. Annunziata, C. Hadjiemmanuil, & B. Joosen (Eds.), *Central bank digital currency: The birth of the digital euro* (pp. 257–286). Springer Nature Switzerland AG.
- [10] MINTO, A. (2025). Anti-money laundering (AML) implications of central bank digital currencies (CBDC). In F. Annunziata, C. Hadjiemmanuil, & B. Joosen (Eds.), *Central bank digital currency: The birth of the digital euro* (pp. 287–330). Springer Nature Switzerland AG.
- [11] PETIT, C. A. (2025). Central bank digital currency and the treaty mandate of the European Central Bank. In F. Annunziata, C. Hadjiemmanuil, & B. Joosen (Eds.), *Central bank digital currency: The birth of the digital euro* (pp. 71–104). Springer Nature Switzerland AG.
- [12] POLITSIDIS, P. N. (2025). The demand for CBDC in the perspective of existing (retail) payment systems. In F. Annunziata, C. Hadjiemmanuil, & B. Joosen (Eds.), *Central bank digital currency: The birth of the digital euro* (pp. 129–160). Springer Nature Switzerland AG.
- [13] RIGANTI, F. & WEBER, A.-M. (2025). Digital euro and financial inclusion: Considerations on trust, the digital divide and financial literacy. In F. Annunziata, C. Hadjiemmanuil, & B. Joosen (Eds.), *Central bank digital currency: The birth of the digital euro* (pp. 161–182). Springer Nature Switzerland AG.

Review: Digitalisation and Geopolitics – Catalytic Forces in the (Future) International Monetary System

Recenzia publikácie: Digitalizácia a geopolitika – katalytické sily v (budúcom) medzinárodnom menovom systéme

*Tobias TILGNER**

The edited volume *Digitalisation and Geopolitics: Catalytic Forces in the (Future) International Monetary System* (2023) by Nicola Bilotta and Fabrizio Botti provides a timely and in-depth contribution to the question of how digital innovations and geopolitical tensions influence the international monetary system. The volume combines historical and institutional perspectives with an analysis of central bank-based digital currencies (CBDCs), focussing in particular on the role of the US, the EU and China.

The articles are divided into six chapters. In the introductory section, Bilotta and Botti trace the geopolitical escalation in the global financial system. The starting point is the growing instrumentalisation of the US dollar in the context of international sanctions and the strategic expansion of digital infrastructures by countries such as China. The editors hypothesise that digitalisation and geopolitical fragmentation could act as catalytic forces that lead to a reorganisation of the international monetary system in the long term (Bilotta & Botti, 2023).

In the first chapter, Luca Fantacci and Lucio Gobbi analyse the historical foundations of dollar dominance and outline five possible development paths – from the re-stabilisation of the existing system to a multipolar order with digital support. Particularly relevant is their assessment that global stablecoins theoretically harbour the greatest potential for upheaval, but have so far been held back by political and regulatory measures (Fantacci & Gobbi, 2023).

Ananya Kumar sheds light on the position of the United States and argues that a digital dollar is neither geopolitically necessary nor technologically urgent. Although a US CBDC could bring certain efficiency gains, the international status of the dollar is primarily secured by the depth of the US capital markets and institutional trust (Kumar, 2023).

The third chapter focuses on the digital euro. Nicola Bilotta and Erwin Voloder discuss the EU's strategic motivation to strengthen monetary autonomy with a CBDC. They see the greatest challenges not in the technology, but in the geopolitical and economic embedding. A digital euro alone will only be able to strengthen the global role of the common currency if it is part of a broader European financial strategy (Bilotta & Voloder, 2023).

Maaïke Okano-Heijmans and Brigitte Dekker look at the politicisation of the financial system in the digital age and present four scenarios in which Europe either becomes more vulnerable due to new dependencies or can assert its independence through strategic standard-setting. The authors argue in favour of a proactive European digital strategy for payment transactions (Okano-Heijmans & Dekker, 2023).

Kai von Carnap analyses China's e-CNY as a geopolitical instrument to promote regional multilateralism in Asia. The digital yuan is intended less as a global means of payment than as a means of strengthening bilateral agreements and decoupling from the Western-dominated financial system – a geopolitically ambitious but still technologically limited project (von Carnap, 2023).

* Tobias Tilgner, MSc., Bratislava University of Economics and Management, Economics and Management Institute, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: info@tobias-tilgner.de, ORCID: 0009-0006-5085-4671

Finally, Daniel McDowell sheds light on Russia's recourse to physical gold to circumvent Western sanctions. He shows that precious metals – and possibly digital alternatives in the future – could regain importance as a means of reserve and payment in geopolitically isolated states (McDowell, 2023).

The anthology impresses with its thematic breadth, its geopolitical relevance and its interdisciplinary depth. On a positive note, the contributions highlight both theoretical scenarios and concrete political options. It should be criticised that technical aspects – such as the architecture of CBDCs or their interoperability – are only dealt with in passing. The perspectives of smaller economies outside the G20 are also largely ignored.

Overall, the volume offers a substantial contribution to the debate on the transformation of the international financial order. While other works, such as Brunnermeier, James and Landau (2021) or Prasad (2022), focus more on monetary and technical models, Digitalisation and Geopolitics provides an original geopolitical reading. For academics, central banks and decision-makers, it opens up new perspectives on the future role of digital currencies in the global power structure.

References

- [1] BILOTTA, N. & BOTTI, F. (Eds.). (2023). Digitalisation and geopolitics: Catalytic forces in the (future) international monetary system. Edizioni Nuova Cultura. ISBN 9788833655727.
- [2] BILOTTA, N. & VOLODER, E. (2023). Going global: The political ambition and economic reality of the (digital) euro. In N. Bilotta & F. Botti (Eds.), Digitalisation and geopolitics (pp. 65-92).
- [3] BRUNNERMEIER, M. K. – JAMES, H. & LANDAU, J.-P. (2021). The digitalisation of money. Princeton University Press.
- [4] FANTACCI, L. & GOBBI, L. (2023). The future of the international monetary system: Geopolitics and technology. In N. Bilotta & F. Botti (Eds.), Digitalisation and geopolitics (pp. 19-47).
- [5] KUMAR, A. (2023). CBDCs and the US dollar: Motivations and emerging issues. In N. Bilotta & F. Botti (Eds.), Digitalisation and geopolitics (pp. 49-64).
- [6] MCDOWELL, D. (2023). Golden parachute: Financial sanctions and Russia's gold reserves. In N. Bilotta & F. Botti (Eds.), Digitalisation and geopolitics (pp. 141-158).
- [7] OKANO-HEIJMANS, M. & DEKKER, B. (2023). Different futures for a digitalised global financial system: How can Europe deal with politicisation and weaponisation? In N. Bilotta & F. Botti (Eds.), Digitalisation and geopolitics (pp. 93-112).
- [8] PRASAD, E. (2022). The future of money: How the digital revolution is transforming currencies and finance. Harvard University Press.
- [9] VON CARNAP, K. (2023). China's e-CNY as a geopolitical weapon: A new era of minilateralism in Asia's digital economy. In N. Bilotta & F. Botti (Eds.), Digitalisation and geopolitics (pp. 113-140).

Autori príspevkov

Olha **Brovko**, PhD. in Economics, Associate Professor, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, av. Nauki 9-a, 61166 Kharkiv, Ukraine, e-mail: ol.iv.brovko@gmail.com

doc. Ing. Iveta **Dudová**, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: iveta.dudova@vsemba.sk

assoc. prof. Ing. Michal **Fabuš**, PhD., Bratislava University of Economics and Management, Institute of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 854 01 Bratislava e-mail: michal.fabus@buem.sk

Mgr. et Mgr. Štefan **Grešo**, externý doktorand, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra malého a stredného podnikania, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: cagrepo@pobox.sk

Prof. h. c. prof. Ing. Monika **Hudáková**, PhD. MBA, Bratislava University of Economics and Management, Institute of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, Slovakia, e-mail: monika.hudakova@vsemba.sk

Mgr. Halyna **Hyryavets**, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta politických vied a medzinárodných vzťahov, Katedra medzinárodných vzťahov a diplomacie, Kuzmányho 1, 974 01, Banská Bystrica, e-mail: halyna.hyryavets@student.umb.sk

Dr. Olga **Cherednichenko**, DSc, Bratislava University of Economics and Management, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, Slovakia, e-mail: olga.cherednichenko@vsemba.sk

prof. Ing. Vojtech **Kollár**, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra manažmentu v marketingu, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: vojtech.kollar@vsemba.sk

Mgr. Jozef **Kondek**, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 8451 04 Bratislava, e-mail: jozef.kondek@vsemba.sk

prof. JUDr. Jozef **Kuril**, CSc., interný doktorand, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra správneho práva a európskeho práva, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: jozef.kuril@vsemba.sk

PhDr. Valentyn **Liubchenko**, PhD., Kharkiv National University of Radio Electronics, Informatics Department, Naukie Ave 14, Kharkiv, 61166, Ukraine; AI R&D Department of SYTOSS s.r.o, Bratislava, Vajnorská 10645/100, Bratislava, 831 04, the Slovak Republic; e-mail: valentyn.liubchenko@nure.ua

Hlib **Maksimov**, Bachelor's degree holder, Kharkiv National University of Radio Electronics, Informatics Department, Nauky Ave 14, Kharkiv, 61166, Ukraine; e-mail: hlib.maksimov@nure.ua

Mgr. Ivette **Martin**, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: ivet-martinsk@gmail.com

PhDr. Silvia **Matúšová**, PhD., univerzitný docent, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: silvia.matusova@vsemba.sk

Ing. Eva **Mihaliková**, PhD., univ. docent, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Fakulta verejnej správy, Katedra ekonomiky a riadenia verejnej správy, Popradská 66, 040 11 Košice, e-mail: eva.mihalikova1@upjs.sk

PhDr. Mgr. Ľubomír **Nebeský**, PhD., Bratislava University of Economics and Management, Institute of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 854 01 Bratislava e-mail: lubomir.nebesky@bueem.sk

prof. Olena **Rayevnyeva**, Dr.Sci., Bratislava University of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: olena.raeyvnyeva@vsemba.sk

Mgr. Tomáš **Štuller**, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Fakulta verejnej správy, Katedra ekonomiky a riadenia verejnej správy, Popradská 66, 040 11 Košice, e-mail: tomas.stuller@student.upjs.sk

Tobias **Tilgner**, MSc., Bratislava University of Economics and Management, Economics and Management Institute, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: info@tobias-tilgner.de

PhDr. Silvia **Vadkertiová**, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: silvia.vadkertiova@vsemba.sk

PhDr. Maryna **Vovk**, PhD., National Technical University KhPI, Kyrpychova 2, 61002, Kharkiv, Ukraine, e-mail: maryna.vovk@khpi.edu.ua

Olena **Yakovleva**, PhD., Bratislava University of Economics and Management, Department of Economics and Finance, Furdekova 16, Bratislava, 85104, the Slovak Republic; Kharkiv National University of Radio Electronics, Informatics Department, Naukie Ave 14, Kharkiv, 61166, Ukraine; AI R&D Department of SYTOSS s.r.o, Bratislava, Vajnorská 10645/100, Bratislava, 831 04, the Slovak Republic; e-mail: olena.yakovleva@vsemba.sk

Recenzenti

doc. Ing. Iveta **Dudová**, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: iveta.dudova@vsemba.sk

doc. Ing. Michal **Fabuš**, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: michal.fabus@vsemba.sk

Mgr. Janka **Rakús Gasperová**, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra manažmentu a marketingu, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: jana.gasperova@vsemba.sk

Dr. Olga **Cherednichenko**, DSc, Bratislava University of Economics and Management, Economics and Management Institute, Department of Small and Medium Entrepreneurship, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, Slovakia, e-mail: olga.cherednichenko@vsemba.sk

Ing. Marián **Kováč**, PhD. univerzitný docent, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra manažmentu a marketingu, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: marian.kovac@vsemba.sk

doc. PhDr. Ing. Pavol **Križo**, PhD., MBA, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: pavol.krizo@vsemba.sk

prof. JUDr. Jozef **Kuril**, CSc., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra správneho a európskeho práva, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: jozef.kuril@vsemba.sk

Svetlana **Labunska**, DrSc., Bratislava University of Economics and Management, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, svetlana.labunska@vsemba.sk, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine, e-mail: svetlana.lab@gmail.com

doc. Ing. Viera **Papcunová**, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Ústav ekonomiky a manažmentu, Fakulta prírodných vied a informatiky, Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, e-mail: vpapcunova@ukf.sk

PhDr. Jana **Poláčiková**, Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra e-governmentu a digitálnych technológií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: jana.polacikova@vsemba.sk

Liliia **Shumylyak**, PhD., Bratislava University of Economics and Management, Public Administration Institute, Department of Management Informatics, Furdekova 16, 851 04 Bratislava; Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Software Department, Kotsyubynsky 2, Chernivtsi, 58012, Ukraine, e-mail: l.shumylyak@chnu.edu.ua

Prof. Mikuláš **Sidak**, DrSc., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra správneho práva a európskeho práva, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: mikulas.sidak@vsemba.sk

Prof. Ing. Vojtech **Stanek**, CSc., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav verejnej správy, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: vojtech.stanek@vsemba.sk

Doc. Ing. František **Vojtech**, PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave, Ústav ekonómie a manažmentu, Katedra ekonómie a financií, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, e-mail: frantisek.vojtech@vsemba.sk

Dr. Olena **Yakovleva**, Bratislava University of Economics and Management, Economics and Management Institute, Department of Small and Medium Entrepreneurship, Furdekova 16, 851 04 Bratislava, Slovakia, e-mail: olena.yakovleva@vsemba.sk

Informácie a pokyny pre autorov príspevkov

Redakcia prijíma a uverejňuje príspevky v slovenskom, českom a anglickom jazyku. Za originalitu, odbornú i formálnu správnosť príspevku zodpovedá autor. V časopise nie je možné publikovať článok, ktorý už bol uverejnený v inom periodiku. Redakcia si vyhradzuje právo uverejnenia len pôvodných príspevkov, ktoré spĺňajú obsahové a všetky formálne náležitosti vedeckého článku.

Príspevky sa predkladajú:

- jedenkrát elektronicky (e-mailom na adresu: edita.kulova@vsemvs.sk)
- a v dvoch tlačенých exemplároch na adresu redakcie časopisu ČasOpis, Vysoká škola ekonómie a manažmentu verejnej správy v Bratislave, Furdekova 16, 851 04 Bratislava. Príspevky je potrebné odovzdať vo formáte MS Word. Rozsah príspevku je limitovaný na max. 10 strán, pri recenziách a správach je rozsah limitovaný na max. 5 strán predpísaného formátu vrátane grafov, tabuliek a literatúry.

Základné formátovanie

NASTAVENIA STRANY:

- Veľkosť papiera je B5 (ISO) (rozmery šírka 17,59 cm, výška 24,99 cm).
- Okraje stránky musia byť nastavené na 2 cm zo všetkých strán.
- Musí sa zvoliť voľba zrkadlových okrajov.
- Vzdialenosť záhlavia a päty od okraja stránky má byť 1,25 cm.

TEXT:

- Typ písma textu príspevku musí byť Arial s veľkosťou 10 bodov.
- Riadkovanie 1,5.
- Prvý riadok každého odseku má byť odsadený o hodnotu 0,8 cm.
- Za každým odsekom je potrebné nastaviť medzeru 6 bodov.
- Pred každým nadpisom je potrebné vynechať dva prázdne riadky a za každým nadpisom jeden voľný riadok.

OBRÁZKY:

- Musia byť začlenené do textu článku s číslovaním.
- Pred a za obrázkom sa vynecháva jeden voľný riadok.
- Označenie obrázka sa musí začínať skratkou a číslom (Obr. 1), za ktorými sú dve medzery a nasleduje popis obrázka.
- Skratky Obr. a číslo obrázka sú napísané tučnými písmenami.

GRAFY:

- Musia byť začlenené do textu článku s číslovaním.
- Pred a za grafom sa vynecháva jeden voľný riadok.
- Označenie grafu sa musí začínať slovom (Graf 1) a číslom, za ktorými sú dve medzery a nasleduje popis grafu.
- Slová Graf a číslo grafu sú napísané tučnými písmenami.
- Grafy je potrebné uviesť v Exceli, a to aj ako prílohu v elektronickej verzii k rukopisom.

TABUĽKY:

- Musia byť začlenené do textu článku s číslovaním.
- Pred a za tabuľkou sa vynecháva jeden voľný riadok.
- Označenie tabuľky sa musí začínať skratkou a číslom (Tab. 1), za ktorými sú dve medzery a nasleduje popis tabuľky.
- Skratka Tab. a číslo tabuľky sú napísané tučnými písmenami.
- Pod každým obrázkom, tabuľkou i grafom musí byť uvedený zdroj, z ktorého autor údaje čerpal.

ROVNICE:

- Musia byť napísané v editore rovníc Microsoft Equation, ktorý je súčasťou textového editora MS Word.
- Matematické symboly je nutné písať aj vo vnútri textu pomocou editora rovníc.

ANGLICKÝ NÁZOV A ABSTRAKT:

- V každom príspevku musí byť uvedený anglický názov a abstrakt rozsahu 8 riadkov v anglickom jazyku.
- Pod abstraktom je potrebné uviesť kľúčové slová (keywords) v angličtine (viď http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html).

LITERATÚRA:

- Uvádzať v súlade s normou STN ISO 690 v abecednom poradí podľa vzoru uvedenom v šablóne.
- Odvolania na literatúru sa označujú v texte metódou mena, dátumu a poradia v zozname literatúry tak, že na príslušnom mieste v texte sa do zátvoriek napíše meno autora, dátum publikovania dokumentu/ číslo podľa toho, ako sú tieto údaje uvedené v abecednom profile v zozname literatúry; napr. (Kotler,2001/14).

Recenzovanie príspevkov:

Recenzovanie príspevkov zabezpečuje redakčná rada. Recenzné konanie voči autorovi príspevku je anonymné.

Príspevky nie sú honorované.

Instructions for authors

The scientific journal - Public administration and Regional Development publishes scientific contributions, discussion contributions and reviews related to its focus. Contributions must be at the required professional and scientific level. They are published in the Slovak, Czech, Russian or English language.

The editor's office of the journal accepts contributions electronically (by email to: edita.kulova@vsemvs.sk), or in a written form in 3 copies together with a CD in the text editor Word (operation system Windows), page size A4 (21×29.7), 2 cm margins, font type: ARIAL, single line spacing.

Title of Article (size 12 pt bold, centred)

Title (size 11pt bold, italic, centred)

Name and SURNAME* (size 10,5pt, italic)

Abstract (size 10pt bold)

Body text (size 10pt, italic, max. 8 lines)

Keywords (size 10pt bold)

text (size 10pt, italic)

Introduction (size 10pt bold)

Text (size 10pt, normal)

1 Title of chapter (size 10pt bold)

Text (size 10 pt normal) 1.1

Subchapter title (size 10pt bold)

Text (size 10 pt normal)

Conclusion (size 10pt bold)

Text (size 10 pt normal) Bibliography

Zodpovedné redaktorky (Editors)

Lucia Balajová

Edita Kulová edita.kulova@vsemba.sk

© Vydavateľ (Publishing House)

Vysoká škola ekonómie a manažmentu v Bratislave

Furdekova 16

851 04 Bratislava

IČO: 35 847 018

Webová stránka časopisu (Journal Website): <http://www.vsemba.sk/VedaAVyskum/VedeckyCasopis>

Periodicita: vychádza dvakrát ročne

Číslo (No.): 1, jún 2025, ročník XXI.

Registračné číslo (Registration No.): MK SR EV 2950/09

ISSN 1337-2955

Tlač (Printed by):

Vydavateľstvo IRIS s. r. o.

Žitavská 14

821 07 Bratislava

Slovenská republika

Verejná správa a regionálny rozvoj je recenzovaný vedecký časopis Vysokej školy ekonómie a manažmentu v Bratislave. Uverejňuje vedecké príspevky, príspevky do diskusie a recenzie. Je orientovaný predovšetkým na problematiku verejnej správy a regionálneho rozvoja, manažmentu, marketingu, financií, malého a stredného podnikania, ale aj na iné oblasti, ktoré sú v súlade s profilom a zameraním školy. Jeho poslaním je publikovať významné výsledky vedeckého výskumu trvalejšieho obsahu z oblasti verejnej správy a príbuzných tém, vytvárať priestor pre publikovanie výsledkov výskumných projektov Vysokej školy ekonómie a manažmentu v Bratislave a ponúkať priestor na publikovanie dôležitým záujmovým skupinám (verejná správa, domáce a zahraničné vysoké školy, výskumné inštitúcie).

Public Administration and Regional Development is a reviewed scientific journal of the Bratislava University of Economics and Management. It publishes scientific articles, contributions to discussions and reviews. It mainly focuses on problems in public administration and regional development, management, marketing, finance, small and medium sized entrepreneurship as well as on other areas that are related to the profile and aim of the school. Its mission is to publish significant results of scientific research with continuous content from the field of public administration and related topics, to create space for publishing results from research projects of the Bratislava University of Economics and Management and to offer space for publishing articles to important interest groups (public administration, domestic and foreign universities, research institutions).