

Ročník/Volume: XXIII.

**Číslo/Number: 52
2/2024**

Rok/Year: 2024



**PODNIKOVHOSPODÁRSKA
FAKULTA V KOŠICIACH**

PODNIKOVÁ REVUE

**vedecký časopis
Podnikovohospodárskej fakulty
Ekonomickej univerzity v Bratislave
so sídlom v Košiciach**

BUSINESS REVIEW

**Scientific journal
of the Faculty of Business Economics
of the University of Economics in Bratislava
with a seat in Košice**

Obsah

<i>Vanda LIESKOVSKÁ</i> Vznik a uplatnenie hudobného marketingu	7
<i>Martin MIZLA</i> Štandardizácia AI v systémoch manažérstva	15
<i>Renáta TURISOVÁ</i> Udržateľnosť 4.0 vo výrobe: pohľady a aplikácie	29
<i>Filip BALÁŽI – Elena LAZORÍKOVÁ</i> Globálna minimálna daň – trestno-právne aspekty	44
<i>Jana SIMONIDESOVÁ – Adela FERANECOVÁ</i> Odlišnosti uplatňovania DPH v EÚ a Sales Tax v USA	63
<i>Zuzana KOTIANOVÁ</i> Návrh holistického prístupu v riadení podniku v oblasti bezpečnosti	70
<i>Mária JANOŠKOVÁ</i> Akú moc majú ceny. Normatívny vs. deskriptívny pohľad	80
<i>Lenka KUHNNOVÁ – Marián BRONTVAJ – Alena NOVÁKOVÁ</i> Digitálna transformácia riadenia controllingu v zdravotníctve	90
<i>Martin BOSÁK – Dana BUBNÁROVÁ</i> Zlepšenie výrobného procesu v podniku	104
<i>Mariana IVANIČKOVÁ – Miroslava BARKÓCIOVÁ</i> Význam GenAI a jej legislatívny rámec	115

Contents

<i>Vanda LIESKOVSKÁ</i> The origin and application of music marketing	7
<i>Martin MIZLA</i> AI standardization in fame of management systems	15
<i>Renáta TURISOVÁ</i> Sustainability 4.0 in Manufacturing: Insights and Applications	29
<i>Filip BALÁŽI – Elena LAZORÍKOVÁ</i> Global Minimum Tax – Criminal law aspects	44
<i>Jana SIMONIDESOVÁ – Adela FERANECOVÁ</i> Differences in the application of VAT in the EU and Sales Tax in the USA	63
<i>Zuzana KOTIANOVÁ</i> Proposal for a holistic approach to business management in the field of safety	70
<i>Mária JANOŠKOVÁ</i> The power of prices. Normative vs. descriptive perspective	80
<i>Lenka KUHNNOVÁ – Marián BRONTVAJ – Alena NOVÁKOVÁ</i> Digital transformation in the field of controlling management	90
<i>Martin BOSÁK – Dana BUBNÁROVÁ</i> Optimization of production process in company	104
<i>Mariana IVANIČKOVÁ – Miroslava BARKÓCIOVÁ</i> The importance of GenAI and its legislative framework	115

Vedecký časopis

Podniková revue č. 52
2/2024

vyšiel za príspevnia spoločností



Chemkostav, a.s.
Michalovce



B/S/H/



EUROPEAN
BUSINESS
SERVICES



Vznik a uplatnenie hudobného marketingu

Vanda LIESKOVSKÁ

Úvod

Súčasťou marketingovej teórie je aj problematika hudobného marketingu, ktorý nachádza stále širšie uplatnenie bez ohľadu na spotrebiteľské segmenty. Hudba je vo svojej podstate silným médiom, ktoré podporuje kreativitu, obohacuje hudobné vnímanie a komunikáciu, stabilizuje psychické procesy a fyziologické funkcie. Hudba má na človeka dosah vo viacerých rovinách, či už je to v rovine biologickej, psychologickej, sociologickej, alebo spirituálnej roviny. Hudobný marketing je dynamickou a neustále sa rozvíjajúcou oblasťou, ktorá spája kreativitu a technológie s úmyslom zviditeľniť autorov produkujúcich hudbu, interpretov, ich tvorbu a značku. Napriek skutočnosti, že v súčasnom digitálnom období dominujú streamovacie platformy, sociálne médiá a permanentný prístup k hudobným informáciám, príspevok sa bude usilovať priblížiť v historickom kontexte korene vzniku a uplatňovania hudobného marketingu.

Hudobný marketing ako súčasť zmyslového marketingu

Ako uvádza Čichovský (2017, s. 76), moderné marketingové výskumy uvádzajú, že rozhodujúcim impulzom pri nákupnom správaní je práve zmyslový marketing. Marketing, ktorý využíva sluch potenciálnych kupujúcich, má vytvárať zvukovo podmanivú pohodu, ktorú stotožňujeme so zvukovým pozadím. Zvuková pamäť vždy reaguje emóciami a spokojnosťou v momente, ak zvuky podvedomo identifikujeme. Niektoré zvuky naše podvedomie vníma ako navigačné v tom význame, že spôsobujú podnet k rozhodovaniu. Zvuky videohier, reklám, hudobných produkcií evokujú naše nastavenie v duchu ich prijatia, či neprijatia, preferencie, alebo negovania. Marketing zvuku pracuje so zvukovým poľom, ktorý sa prekrýva so sluchovým poľom. Vnímanie zvuku je u človeka obmedzené počuteľnými frekvenciami v rozsahu 16 – 20 000 Hz. Ľudský sluchový orgán je najcitlivejší v oblasti frekvencie 1 – 5 kHz. V tomto zvukovom poli je odporúčané využívať v rámci pozadia meditatívnu hudbu, ktorá emocionálne ukladňuje človeka a pripravuje ho na zvukové zážitky spojené s nákupným správaním a rozhodovaním.

Od histórie hudobného marketingu po súčasnosť

Počiatky hudobného marketingu siahajú do dávnej histórie, do obdobia, keď ešte neexistoval samotný pojem marketing. Ako uvádza Ogden a kol. (2011), archeológovia tvrdia, že hudba existovala už pred 36 000 rokmi. Slúžila ako komunikačné médium a rovnako aj na individuálny prejav. Existujú úvahy, že v tomto období sa používali aj primitívne bubny.

Historické dôkazy pochádzajú z obdobia približne 3 000 rokov pred Kristom. Egypťské hieroglyfy naznačovali, že existovali kapely so spevákmi. Ako uvádza Hodges a Haack (1996), približne 1 800 rokov pred Kristom bol v Sýrii objavený prvý známy hudobný zápis klinovým písmom. Približne 500 rokov pred Kristom starí Gréci vypracovali dve formy hudobnej notácie, čo umožnilo organizovanú hudbu v Gréckom divadle (Landels, 1999).

Vynález knihtlače v 15. storočí umožnil šírenie hudobných partitúr. Predaj nôt bol jednou z prvých foriem hudobného marketingu. Približne v 15. storočí začali katolíci povoľovať používanie organov pri bohoslužbách, čo predstavovalo prvé použitie nástrojov v kresťanstve. Protestantské hnutie v 16. storočí umožnilo použitie organu v širšom kontexte, než len pri sprevádzaní spevu.

Obdobie po roku 1861 bolo príznačné pre nárast počtu hudobníkov a hudobných skupín. Vynález Thomasa Edisona v roku 1877 týkajúci sa vynálezu gramofónu umožnil nahrávať a prehrávať hudbu. Prvé gramofónové platne sa stali komerčne dostupnými, čo zmenilo spôsob, akým sa hudba dostávala k poslucháčom. Hudba sa stala nástrojom definovania spoločenskej triedy a postavenia. Začínala sa masová distribúcia hudby. V deväťdesiatych rokoch 19. storočia bolo bežné nachádzať klavír v domoch vyššej strednej triedy, čo sa spájalo s väzbou na určitú spoločenskú triedu, a teda na konkrétny segment trhu.

Rozhlas predstavoval začiatok vysielačích médií. Vznikol na prelome 19. a 20. storočia ako výsledok viacerých vedeckých objavov a technických vylepšení. Prvé experimentálne vysielenie sa uskutočnilo na prelome rokov 1906 a 1907. Americký vynálezca Reginald Fessenden počas Vianoc v roku 1906 vysielal hudbu a hovorené slovo. Uvedené obdobie prelomu 19. a 20. storočia sa prekrývalo aj so vznikom modernej podoby marketingu. Mnoho spoločností začalo skúmať využitie tohto nového vysielačieho média. Rôzne hudobné žánre opäť zaznamenali novú úroveň popularity. Predaj starších skladieb sa v tomto období zvýšil, keď boli použité v rozhlasovom vysielaní. Kým pred rokom 1900 sa hudobníci spoliehali na živé klavírne vystúpenia, a koncerty ako svoje distribučné kanály, pokrok v technológii a obchodných praktikách umožnil spoločnostiam pridať ďalšie distribučné kanály.

Rozhlas pomohol rozšíriť povedomie a záujem verejnosti o rôzne formy hudobnej zábavy. Hudba nebola geograficky obmedzená. V 20. storočí sa hudba stala masovým spotrebným tovarom. Rádio sa stalo kľúčovým médium na šírenie hudby. Stanice propagovali nové piesne a interpreti dosahovali slávu

prostredníctvom pravidelného vysielania. Začali vznikať hudobné vydavateľstvá, ktoré propagovali skladateľov a predávali ich piesne prostredníctvom nôt a nahrávok.

Druhá svetová vojna znamenala pozitívny vplyv pre rozhlas. Finančné prostriedky vynaložené na reklamu v rádiu sa od roku 1940 do roku 1945 zdvojnásobili. Po vojne sa mnohé továrne zmenili na výrobu hudobných nástrojov. Hudba bola dostupná pre široké masy. Nahrávací priemysel získal v tomto období aj nový distribučný kanál, Jukebox.

Zlatou érou hudobného marketingu sa stalo obdobie 50. – 70. rokov 20. storočia. Marketing sa zamerával na budovanie imidžu umelcov, ako boli Elvis Presley, The Beatles či Rolling Stones. Títo interpreti sa stali globálnymi ikonami, podporovanými masívnou reklamou, organizovaním turné podujatí a predajom prostredníctvom merchandisingu. Rock'n rollová hudba sa v priebehu 60. rokov minulého storočia vyvíjala a spolu s ňou rástol aj nahrávací biznis. Rocková hudba ovplyvnila priemysel a spoločnosť univerzálnou popularitou hudby. Počas 60. rokov sa štúdiá stali vyspelejšími využívaním technológie viacstopového nahrávania.

Silným marketingovým médiom v oblasti hudobného priemyslu sa stala televízia a videoklipy. Prvé videoklipy pomáhali propagovať piesne a umelcov. Dizajn obalov platní sa stal dôležitým marketingovým nástrojom, kedy vizuálny dojem bol rovnako dôležitý ako hudba. Vznik hudobnej televízie MTV priniesol revolúciu v propagácii hudby. Videoklipy sa stali hlavným nástrojom marketingu a pomohli umelcom ako Michael Jackson, Madonna a Prince získať obrovskú popularitu. Koncom 90. rokov sa začali objavovať prvé digitálne formáty (napr. MP3), ktoré zmenili spôsob distribúcie hudby. Hudobný marketing nového storočia od roku 1999 sa spájal s bezplatným online zdieľaním MP3 súborov. Spotrebiteľia hudby mali okamžitý a bezplatný prístup ku katalógu skladieb vo formáte MP3, ktorý obsahoval množstvá skladieb.

S príchodom CD nosičov sa zlepšila kvalita zvuku a predaj fyzických nosičov dosiahol vrchol. Hudobné reťazce hrali kľúčovú úlohu v distribúcii.

Éra internetu a digitálneho marketingu od roku 2000 predstavovala v hudobnom priemysle nástup streamovacích platforiem ako Spotify, Apple Music a YouTube, ktoré transformovali spôsob, akým ľudia konzumujú hudbu. Marketing sa zamerával na playlisty, algoritmy a virálne šírenie.

Sociálne médiá a sociálne siete ako Instagram, TikTok, Facebook a Twitter umožnili umelcom priamu komunikáciu s fanúšikmi. TikTok sa stal významnou platformou na propagáciu hudby prostredníctvom krátkych videí.

V súčasnosti sa presadzuje tzv. DIY marketing, ktorý označuje proces vytvárania a implementácie marketingových stratégií a kampaní na vlastnú päsť, bez najímania externých agentúr alebo profesionálov. Je to nákladovo efektívny spôsob, ako môžu malé podniky, začínajúce podniky alebo jednotlivci propagovať svoje produkty alebo služby. So správnymi nástrojmi, znalosťami a kreativitou je možné efektívne riadiť vlastné marketingové úsilie. Umelci môžu dnes propagovať

svoju hudbu nezávisle, vďaka nástrojom ako Bandcamp, SoundCloud či Patreon. Marketingové kampane sa často opierajú o virálne trendy. Dôležitou súčasťou hudobného marketingu sa stali predaje oblečenia, plagátov a exkluzívnych zážitkov, ktorými môže byť napríklad predaj VIP vstupeniek na koncerty.

Budúcnosť hudobného marketingu sa spája s umelou inteligenciou a personalizáciou. Umelá inteligencia pomáha vytvárať personalizované odporúčania a kampane. Novým trendom sa stávajú virtuálne koncerty a interaktívne zážitky hudobných vystúpení vo virtuálnych svetoch. Umelci využívajú technológiu blockchainu na predaj unikátnych digitálnych produktov za účelom získania priamej podpory od fanúšikov.

Hudobný marketing prešiel dlhú cestu od predaja nôt až po digitálne platformy a virtuálne koncerty. Umelci môžu dnes propagovať svoju hudbu nezávisle, vďaka nástrojom ako Bandcamp, SoundCloud či Patreon, ktoré slúžia na podporu kreatívnych ľudí, najmä hudobníkov, tvorcov obsahu, umelcov a ďalších. Okrem hudby môžu umelci predávať tričká, vinylové platne, CD, kazety, plagáty, odznaky. Marketingové kampane sa často opierajú o virálne trendy, hudobný marketing však vždy zostáva zameraný na spájanie umelcov s ich publikom.

Platforma Bandcamp

Bandcamp je online platforma, ktorá umožňuje nezávislým hudobníkom a vydavateľstvám predávať svoju hudbu a ďalší obsah priamo fanúšikom. Je známy svojím férovým prístupom k tvorcom. Hlavnou funkciou Bandcampu je predaj hudby a budovanie komunít verných poslucháčov. Hudobníci môžu predávať skladby, EP, albumy alebo celú diskografiu vo formáte digitálnom. Bandcamp je jedinečná platforma, ktorá kladie dôraz na sféru a podporu nezávislých umelcov s cieľom priameho oslovenia svojich fanúšikov. Fanúšikovia zase získavajú potenciálnych tvorcov, ktorých si vážia a vytvárajú si vlastnú zbierku hudby.

Kroty, z ktorých pozostáva budovanie platformy Bandcamp, je možné zhrnúť do nasledujúcich bodov:

1. Definovanie svojich cieľov a publika. Je potrebné stanoviť si jasné ciele, na základe ktorých bude možné stanoviť konkrétnejšie úlohy. Môže ísť napríklad o získanie povedomia o značke, generovanie potenciálnych zákazníkov, alebo ciele týkajúce sa predaja. Nutné je poznať vlastné publikum na základe dôkladného preskúmania cieľového segmentu z hľadiska demografie, jej priorit, záujmov a platformiem, v rámci ktorých trávia online čas.
2. Vybudovanie silnej online prítomnosti prostredníctvom webovej stránky a sociálnych médií. Webová stránka by mala byť profesionálna, užívateľsky prívetivá. V rámci sociálnych médií je žiaduce vytvorenie profilov na platformách, kde je cieľové publikum aktívne. Môže to byť napr. Instagram, LinkedIn, TikTok.

3. Tvorba obsahu. V rámci blogovania je žiadúce zdieľať hodnotné články optimalizované pre SEO, aby prilákali organickú návštevnosť. Pri video marketingu je potrebné použiť vhodné nástroje ako Canva, Adobe Express alebo CapCut na vytváranie pútavých videí pre platformy ako YouTube alebo TikTok. Grafika je rovnako významná.
4. Využívanie bezplatných a lacných nástrojov, ako napríklad e-mailový marketing, SEO nástroje.
5. Testovanie a experimentovanie s platenými reklamami.
6. Sledovanie a analyzovanie výkonu má byť podporené použitím analytických nástrojov na meranie úspechu. Či už pôjde o využívanie Google Analytics, aby bolo možné zistiť návštevnosť webových stránok a konverzie, využívanie štatistík sociálnych médií za účelom zistenia pre metrik zapojenia, alebo využívanie A/B testovania: rôznych stratégií, pre zistenie vhodnejšej alternatívy.
7. Spolupráca s influencermi alebo inými malými podnikmi na krížovej propagácii. Je účelné zapojiť vlastné publikum prostredníctvom komentárov, ankiet a priamych prenosov.
8. Permanentné udržiavanie aktuálnych informácií v duchu konzistencie a neustáleho vzdelávania sa. Je potrebné mať prehľad o marketingových trendoch prostredníctvom blogov, podcastov a kurzov.

SoundCloud

SoundCloud predstavuje globálnu online platformu na zdieľanie a streamovanie hudby a zvukových nahrávok. Bola založená v roku 2007 v Berlíne a umožňuje hudobníkom, producentom, dídžejom a ďalším tvorcom nahrávať, poskytnúť a propagovať svoju hudbu. SoundCloud sa stal obľúbeným miestom pre nezávislých umelcov, ktorí chcú budovať komunitu a získať spätnú väzbu od poslucháčov.

Patreon

Patreon je online platforma, ktorá umožňuje tvorcom získať pravidelnú finančnú podporu od svojich fanúšikov (tzv. patrónov). Táto podpora je zvyčajne výmenou za prístup k exkluzívnemu obsahu, odmenám alebo iným výhodám. Patreon je obľúbený medzi umelcami, hudobníkmi, youtuberami, spisovateľmi, ilustrátormi, podcastermi. Patreon je nástroj na podporu nezávislých tvorcov, ktorí chcú získať pravidelne príjem a budovať komunitu verných fanúšikov. Je založený na princípoch transparentnosti, exkluzivity a vzájomnej podpory, čo z neho robí obľúbenú platformu.

Hudba v reklame a marketingu

Ako uvádza Môciková (2022), hudobná zložka reklamy je silný a dôležitý prvok, ktorý výrazne vplýva na publikum a vnímanie značky. Michal Mrňa, manažér marketingovej komunikácie Slovak Telekom, je toho názoru, že nestačí mať iba najznámejšiu pieseň, najhlasnejšie basy či aktuálny hit. Vo veľkej miere ide o to, ako je hudba prepojená s posolstvom či vyznením spotu. Atmosféra či irónia dokážu pomôcť, no dôležité je inteligentné vkladanie, aby nebola pieseň vytrhnutá z kontextu. Na druhej strane nemôže mať každý TV spot len známu či prebranú hudbu, lebo potom by sa mohli čoraz ťažšie rozlišovať.

Podľa Berčika (2020) zapojenie viacerých ľudských zmyslov je už dnes nevyhnutnou súčasťou každého úspešného podnikania, ktoré sa snaží správne nasmerovať zákaznicke rozhodnutia, vytvoriť príjemné prostredie a dosahovať vyšší predaj. Jednu z možností pre vytvorenie príjemnej atmosféry v nákupnom prostredí predstavuje hudobná kulisa a s ňou súvisiace faktory.

Záver

Hudobný marketing je dynamická a neustále sa vyvíjajúca oblasť, ktorá zohráva kľúčovú úlohu pri budovaní úspechu umelcov, kapiel a značiek v hudobnom priemysle. V dobe digitalizácie a sociálnych médií je nevyhnutné prispôbiť marketingové stratégie novým trendom a nástrojom, ktoré umožňujú efektívnejšie oslovanie cieľového publika. Úspešný hudobný marketing spočíva v kombinácii kreativity, autenticity a dôkladného pochopenia cieľovej skupiny. Využívanie platforiem ako Spotify, YouTube, TikTok či Instagram poskytuje umelcom možnosť nielen zviditeľniť svoju tvorbu, ale aj budovať pevné vzťahy s fanúšikmi. Okrem toho je dôležité pracovať so značkou umelca, vytvárať konzistentný imidž a investovať do kvalitného obsahu, ktorý rezonuje s publikom.

Hudobný marketing je viac než len propagácia hudby – je to umenie komunikácie, ktoré spája emócie, technológie a stratégiu. Úspešní umelci a manažéri sú tí, ktorí dokážu efektívne využiť moderné nástroje a pritom zostať verní svojej umeleckej vízii. Vďaka tomu majú možnosť nielen zaujať, ale aj zanechať trvalý odkaz vo svete hudby.

Pochopením významu hudby a jeho správnym využívaním v marketingovej praxi je možné dosahovať významnú konkurenčnú výhodu. Ozvučovanie priestorov či využívanie instore rádia má svoj význam a opodstatnenie aj v maloobchodnej praxi. Otvoreným problém budúceho výskumu je využívanie najnovších neuromarketingových prístupov pri skúmaní vplyvu jednotlivých hudobných žánrov a reprodukcie hudby na emócie a správanie ich zákazníkov.

Príspevok je súčasťou riešenia projektu APVV-23-0244 „Využitie spotrebiteľskej neurovedy a inovatívnych výskumných riešení v zmyslovej percepcii audio stimulov a ich aplikácia vo výrobe, obchode a službách“.

Literatúra:

1. BERČÍK, J. 2020. Aké čary dokáže hudba v marketingu? In *Tovar a predaj*. Dostupné na: <https://www.tovarapredaj.sk/>
2. ČICHOVSKÝ, L. 2017. *Marketing 5.2. V ére průmyslu 4.2*. Praha : 2017. 265 s.
3. HODGES, D. 1996. Neuromusical research: A review of the literature. In *Handbook of music psychology*. 2nd ed. San Antonio: IMR Press, 1996, pp. 197-284. ISBN 978-0964880306.
4. LANDELS, J. G. 1999. *Music in Ancient Greece and Rome*. 1st ed. London : Routledge, 1999. Dostupné na: <https://doi.org/10.4324/9780203042847>
5. LIESKOVSKÁ, V. 2024. Hudobný priemysel a jeho uplatnenie v marketingu. In *Obchod a marketing*. Elektromický zborník príspevkov z vedeckého workshopu. Košice : Katedra obchodného podnikania PHF EU, 2024. ISBN 978-80-225-5184-7.
6. MÓCIKOVÁ, R. 2022. Hudba je univerzálny jazyk. Aj v reklame. In *Stratégia*. Dostupné na: <https://strategie.hnonline.sk/news>
7. OGDEN, J. R. – OGDEN, D. T. – LONG, K. 2011. Music marketing: A history and landscape. In *Journal of Retailing and Consumer Services*, Volume 18, Issue 2, March 2011, pp. 120-125. ISSN 0969-6989.

Summary

The contribution is devoted to the issue of the origin and application of music marketing in the historical context from its supposed onset to the present period. Music marketing as we know it today did not emerge at one particular moment, but gradually evolved along with the music industry and technology. Its current form is the result of centuries of development and adaptation to changes in consumer behavior. Music marketing is the art of communication that combines emotion, technology and strategy. It is widely used in various sectors, while its benefits lie in the ability to influence the mood, behavior and loyalty of customers. Properly implemented music can increase satisfaction, sales and the overall experience of interacting with a brand. We plan to focus future research activities on the investigation of the influence of individual music genres and music reproduction on the emotions and behavior of customers. The benefits of music marketing can be used in various areas and industries where music plays a key role in influencing people's emotions, behavior and decision-making.

Kľúčové slová:

hudobný marketing, história vzniku, reklama, spotrebiteľ

Adresa autorky:

prof. Ing. Vanda Lieskovská, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom
v Košiciach

Katedra obchodného podnikania

Tajovského 13, 041 30 Košice

tel.: +0421(0)55 / 722 31 11

e-mail: vanda.lieskovska@euba.sk

Štandardizácia AI v systémoch manažérstva

Martin MIZLA

Úvod

Hlavným účelom podniku je podnikanie vo vymedzenej oblasti. Znamená to vytvárať také produkty (tovary a služby), ktoré umožňujú dlhodobé prežitie podniku uspokojovaním potrieb zákazníkov, vlastníkov, zamestnancov a vonkajšieho prostredia. Za základné potreby vlastníkov môžeme považovať dosahovanie zisku s určitou mierou rizika. Zisk je rozdiel medzi výnosmi z podnikania a nákladmi na podnikanie.

Podniky realizujú svoje produkty na trhu, na ktorom súťaží s konkurenciou o priazeň zákazníka. Jednou zo základných zbraní tejto súťaže je povest' kvality, spoľahlivosti, ceny a dodania. Súčasným globálnym trendom na produktovom trhu je kvalita výroby, schopnosť ju kontrolovať inovovať. Kvalita je chápaná nielen ako dosahovanie navrhnutých parametrov alebo charakteristík, ale aj ako prístup k znižovaniu nákladov znižovaním zmatekovitosti a záručných opráv, ako aj prístup k optimalizácii interných činností.

Dosiahnutie projektovaných parametrov a optimalizácia činností vedú k procesom ako tvorcom hodnoty produktu; a následne aj procesný prístup vo podnikoch. Procesný prístup má svoj odraz v potrebe vytvárať, udržiavať a zlepšovať systém manažérstva, nazývaný aj ako procesný manažment. Rovnaká požiadavka ako pri tovare – napr. stabilita uspokojovania požiadaviek zákazníkov – existuje aj pre systémy manažérstva. Stabilita pri vykonávaní procesov v meniacich sa vonkajších podmienkach vedie k pokusom o štandardizáciu systémov manažérstva pre podnikateľské aktivity.

Článok sa zaoberá praktickým prístupom k existencii viacerých nezávislých systémov manažérstva (kvalita, životné prostredie, riziko, ľudské zdroje atď.) na jednej strane a na strane druhej prístupom k štandardizácii najnovšieho fenoménu v manažerstve – umelej inteligencie (AI).

Štandardizácia systémov manažérstva

Systém manažérstva možno v kontexte procesného prístupu chápať ako súbor vzájomne prepojených procesov smerujúcich k dosiahnutiu stanoveného cieľa. Keď premýšľame o kvalite, stanoveným cieľom bude splnenie požiadaviek zákazníka; pokiaľ ide o bezpečnosť pri práci, potom cieľom bude odstránenie

alebo zníženie nežiaducich účinkov vykonávaných procesov na pracovníkov. V princípe vždy však ide o dodanie hodnoty zákazníkovi a presvedčenie zákazníka, aby zaplatil za dodanú hodnotu. Procesy sa musia vykonávať tak, aby boli ziskové ako celok.

International Standard Organisation (ISO, 2018) systém manažérstva chápe ako manažovanie prepojených častí tak, aby dosiahli svoje ciele. Systém manažérstva je zároveň založený na predpoklade rôznej zložitosti v závislosti od veľkosti podniku a následne aj potreby rozsiahlejšej kontroly a dokumentácie. Základným prístupom je predpoklad, že podnik môže zlepšiť dosahovanie svojich cieľov, a tým aj svoju výkonnosť, identifikáciou opakujúcich sa krokov. Ako opakujúce sa kroky na zlepšenie systému manažérstva sú charakteristické:

- (i) sebahodnotenie,
- (ii) náprava,
- (iii) zlepšovanie postupov a procesov prostredníctvom informovanosti a vedenia zamestnancov.

Patrí sem aj spätná väzba vo forme auditov na zistenie odchýlky existujúceho systému manažérstva od cieľa a na zabezpečenie súladu s normou.

Vývoj systémov manažérstva sa historicky dostal k procesnému manažmentu ako činnosti vytvárania hodnoty pre zákazníka. Procesná orientácia a procesný manažment vedú k ich zviditeľneniu a následne k dokumentovaniu, sledovaniu, kontrole a zlepšovaniu činností. Vizualizácia procesov robí systém manažérstva lepšie ovládateľným a vedie k využívaniu teórie systémov a systematickému prístupu v hierarchickej a časovej rovine.

Kvalita akéhokoľvek objektu alebo systému sa dá zvýšiť rôznymi spôsobmi. Jedným zo základných a často využívaných spôsobov je štandardizácia. Ak môžeme predpokladať, že kvalita produktu sa vytvára v procesoch riadených a organizovaných do systému manažérstva, potom je štandardizácia systémov manažérstva cestou k zvýšeniu spokojnosti zákazníkov.

Vývoj v oblasti štandardizácie systémov manažérstva viedol k prijatiu všeobecne uznávaných noriem systémov manažérstva kvality. Prvotné ciele boli jednoduché a podniky, ak chceli, museli zaviesť systém riadenia a tak zaviesť poriadok v podnikoch. V prípade nových a malých podnikov mali pomôcť pri ich rozbehu.

Prvé prístupy k určitej štandardizácii systémov manažérstva tak, ako ich chápeme dnes môžeme vidieť už dávno v histórii a ich prezentácie nájdeme napríklad u Jurana (1995). Postupne sa tieto prístupy a názory preniesli do medzinárodných štandardov systémov manažérstva. V súčasnosti sú štandardy systémov manažérstva uvádzané pre mnoho rôznych oblastí, napr. vyhľadávanie kľúčového slova „management system“ na webových stránkach ISO (www.iso.org) uvádza v decembri 2024 ponuku 1 590 odkazov.

Vytváranie štandardizovaného prostredia v systémoch manažérstva napredovalo do šírky aj hĺbky. Z pohľadu sfér činnosti podniku bolo prvým

krokom vytvorenie noriem pre systém manažérstva kvality, reprezentovaný skupinou noriem ISO 9000 (vtedy 9000, 9001, 9002, 9003 a 9004). Táto prvá skupina štandardov systému manažérstva bola skúšobným, dnes by sme mohli povedať pilotným projektom, ktorý sa snažil otestovať možnosti a zistiť podmienky pre štandardizáciu systému manažérstva vo vybranej oblasti – oblasti kvality. Vojské normy systémov manažérstva boli predchodcami týchto noriem. Po praktickom overení fungovania skupiny noriem ISO 9000 boli vypracované a vydané ďalšie normy systémov manažérstva pre ostatné oblasti.

Základné štandardy systému manažérstva možno klasifikovať takto:

- ISO 9001:2015 – Systémy manažérstva kvality – Požiadavky,
- ISO 14001:2016 – Systémy environmentálneho manažérstva. Požiadavky s návodom na použitie,
- ISO 27001:2022 – Informačné technológie – Bezpečnostné techniky – Systém manažérstva informačnej bezpečnosti – Požiadavky,
- ISO 45001:2018 – Systémy manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci – Požiadavky s návodom na použitie.

Integrácia systémov manažérstva

Postupné rozširovanie zamerania systému manažérstva viedlo k zovšeobecneniu existujúcich noriem skupiny ISO 9000 a k rozvoju ďalších noriem pre systémy manažérstva podľa rôznych oblastí. Takýto trend by nakoniec viedol k existencii samostatného štandardu systému manažérstva kedykoľvek v budúcnosti pre každú predstaviteľnú a atomizovateľnú podmnožinu činností podniku a jej prvky. Vytváranie a certifikácia systémov manažérstva podľa viacerých štandardov v praxi vedie k metodickým či vecným komplikáciám a problémom pri ich realizácii.

Podniky majú viacero certifikátov systému manažérstva podľa rôznych noriem ISO z rôznych dôvodov. Prevádzkovanie niekoľkých jednotlivých skupín noriem ISO pre systémy manažérstva vedie okrem iného aj k zvýšeniu administratívnej záťaže certifikovaných podnikov. Ak každá z certifikovaných noriem vyžaduje aspoň dva audity ročne, potom počet požadovaných certifikátov môže byť pri viacerých certifikátoch zaťažujúci.

To vytvorilo tlak na tvorcov noriem zo strany podnikov v troch základných smeroch:

- upraviť existujúce štandardy tak, aby umožňovali používanie jedného dokumentu vo viacerých systémoch manažérstva,
- otvorte otázku všeobecnejšieho spôsobu formulovania noriem pre každú skupinu,
- umožnite odkazovanie na vývoj samostatných noriem pre rôzne oblasti riadenia.

Atomizácia systémov manažérstva nakoniec vyústila do pokusov o ich prepojenie. Metodický prístup k prepojeniu viacerých systémov manažérstva metodicky začal postupom zdola nahor, ktorý vedie k postupnej integrácii čiastkových systémov manažérstva. Paradoxom je snaha o integráciu systémov po predchádzajúcej nikdy nekončiacej atomizácii a celé úsilie je tak kontraproduktívne.

Problém s existenciou viacerých systémov manažérstva súčasne v jednom podniku je v súčasnosti prakticky vyriešený integráciou systému manažérstva. Vo všeobecnosti možno systémovú integráciu chápať ako prepojenie jednotlivých komponentov (subsystémov) do jedného systému (Gilkey, 1960; IEEE, 1990). Prepojenie pridáva tomuto systému funkčnosť a hodnotu (synergický efekt). Metódy integrácie môžu byť rôzne, za základné možno považovať:

- vertikálna integrácia – integrácia funkčných subsystémov zlúčením,
- horizontálna integrácia – integrácia funkčných oblastí a nahradenie jedného subsystému inými subsystémami pri zachovaní rovnakej funkčnosti,
- hviezdicová integrácia – integrácia prepojením subsystémov cez rozhranie so zachovaním a existenciou pôvodného subsystému,
- vytvorenie spoločného dátového skladu – integrácia konceptov, dát a dokumentácie nezávisle od jednotlivých subsystémov.

Manažerstvo prešlo svojim historickým vývojom. Etapy popisujú napríklad Duh a Štrukelj (2011), Kajzer et al. (2008), alebo Wheeler and Hunger (2009). Duh a Štrukelj založili svoj výklad historického vývoja na skúmaní Kralja a jeho vývojových etáp riadenia:

- (i) empirické – intuícia,
- (ii) racionálne – zručnosti,
- (iii) kognitívne – vedomosti,
- (iv) integratívne – komplexnosť zmeny.

Podľa autorov alebo aj Wheelera a Hungera (2009) integrovaný manažment pomáha pochopiť a riešiť problémy. Je nevyhnutné integrovať procesy na rôznych hierarchických manažérskych úrovniach (politická, strategická a operačná úroveň) do jedného holistického a komplexného procesu.

Holistický prístup predstavuje holistický pohľad na systém. Podľa tohto prístupu nemožno systém rozpoznať iba poznaním jeho prvkov (nižšie úrovne); naopak, celok, teda systém, ovplyvňuje činnosť jednotlivých prvkov a ich štruktúru. Podnik je celok, ktorý podlieha preskúmaniu, a podnik musí mať jediný systém manažérstva. Preto sa systém manažérstva nečlení na čiastkové systémy manažérstva (napr. životné prostredie, riziko, ľudské zdroje), ale na podsystémy, ktoré slúžia účelu celku – systému. Holizmus tak stojí v protiklade k redukcionizmu v chápaní systémov manažérstva. Bertalanffy (1956) ukázal, že správanie jednotlivého nezávislého prvku je odlišné od jeho interakcie s inými

prvkami. Bertalanffyho teória systémov predpokladá otvorenosť systémov, ktorá stavia holizmus proti redukcionizmu, reorganizácii a mechanistickému chápaniu. Redukcionizmus chápaný ako vytváranie samostatných systémov riadenia a holizmus sú dva komplementárne aspekty myslenia (Spinnaker, 2016). Prvý preferuje prístup zdola nahor skúmaním jednotlivých častí a druhý uprednostňuje prístup zhora nadol skúmaním celku. Považuje ich za jin a jang systémového myslenia.

Pri pohľade na hodnotu a procesný prístup k jej tvorbe je holistický pohľad vhodný najmä pre systémy s veľkým počtom interakcií medzi jednotlivými faktormi. Navyše tvorba hodnoty závisí od stavu subsystémov (napr. výskum, logistika, kontroling atď.) a supersystému (napr. zákazník, akcionári atď.) (Mele et al., 2010). Pri pohľade na systém manažérstva je holizmus vhodný ako bežný koncept učenia a ako supersystém rozvíjania vedomostí pracovníkov, tímov a celej organizácie.

V dôsledku využívania holizmu v manažérstva (Jackson, 2003) došlo k prvej vlnе optimalizácií, neskôr k druhej s aplikáciou analógií biologických systémov na riadenie podnikov a systémov manažérstva. Postupná podľa Jacksona dezilúzia bola spôsobená úlohami ľudského faktora v systémoch. Ľudský faktor si môže v rámci systému vytvoriť svoj vlastný účel, ktorý nemusí zodpovedať účelom stanoveným manažérmi. Holizmus môže pomôcť vyriešiť tento problém začlenením takzvaného mäkkého systémového myslenia.

Procesný prístup je doplnený o holistické chápanie celého reťazca a kontinuity procesov v konkrétnej štruktúre. Umožňuje otvorenejší prístup k zmenám a zlepšovaniu procesov. Otvorenosť a používanie analógií z iných oblastí ľudského poznania v systéme manažérstva sú hlavnými faktormi, ktoré umožňujú rozvoj a väčšiu flexibilitu. Holizmus ponúka základ pre prijatie komplexnejších riešení možných systémových problémov.

Snahy o integráciu viacerých systémov riadenia sa nakoniec prejavila v zmene prístupov a prijatí spoločnej platformy na vytváranie nových alebo modernizáciu existujúcich noriem týkajúcich sa systémov manažérstva. Z pôvodne roztrieštených štandardov systémov manažérstva sa niektoré časti štandardov systému manažérstva (napr. termíny, dokumentácia a textová časť) teraz zjednocujú. Unifikácia predstavuje zmenu pohľadu na systém manažérstva z čiastkových oblastí na pohľad z vyššie uvedenej úrovne celej spoločnosti. Tento mentálny posun zobrazuje systém manažérstva podniku holisticky zhora nadol.

Výsledok unifikácie je viditeľný v poslednej veľkej revízii každej z noriem. Tieto revízie vychádzajú už zo zavedených spoločných základných pravidiel pre všetky normy systému manažérstva Spoločnou technickou koordinačnou skupinou (JTCG). Výsledok sa označuje ako príloha SL (predtým ISO Guide 83) – Vyššia rámcová štruktúra. Cieľom vytvorenia a prijatia prílohy SL bolo vytvorenie spoločnej platformy na vytváranie vzájomne kompatibilných štandardov systémov manažérstva. Znamenalo to vytvorenie rovnakej štruktúry, spoločných pojmov a definícií (časť 2) a hlavného textu, ktorý sa tiež označuje ako jadro (približne

30 %). Príloha SL (Rusell, 2024) stanovuje tieto základné požiadavky na systém manažérstva (ISOb, 2018):

- 1) Výsledky plánovacieho procesu.
- 2) Odkazy na použité normatívne dokumenty.
- 3) Termíny a definície.
- 4) Vnútný a vonkajší kontext organizácie.
- 5) Zodpovednosť za vrcholový manažment ako vedúcich.
- 6) Predchádzanie rizikám pri dosahovaní cieľov.
- 7) Zodpovednosť za vytváranie materiálnych zdrojov a príležitostí potrebných na komunikáciu.
- 8) Poskytovanie samosprávy a/alebo outsourcingu s vhodnými kritériami riadenia.
- 9) Hodnotenie výkonu.
- 10) Riešenie nesúladu nápravnými a zlepšovacími opatreniami.

V súčasnosti je príloha SL už začlenená do niekoľkých noriem systémov manažérstva, napr.:

- 1) ISO 9001:2015 – Systémy manažérstva kvality – Požiadavky,
- 2) ISO 14001:2016 – Systémy environmentálneho manažérstva. Požiadavky s návodom na použitie,
- 3) ISO 27001:2022 – Informačné technológie: Bezpečnostné techniky. Systémy riadenia informačnej bezpečnosti – požiadavky,
- 4) ISO 45001:2018 – Systémy manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Požiadavky s návodom na použitie,
- 5) ISO 55010:2014 – Správa majetku. Systémy riadenia. Požiadavky.

Zmeny nastali aj v terminológii, nie sú však povinné. Podnik môže v systéme manažérstva používať také pojmy, ktoré sú vhodné pre činnosti, ktoré vykonáva. Predchádzajúca kritika žiadosti o podrobnú špecifikáciu informačnej dokumentácie bola vypočítaná a bez ohľadu na typ dokumentu sa vyžadujú iba zdokumentované informácie. Podobne je prezentovaná zvýšená flexibilita pri návrhu štruktúry systému manažérstva.

Nový prístup k tvorbe štandardov a štandardizácii otvára cestu k implementácii holistického prístupu a pochopeniu, že jedna organizácia potrebuje a má len jeden systém manažérstva. Holistický prístup a prijatie prílohy SL posúvajú ISO normy systémov manažérstva do pozície nástrojov umožňujúcich zviditeľniť jediný systém manažérstva v podniku.

Aplikovanie noriem ISO na systém manažérstva predpokladá, že všetci zamestnanci organizácie rozumejú svojej pozícii pri vytváraní hodnoty pre zákazníka a chápu potrebu dodržiavania a postupnosti procesov. Zo strany manažérov to znamená upozorňovať na pochopenie a plnenie požiadaviek zákazníkov, pochopenie a sledovanie hodnotového reťazca, znalosť výkonnosti a efektívnosti procesov a v konečnom dôsledku zlepšovanie existujúcich procesov

na základe objektívneho merania.

ISO normy a umelá inteligencia

Podľa Burattina (2015) normy vo všeobecnosti vytvárajú určitý imperatívny model, ktorý je predurčený pre vopred definované a stabilné procesy, v tomto prípade procesy systému manažérstva. To je však možné len pre uzavreté systémy, ale systémy manažérstva takými nie sú. Nie všetky procesy môžu byť zmrazené a teda identické; preto je vhodnejšie použiť deklaratívny model s určitými stupňami voľnosti pre realizátora (vykonávateľa, prevádzkovateľa). V tomto prípade sa predpokladá, že vykonávatelia sú kompetentní vybrať vhodný variant činností a konať zodpovedne. Teoreticky úlohu vykonávateľa môže zastupovať človek, tak ako sa to myslelo aj u Burattina, ale súčasnosť ukazuje, že úlohu vykonávateľa môže zastupovať aj AI.

AI posúva technickú revolúciu digitalizácie z oblasti limitovaného vykonávania vopred určených algoritmov do oblasti učenia sa a vytvárania vlastných intuitívnych postupov. Existuje množstvo definícií AI, pričom za technicky korektnú možno spomenúť „AI je technická a vedecká oblasť venovaná vytvorenému systému, ktorý generuje výstupy, ako je obsah, prognózy, odporúčania alebo rozhodnutia pre daný súbor cieľov definovaných človekom“ (ISOa, 2022). Pretransformované do bežnej reči možno AI chápať nielen ako obyčajné spracovanie údajov, ale najmä ako vývoj strojov schopných učiť sa, uvažovať a riešiť problémy. AI analyzuje údaje, z nich potom vytvára vzorce správania a pokúša sa predpovedať budúcnosť s použitím neurónových sietí.

Na rozpoznanie AI a teda inteligencie strojov – počítačov sa od roku 1950 vykonáva Turingov test pomocou imitačnej hry (Oppy – Dowe, 2021). Za medzníky vo vývoji AI možno považovať rok 1997, kedy počítač Deep Blue od IBM so svojou AI porazil v šachu vtedajšieho majstra sveta Garryho Kasparova a v roku 2016 počítačový program AlphaGo porazil Sedola Leea v hre Go. V súčasnosti AI „vie“ porozumieť ľudskej reči, písať texty, odpovedať na otázky s integrovaním viacerých typov dát (text, audio, obrázky, video), čo umožňuje plnohodnotnú konverzáciu a asistenciu pri rôznych úlohách.

Podľa názoru niektorých odborníkov na AI (ZIVE, 2024) v roku 2025 možno očakávať dramatický nárast jej využívania v individuálnom použití, v integrácii do podnikových procesov a v produktoch technologických firiem. To súčasne povedie k pokroku v oblasti etiky a regulácie AI. V technickej oblasti to bude zavádzanie menších modelov použiteľných na osobných počítačoch či mobiloch. Podniky by preto mali urýchlene prehodnotiť dva kľúčové aspekty: svoje súčasné digitálne nástroje s umelou inteligenciou a svoju náborovú stratégiu. Ľudia so skúsenosťami s AI budú totiž nielen produktívnejší, ale najmä dokážu implementovať umelú inteligenciu do DNA firmy. Veľké príležitosti sa otvoria pre technologické firmy a startupy, ktoré dokážu AI integrovať do svojich produktov a tým „nahradiť“ schopnosť organizácií zavádzať AI svojpomocne. Súčasnne však bude narastať

využívanie umelej inteligencie takmer vo všetkých mysliteľných oblastiach – tam je to už vlastne len otázka času, ktorý si vyžiada implementácia, tvorba nástrojov, získavanie skúseností, prispôbenie existujúcich systémov na využívanie AI a podobne.

Prudký zásah AI do života podnikov prichádza súčasne s pokusmi o rutinné zavedenie predstáv o Industry 4.0, pričom vývoj AI napreduje úchvatným tempom. I4.0 je postavený na vzájomnej priamej komunikácii a spolupráci pomocou komplexného zosieťovania strojov, zariadení, logistických systémov, produktov a pracovníkov tak, aby bolo možné využiť veľké množstvo získavaných dát na rýchle a správne rozhodovanie a tým aj zvyšovanie efektívnosti procesov (I4, 2024). Impulzom je využitie obrovského množstva doteraz nezachytených informácií na podstatne rýchlejšie a správnejšie rozhodovanie na zmeny na trhu.

V súčasnosti I4.0 je väčšinou kombináciou aspoň dvoch oblastí z uvedených I4:2024):

- (i) výrobok s vlastnosťami Internetu vecí,
- (ii) organizácia podniku v zmysle I4.0,
- (iii) nové biznis modely podnikov – väčšinou sa zameriavajú na služby.

Podniky tak smerujú k tzv. Inteligentnej (smart) továrni.

V skutočnosti je AI len praktický nástroj, ktorý je taký dobrý ako dobré sú algoritmy a techniky strojového učenia. Tie následne umožňujú robiť rozhodnutia bez explicitného programovania. AI tak mení spôsoby práce ľudí, integrácie s technológiami a ich učením sa. Významné praktické uplatnenie (HUB, 2024) má AI v robotike v kombinácii s Internetom vecí ako napr. roboty na zber objednávok, manažovanie zavlažovania v pôdohospodárstve, preprogramovanie robotov a manipulátorov bez manuálneho zásahu. Ďalšou širokou oblasťou uplatnenia AI je v počítačovom videní. V ňom a vzdelávacie programy pri použití snímačov vyberajú kontextové informácie a tie potom slúžia na informovanie iných procesov alebo na ich automatizáciu. Konkrétne si možno ich použitie predstaviť pri autonómnych autách. Inou oblasťou využitia AI je spracovanie prirodzeného jazyka v písomnej aj hovorovej forme. V praktickej rovine sú to chatboty, call centrá, digitálni asistenti (napr. Siri, Alexa). Sofistikovanejšie AI na základe kontextu môžu odvodiť náladu či postoje komunikujúceho alebo iné jeho vlastnosti.

Využívanie AI všeobecne aj v manažovaní podnikov vyvoláva mnohé otázky týkajúce sa etiky, transparentnosti a smerovania nepretržitého učenia sa. S rastúcim využívaním AI v rôznych odvetviach je nevyhnutné zaoberať sa zabezpečením kvality a spoľahlivosti softvéru AI. Napriek rizikám, ktoré s tým súvisia, AI stále trpí nedostatkom regulácie. Mnohé krajiny v súčasnosti prijímajú, resp. pripravujú zákony vrátane zákona EÚ o umelej inteligencii (EU, 2024), pričom norma ISO/IEC 42001:2023 môže slúžiť ako základný kameň a poskytnúť základné usmernenia pre dodržiavanie predpisov. Na Slovensku vyšla táto norma s označením STN ISO/IEC 42001:2024 Informačné technológie – Umelá

inteligencia – Systém manažérstva.

Norma ISO/IEC 42001 kladie dôraz na integráciu systému riadenia AI s existujúcimi systémami podniku. V norme na rozdiel od ISO 9000 je systém manažérstva definovaný ako „vzájomne prepojené alebo interagujúce prvky v organizácii na stanovenie politík a cieľov, ako aj procesov na dosiahnutie cieľov“. ISO/IEC 42001 ako celok ponúka podnikom návod ako dôveryhodne využívať AI pre ich existujúce systémy, procesy a štandardy. Norma má byť pomocníkom manažovania AI systémov predovšetkým pri:

- (i) stanovení stupňa autonómnosti AI systémov,
- (ii) zabezpečovaní transparentnosti a zdôvodniteľnosti automatických rozhodnutí prijatých AI systémami,
- (iii) využití dátovej analýzy pri zmene vstupov prispôbovaním/úpravou procesov, resp. úprava vstupov a procesov pri vopred definovanom výstupe.

Norma ISO/IEC 42001 poskytuje taktiež možnosť zosúladiť procesy inovácie s ich kontrolou pri zohľadnení možných rizík a príležitostí.

Štruktúra normy je v súlade s ostatnými manažérskymi systémami, predovšetkým s ISO/IEC 27001 Systém riadenia bezpečnosti informácií a s ISO/IEC 27701 Systém správy informácií o ochrane súkromia (PIMS). Zatiaľ čo norma ISO/IEC 27001 je zameraná na princípy ochrany informačných systémov, norma ISO/IEC 42001 prenáša a rozširuje tieto princípy do prostredia AI. Norma je tiež v súlade s prílohou SL.

Norma ISO/OEC 42001 obsahuje všetky fázy P-D-C-A cyklu v rámci ktorého si AI systémy v podniku vyžadujú:

- určiť rozsah použitia systému riadenia AI aj so sadou nevyhnutných kontrol,
- zabezpečiť rozvoj AI systémov na dosiahnutie ich neustáleho zdokonaľovania,
- sledovať výkonnosť systému manažérstva AI,
- uplatňovať zdokonaľovanie celého systému manažérstva, ako aj systému manažérstva AI na podklade pozorovaní a prijatých nápravných opatrení.

Na zachytenie komponentov systému manažérstva je norma všeobecná a viac sa odvolávame na prílohy normy, ako aj na ďalšie dokumenty ISO/IEC. Norma je v súlade s prílohou SL a samotná obsahuje štyri prílohy:

Príloha A: zdôvodnenie a umiestnenie AI v podniku, dôveryhodnosť AI ako súčasť príručky manažmentu pre vývoj systému AI, najmä spravodlivosť, transparentnosť, zdôvodniteľnosť, dostupnosť a bezpečnosť.

Príloha B: implementačné usmernenie pre kontroly AI systémov na udržanie alebo zníženie rizika vrátane spravovania dát na tréningovanie a testovanie AI. Tie sú vo všeobecnosti podobné ako pri

softvéroch, teda napr. vplyv na životné prostredie, potenciálne dezinformácie a možné nepriaznivé bezpečnostné a zdravotné problémy.

Príloha C: ciele a prvotné zdroje rizík pri zavádzaní AI v podniku.

Príloha D: oblasti predpokladaného použitia AI a integrácia normy do noriem použitých v príslušnej oblasti aj s príslušnou certifikáciou treťou stranou.

V rámci kontrol obsiahnutých v norme ISO/IEC 42001 je dôraz kladený predovšetkým na (KPMG, 2024):

- manažment rizika s procesmi identifikovania, analyzovania, hodnotenia a monitorovania rizika,
- hodnotenie dopadu využívania AI systémov a definovanie procesov takéhoto hodnotenia dopadov na technickú aj sociálnu oblasť,
- manažment životného cyklu systému na podklade P-D-C-A cyklu,
- optimalizáciu výkonnosti a efektívnosti AI systémov,
- manažment dodávateľov a ich zahrnutie do AI systémov.

Podľa normy ISO/IEC42001 možno certifikovať podniky každej veľkosti a z rôznych oblastí pôsobenia. Podľa Factocert (2024) sú odporúčané nasledovné kroky vedúce k certifikácii:

1. Pochopenie požiadaviek normy ISO/IEC 42001 a implementovanie procesov spojených so správou informačných technológií (IT), manažovania rizika a práce s reklamáciami.
2. Vykonanie analýzy rozdielov medzi existujúcim stavom v oblasti IT a požadovaným stavom podľa normy ISO/IEC 42001.
3. Stanovenie stratégie zosúladenia existujúceho stavu s požadovaným stavom, čo často vedie k revízii súčasných pravidiel, procesov a spôsobov kontroly.
4. Implementovanie a realizovanie potrebných zmien súčasného stavu zistených v kroku 3 a jeho zosúladenie s požiadavkami ISO/IEC 42001. Popri zmenách v hlavných procesoch podniku, sledovania rizika a bezpečnosti dát je často potrebné prehodnotiť aj riadenie dokumentácie, upraviť metódy monitoringu a opätovne stanoviť oblasti ďalšieho rozvoja.
5. Príprava pracovníkov je nevyhnutná na pochopenie miesta a úloh každého dotknutého pracovníka v novom prostredí AI systémov.
6. Interné audity zaisťujú súlad systému manažmentu s jednotlivými normami použitými v podniku. Interné audity napomáhajú odhaliť nesúlad s normami ISO/IEC 42001 alebo oblasti možného ďalšieho dopracovanie AI systému.
7. Zabezpečenie externej certifikačnej organizácie na vykonanie auditu treťou stranou a v prípade súladu s normou ISO/IEC 42001 vydanie certifikátu o tom.

8. Následné dodržiavanie, zosúlad'ovanie a neustále zlepšovanie AI systémov vykonávaním interných auditov

Uplatnenie normy ISO/IEC 42001 má dať podniku niekoľko prínosov, predovšetkým tieto:

- dôslednejšie a efektívnejšie riadenie rizík, čo zahŕňa aj riešenie rizík špecifických pre AI, ako napr. nespravodlivé zaobchádzanie s jednotlivcami, nesprávne rozhodnutia založené na nepresných informáciách,
- zvýšenie prestíže podniku zlepšením zvládnutia rizík spojených s využitím AI a znížením počtu reklamácií,
- vytvorenie konkurenčnej výhody preukázaním zvládnutia manažovania kvality, dodržiavaním etických princípov a zlepšením postavenia na trhu,
- zlepšenie rozhodovacích procesov lepším informovaným rozhodovaním a kontrolou nad nebezpečenstvom a príležitosťami spojenými s IT vo všeobecnosti a AI konkrétne.
- vyššiu úspešnosť pri obstarávaní zákaziek,
- zvýšenie lojálnosti pracovníkov vyššou transparentnosťou existujúcich systémov, zapracovaním kontrol do systému a v neposlednom rade stabilitou pracovných miest.

Záver

V súčasnosti narastá využívanie AI inteligencie takmer vo všetkých mysliteľných oblastiach – tam je to už vlastne len otázka času, ktorý si vyžiada implementácia, tvorba nástrojov, získavanie skúseností, prispôsobenie existujúcich systémov na využívanie AI a podobne.

Výroba ťaží z automatizácie s podporou AI v každej oblasti, od odhaľovania podvodov, hodnotenia rizík a analýzy trhových trendov až po roboty na výrobných linkách. Systémy AI môžu tiež predpovedať zlyhania zariadení skôr, ako k nim dôjde, odhaliť anomálie vo vzorcoch správania sieťovej prevádzky a identifikovať hrozby kybernetickej bezpečnosti. V maloobchode ponúka AI napr. správu zásob, personalizované nákupné zážitky, chatboty na pomoc zákazníkom a analýzu zákazníckych preferencií, čím zvyšuje predaj prostredníctvom lepšie zacielených reklám. V systémoch manažérstva kvality možno očakávať aplikovanie nasledovných oblastí AI:

- učenie sa z údajov získaných z pozorovaní vykonávania procesov a z auditov po čom nasleduje identifikovanie vzorcov správania,
- uvažovanie na vytváranie hypotéz alebo metódik riešenia problémov po možných reklamáciách používateľov alebo negatívnych zisteniach z auditov,
- riešenie problémov pomocou techník pokus-omyl a následným nájdením optimálneho riešenia zložitých problémov,

- spracovanie prirodzeného jazyka strojovým prekladom, semantickou analýzou a analýzou textu tak, aby bol zrozumiteľný pre počítače,
- vnímanie prostredia pomocou senzorov (počítačové videnie) na rozpoznávanie objektov všeobecne a pochopenie vizuálnych údajov.

Tento trend smeruje k ďalším potrebám na pokrývanie požiadavky, aby podniky vybudovali dôveryhodný systém riadenia AI, ako je riadenie rizík, hodnotenie vplyvu systému AI, riadenie životného cyklu systému a dodávateľov tretích strán.

Normy týkajúce sa AI vo všeobecnosti a obzvlášť norma ISO/IEC 42001 zohrávajú kľúčovú úlohu pri riešení zodpovedného vývoja a používania technológií AI. Pomáhajú tvorcom rozhodnutí a politikom s nástrojmi na vytvorenie konzistentných a kontrolovateľných údajov a procesov.

Literatúra:

1. BERTALANFFY, L. 1950. An Outline of General System Theory. In *British Journal for the Philosophy of Science*, 1, 139-164.
2. BURATTIN, A. 2015. *Process Mining Techniques in Business Environments*. Springer, 2015. ISBN 978-3-319-17481-5.
3. EU. 2024. *EU AI Act: first regulation on artificial intelligence*. Published: 08-06-2023. Last updated: 18-06-2024. [cit. 12.9.2024] Dostupné na: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
4. FACTOCERT. 2024. *5 Steps to Get ISO 42000 Certification*. [cit. 17. 12. 2024] Dostupné na: <https://factocert.com/iso-42000-certification>
5. GILKEY, H. 1960. New Air Heating Methods. In *New methods of heating buildings: a research correlation conference*, Washington, USA: National Research Council, Building Research Institute.
6. DUH, M. – ŠTRUKELJ, T. 2011. The Integration and Requisite Holism of the Enterprises' Governance and Management as Preconditions for Coping with Global Environmental Changes. In *Acta Polytechnica Hungarica*, 8(1), 41-60.
7. HUB. 2024. *How ISO/IEC 42001 guides organisations toward trustworthy*. [cit. 10. 12. 2024] Dostupné na: <https://aistandardshub.org/iso-iec-42001-trustworthy-ai>
8. I4. 2024. *Princípy*. [cit. 15. 12. 2024] Dostupné na: <https://industry4.sk/o-industry-4-0/principy>
9. IEEE. 1990. *IEEE 610 IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. [cit. 1. 12. 2024] Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/document/159342>
10. ISOa. 2024. *What is AI*. [cit. 8. 11. 2024] Dostupné na:

- <https://www.iso.org/artificial-intelligence/what-is-ai>
11. ISO. 2018. The ISO model: agreed by experts. [cit. 18. 7. 2019] Dostupné na: <https://www.iso.org/management-system-standards.html>
 12. ISO. 2023. *ISO/IEC 23894:2023 AI – Usmernenie k riadeniu rizík.*
 13. ISO. 2023. *Systémy riadenia ISO/IEC 42001:2023 AI.*
 14. JACKSON, M. C. 2003. *Systems Thinking: Creative Holism for Managers.* Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd. 384 p. ISBN 978-0470845226.
 15. JURAN, J. M. 1995. *A History of Managing for Quality: The Evolution, Trends, and Future Directions of Managing for Quality.* ASQC Quality Press. 688 p. ISBN 978-0873893411.
 16. KAJZER, Š. – DUH, M. – BELAK, J. 2008. Integral Management: Concept and Basic Features of the MER Model. In *Zeitschrift für KMU und Entrepreneurship*. Sonderheft 7. Berlin: Duncker & Humboldt GmbH, St. Gallen, 2008, pp. 159-172.
 17. KPMG. 2024. ISO/IEC 42001: The latest AI management system standard. 10-04-2024. [cit. 15. 12. 2024] Dostupné na: <https://kpmg.com/ch/en/insights/artificial-intelligence/iso-iec-42001.html>
 18. MELE, C. – PELS, J. – POLESE, F. 2010. A Brief Review of Systems Theories and Their Managerial Applications. In *Service Science*, 2(1/2), 126-135.
 19. OPPY, G. – DOWE, D. 2021. "The Turing Test", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Winter 2021 Edition. Zalta, E. N. (ed.). Dostupné na: <https://plato.stanford.edu/archives/win2021/entries/turing-test>
 20. RUSSEL, J. 2023. *What Is Annex SL and Why Is It Important for ISO Standards?* British Assessment Bureau. 2023. [cit. 17. 5. 2024] <https://www.british-assessment.co.uk/insights/what-is-annex-sl-and-why-is-it-important-for-iso-standards>
 21. SAP. 2024. *Čo je to umelá inteligencia?* Dostupné na: <https://www.sap.com/sk/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html>
 22. SPINNAKER. 2016. *Reductionism and holism – The yin and yang of systems thinking.* [online] [cit. 22. 5. 2018] Dostupné na: http://spinnakersystems.com.au/reductionism_and_holism
 23. WHEELEN, T. L. – HUNGER, J. D. 2009. *Strategic Management and Business Policy: Achieving Sustainability.* 12th edition. Upper Saddle River, New Jersey : Pearson Education International, Pearson Education, Inc.
 24. ZAHLE, J. 2016. *Methodological Holism in the Social Sciences, The Stanford Encyclopedia of Philosophy.* Summer 2016 Edition. Zalta, E. N. (ed.). [online] Dostupné na: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2016/entries/holism-social>
 25. ZIVE. 2024. 8 odborníkov odhaduje, kam sa umelá inteligencia posunie v roku 2025 (anketa). [cit. 15. 12. 2024] Dostupné na: <https://zive.aktuality.sk/clanok/MbguRpg/8-odbornikov-odhaduje-kam-sa->

Summary

The use of AI is rapidly increasing in all areas of life, including management systems. Within these and their standardization by ISO management standards, it is necessary to standardize the methods of using AI in individual processes and the AI management system itself from the perspective of credibility, risk management, management system lifecycle management, and cooperation with suppliers.

Kľúčové slová:

ISO normy, umelá inteligencia, systém manažérstva, proces

Adresa autora:

doc. Ing. Martin Mizla, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra ekonómie a manažmentu

Tajovského 13, 041 30 Košice

tel.: +0421(0)55 / 722 31 11

e-mail: martin.mizla@euke.sk

Udržateľnosť 4.0 vo výrobe: pohľady a aplikácie

Renáta TURISOVÁ

Úvod

Trvalo udržateľná výroba zahŕňa aktivity na úrovni produktu, procesu a systému, pričom kladie dôraz na redukcii, opätovné použitie a recykláciu. Využitie moderných technológií Udržateľnosti 4.0 umožňuje riešiť environmentálne výzvy, ako je zníženie odpadu a emisií, a podporuje efektívne využívanie zdrojov (Psarommatis, 2022). Výrobcovia prijímajú udržateľnosť ako kľúčovú stratégiu na zlepšenie produktivity, zníženie nákladov a zvýšenie konkurencieschopnosti, pričom sa zároveň zameriavajú na sociálnu zodpovednosť a environmentálne ciele.

Technológie Udržateľnosti 4.0, ako IoT a AI, pomáhajú optimalizovať výrobné procesy, využívať recyklovateľné materiály a znižovať spotrebu energie. Organizácie, ktoré zavádzajú ekologické iniciatívy, zvyšujú efektivitu, znižujú náklady a získavajú náskok pred regulačnými požiadavkami. Energetické audity a prechod na obnoviteľné zdroje energie podporujú environmentálnu udržateľnosť a prispievajú k rozvoju ekonomík a technologickému pokroku (Onu – Mbohwa, 2021). Tento príspevok analyzuje významné aplikácie Udržateľnosti 4.0 v priemyselnej výrobe.

1. Udržateľnosť 4.0

Udržateľnosť 4.0 čerpá zo štvrtej priemyselnej revolúcie (Priemysel 4.0), ktorá je charakterizovaná integráciou fyzického a digitálneho sveta prostredníctvom moderných technológií, ako sú IoT a inteligentné digitálne prostredia. Ide o evolúciu udržateľnosti ako spoločenskej filozofie, ktorá sa viac zameriava na riešenie sociálnych, ekologických a etických otázok. Ciele udržateľného rozvoja zostávajú základom globálneho etického systému a prinášajú nové perspektívy pre 21. storočie (Varela et al., 2019). Udržateľnosť 4.0 zahŕňa využívanie digitálnych technológií vo všetkých oblastiach organizácie, čím sa digitalizácia stáva jej základným princípom. To zahŕňa integráciu procesov tvorby hodnôt, decentralizáciu a využívanie cloudových riešení. S pokrokom v technológiách, ako je internet vecí, je pre podniky nevyhnutné implementovať riešenia, ktoré umožnia sledovať a riadiť emisie, odpady a sociálne aspekty ich činností. Okrem environmentálnych otázok Udržateľnosť 4.0 zohľadňuje aj

sociálne faktory, ako je vytváranie bezpečných pracovných prostredí či ochrana pred násilím (Brozzi et al., 2020).

1.1 Potreby Udržateľnosti 4.0

Spotrebitelia si stále viac uvedomujú negatívne environmentálne a sociálne dopady výroby. Toto rastúce povedomie ich motivuje vyhľadávať produkty vyrobené z ekologických materiálov a s dôrazom na udržateľné výrobné procesy. Výrobcovia môžu tieto požiadavky uspokojiť a zároveň si udržať konkurenčnú výhodu prijatím technológií Udržateľnosti 4.0. Tento prístup presahuje iba využívanie prírodných zdrojov a zahŕňa aj sociálne aspekty, ako sú senzory a digitálne prepojenia v rámci priemyselných procesov. Tieto technológie umožňujú strojným zariadeniam komunikovať, znižovať prestoje a optimalizovať údržbu, čím zlepšujú efektívnosť výroby a prispôsobenie produktov potrebám spotrebiteľov (Riley – Vrbka – Rowland, 2021).

Technológie Udržateľnosti 4.0 taktiež pomáhajú pri optimalizácii obrábacích strojov, zlepšovaní ich energetickej efektívnosti, bezpečnosti a užívateľskej prívetivosti. Pre výrobných inžinierov a manažérov je trvalo udržateľná výroba kľúčovým faktorom – nielen ako trend, ale ako nevyhnutnosť voči životnému prostrediu. Analýza životného cyklu produktov sa stáva obľúbeným nástrojom na hodnotenie ich environmentálnych dopadov. V mnohých prípadoch optimalizácia procesov dokáže znížiť negatívne vplyvy na životné prostredie, šetriť energiu a zdroje, čo následne zlepšuje bezpečnosť zamestnancov, komunit a samotných produktov. Priemyselná symbióza, teda napodobňovanie prirodzených udržateľných cyklov, predstavuje inovatívny prístup, kde sa všetky odpadové materiály a zdroje využívajú efektívne v rámci priemyselných sietí. Táto stratégia umožňuje zvýšiť výkonnosť výrobných operácií, minimalizovať odpad a podporovať udržateľný rozvoj (Ghafoorpoor – Azizi – Hashemipour, 2019).

1.2 Technológie pre Udržateľnosť 4.0

Tab. č. 1 opisuje kľúčové technológie a metodológie potrebné na efektívnu implementáciu Udržateľnosti 4.0. Tieto zahŕňajú cloud computing, internet vecí, aditívne výrobné procesy, kyberneticko-fyzikálne systémy, umelú inteligenciu a ďalšie technologické riešenia.

Tieto nástroje umožňujú dosiahnuť ciele udržateľnosti 4.0 prostredníctvom funkcií, ako sú výpočty a vizuálna spätná väzba v reálnom čase, bezpečné a efektívne operácie, ako aj inteligentné digitálne výrobné procesy. Výsledky využitia týchto technológií zahŕňajú optimalizáciu procesov, zlepšenie bezpečnosti, zvýšenie efektivity a zníženie nákladov. Tieto prístupy zdôrazňujú potrebu systematického plánovania a formulácie na zabezpečenie úspešného uplatňovania udržateľných operácií naprieč rôznymi odvetvami (Jawal et al., 2021). Udržateľnosť 4.0 poskytuje podnikom po celom svete pevný základ na zvýšenie

efektivity výrobných procesov a produktov, čo im umožňuje aktívne prispievať k trvalo udržateľnému rozvoju a ekologickému rastu.

Tab. č. 1 Niekoľko postupov smerom k implementácii udržateľnosti 4.0

Rôzne postupy k implementácii udržateľnosti 4.0			
<i>Aditívna výroba a veľké dáta</i>	<i>Domény cloud computingu a internetu vecí</i>	<i>Kyber-fyzikálny systém a umelá inteligencia</i>	<i>Blockchain a technologické generiká</i>
▪ inteligentná výroba ▪ údaje založené na cloude ▪ spracovanie veľkých dát ▪ digitálna výroba	▪ počítanie v reálnom čase ▪ internet vecí ▪ supertriedne praktiky s mäkkými zručnosťami	▪ bezpečné operácie ▪ skener QR kódov ▪ procesy založené na inteligentných AI ▪ rozpoznávanie obrazu	▪ vizuálna spätná väzba a spätná väzba v reálnom čase ▪ najnovšie techniky

Zdroj: vlastné spracovanie podľa (Jawal et al., 2021)

S narastajúcim povedomím o dôsledkoch nadmerného znečistenia, rastúcich emisiách skleníkových plynov, častejších prírodných katastrofách a vedeckých zisteniach, sa udržateľnosť stáva nevyhnutnosťou.

Znižovanie emisií a využívanie energetickejšieho efektívnych zdrojov prospieva nielen životnému prostrediu a ľuďom, ale prináša aj významné obchodné výhody. Udržateľnosť je dnes kľúčovou súčasťou výrobných procesov, ktorá firmám pomáha nielen plniť ich sociálne a environmentálne záväzky, ale tiež poskytuje praktické výhody, ako je zvýšenie predaja a zníženie nákladov (Waibel et al., 2017).

Na zlepšenie a optimalizáciu súčasných procesov je kľúčové vyvíjať nové postupy, ktoré využívajú menej toxické materiály a produkujú menej emisií, čím sa stávajú ekologickými. Zavedenie nových automatizovaných technológií už eliminovalo najnebezpečnejšie pracovné miesta a znížilo mieru úrazov pracovníkov. Automatizácia zároveň prispieva k ekologickejšiemu priemyslu tým, že znižuje počet odmietnutých komponentov a minimalizuje odpad vďaka zvýšenej presnosti.

Zníženie tvorby odpadu má pozitívny vplyv nielen na životné prostredie, ale aj na komunitu, keďže produkcia znečisťujúcich látok, ktoré ohrozujú zdravie obyvateľov, sa znižuje. Udržateľnosť 4.0 poskytuje výhody pre životné prostredie aj pre zamestnancov a podniky, ktoré sa orientujú na „zelené“ riešenia. Pandémia COVID-19 ešte viac zdôraznila význam udržateľnosti a efektívneho využívania zdrojov, čím sa tieto témy dostali na popredné miesto v prioritách investorov a zákazníkov.

Vedúci predstavitelia odvetví musia podporovať prevádzkovú efektivitu, prechod na obnoviteľné zdroje energie a otvorenosť údajov, aby mohli naplno

využiť príležitosti spojené s cieľmi Udržateľnosti 4.0. Tento prístup prináša nielen environmentálne, ale aj ekonomické a sociálne výhody (Klymenko – Lillebrygfjeld Halse – Jæger, 2021).

Výrobcovia musia dôkladne analyzovať a optimalizovať procesy s vysokou spotrebou energie monitorovaním a hodnotením energetickej náročnosti jednotlivých procesných jednotiek, výrobných liniek a zariadení. Na základe získaných údajov môžu efektívne regulovať celkovú spotrebu energie, ekonomické náklady a emisie. Digitálne technológie umožňujú obojsmerné riadenie a prepojenie, čím otvárajú nové možnosti pružného dopytu a optimalizácie zdrojov. Globálny dodávateľský reťazec obsahuje veľa neefektívností, no zároveň ponúka príležitosti na výrazné zníženie odpadu. Udržateľnosť 4.0 podporuje vytváranie sietí, kde sa odpad z jedného procesu stáva vstupom pre iný, čím zvyšuje efektivitu využívania zdrojov. Bez ohľadu na veľkosť podniku môžu výrobcovia dosiahnuť konkurenčnú výhodu implementáciou trvalo udržateľných postupov, ako sú inteligentná a štihla výroba, ktoré podporujú ziskovosť a environmentálnu udržateľnosť. Trvalo udržateľná výroba sa zameriava na minimalizáciu alebo úplné odstránenie odpadu prostredníctvom ekologicky efektívnych postupov a inovatívnych environmentálnych technológií. Tento prístup nielenže chráni životné prostredie, ale zároveň zvyšuje efektivitu a ziskovosť výrobných procesov (Kliestik et al., 2020).

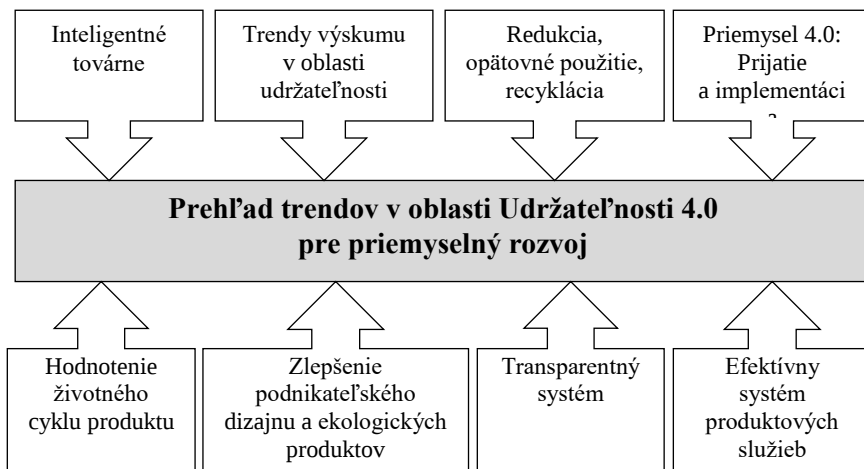
S rastúcim povedomím spotrebiteľov a podnikov o environmentálnych otázkach sa mnohé firmy vzdávajú tradičnej stratégie "odobrať, vyrobiť, vyhodiť" a prechádzajú na model, ktorý uprednostňuje opätovné použitie, zníženie a recykláciu. Lepšie využívanie zdrojov v rámci výrobného cyklu prostredníctvom týchto princípov vedie k výraznému zníženiu odpadu, ktorý by inak skončil na skládkach (Enyoghasi – Badurdeen, 2021).

2. Inovatívne aspekty výskumu v oblasti udržateľnosti 4.0

Výskum v oblasti udržateľnosti 4.0 zahŕňa široké spektrum problémov, faktov a kľúčových oblastí. Medzi hlavné sledované témy patrí vývoj inteligentných tovární, udržateľná výroba, využívanie recyklovateľných materiálov, hodnotenie životného cyklu produktov, ekologický dizajn a výroba, implementácia princípov Priemyslu 4.0 a zabezpečenie transparentnosti systémov (pozri obr. č. 1). Prehĺbenie výskumu v týchto oblastiach ponúka nové poznatky a nástroje, ktoré môžu posilniť udržateľné priemyselné praktiky a umožniť lepšiu integráciu technológií do výrobných procesov. Tieto zistenia zároveň prispievajú k presvedčeniu, že princípy štvrtej priemyselnej revolúcie majú potenciál významne podporiť efektívnosť a udržateľnosť v rôznych odvetviach (Ghobakhloo, 2018).

Trvalo udržateľnosť 4.0 zahŕňa priemyselné postupy zamerané na zníženie negatívnych environmentálnych a sociálnych dopadov prostredníctvom minimalizácie odpadu, recyklácie a optimalizácie zdrojov. Medzi kľúčové

technológie patrí aditívna výroba, ktorá využíva kompozitné materiály na tvorbu 3D produktov vrstvomým spôsobom. Tento cenovo dostupný prístup umožňuje efektívnu produkciu zložitých a ľahkých predmetov s nižšou spotrebou energie.



Obr. č. 1 Rôzne výskumné trendy v oblasti Udržateľnosti 4.0

Zdroj: vlastné spracovanie

Trvalo udržateľná výroba zahŕňa metódy, ktoré minimalizujú environmentálne dopady procesov a zároveň zabezpečujú finančnú životaschopnosť. Zelené procesy vytvárajú spojenie medzi technologickou udržateľnosťou a organizáciami, podporujúce kreatívne riešenia a zlepšovanie pracovných, sociálnych a technických podmienok. Tieto procesy zahŕňajú ekodizajn, inovatívne postupy, údržbu a obnovu, čím prispievajú k dlhodobej udržateľnosti a efektivite (Ojstersek – Buchmeister, 2020).

Mnohé podniky a výrobcovia prechádzajú na udržateľnejšie obchodné modely, pričom na trhu pribúdajú produkty, ktoré zohľadňujú princípy udržateľnosti. Pokroky v oblasti spracovania dát, dostupnosť moderných technológií a ľudská kreativita umožňujú využívať inteligentné výrobné techniky, ktoré podporujú efektivitu a inovácie (Demartini – Evans – Tomelli, 2019). Tieto zmeny prispeli k vyššej ekonomickej produktivite, zníženiu odpadu a zlepšeniu environmentálnej udržateľnosti. Štíhla výroba, ktorá sa zameriava na elimináciu odpadu, umožňuje dosahovať maximálnu ziskovosť bez kompromisov v kvalite. Agilné výrobné procesy navyše vyžadujú flexibilné zariadenia a zručnosti, ktoré umožňujú rýchlu adaptáciu na zmeny produktov bez zvýšenia času prípravy či zhoršenia kvality (Ejsmont – Gladysz – Kluczek, 2020).

Využívanie ekologických technológií umožňuje firmám a továrňam integrovať zelené procesy do výroby, čím sa minimalizuje environmentálny dopad

ich činností. Tieto procesy zahŕňajú široké spektrum aktivít, od vývoja produktov až po komplexné riadenie ich životného cyklu. Medzi kľúčové environmentálne postupy patrí ekodizajn, čistá výroba, recyklácia a opätovné využitie, čo vedie k zníženiu nákladov spojených s výrobou, distribúciou, používaním a likvidáciou produktov. Moderné technológie umožňujú spracovávať veľké objemy údajov v reálnom čase prostredníctvom cloudových riešení, čím podporujú implementáciu zelených postupov. Tieto nástroje výrazne prispievajú k dosahovaniu cieľov Udržateľnosti 4.0 a umožňujú firmám efektívne riadiť ich ekologické iniciatívy (Dossou, 2018).

3. Aplikácie udržateľnosti 4.0 v oblasti výroby

Výrobcovia môžu podniknúť rôzne kroky na vytvorenie udržateľnejších riešení pri návrhu nových zariadení. Udržateľnosť 4.0 podporuje efektívne využívanie energie a zdrojov, pričom sa zameriava na nákladovo efektívne a praktické komponenty. Moderné technológie, ako umelá inteligencia (AI), internet vecí (IoT) a ďalšie inovatívne nástroje, zohrávajú kľúčovú úlohu pri budovaní udržateľnej budúcnosti. Aby sa zabezpečilo riešenie problémov, ako sú ochrana súkromia a konzistentnosť údajov, je nevyhnutné kombinovať tieto technológie s agilným riadením (Chaim et al., 2018).

Technológie ako zachytávanie uhlíka, solárne a veterné energie či elektrické vozidlá patria medzi riešenia, ktoré môžu okamžite prispieť k boju proti klimatickým zmenám. Udržateľné technológie 4.0 priťahli pozornosť spotrebiteľov a investorov, ktorí v nich vidia potenciál na prepojenie technologického vývoja, udržateľnosti a inovatívnych obchodných modelov. Tieto technológie sú čoraz dostupnejšie a presnejšie a nachádzajú uplatnenie v rôznych oblastiach, od satelitov a dronov až po lokálne monitorovacie zariadenia.

Táto dostupnosť umožňuje exportne orientovaným spoločnostiam komercializovať inovácie, expandovať na domáce aj medzinárodné trhy, investovať do ekologických technológií a modernizovať svoje zariadenia a procesy. Tým sa otvára priestor na zlepšenie efektivity a podporu udržateľnosti (Tiwari – Khan, 2020). Tab. č. 2 podrobne rozoberá kľúčové aplikácie technológií Udržateľnosti 4.0 vo výrobe.

Tab. č. 2 Aplikácie trvalej udržateľnosti vo výrobe

Č.	Aplikácie	Popis
1	Zlepšiť udržateľnú výrobu	Sustainability 4.0 má za cieľ zabezpečiť udržateľnosť výroby, zvýšiť prevádzkovú efektivitu a znížiť náklady. Firmy čoraz viac skúmajú spôsoby, ako minimalizovať environmentálne a sociálne dopady, napríklad obmedzením cestovania či zavedením hybridného pracovného modelu na zníženie emisií.

Č.	Aplikácie	Popis
		Kľúčovou výzvou je nájsť rovnováhu medzi zabezpečením chodu spoločnosti a dosahovaním cieľov udržateľnosti. Prechod na Sustainability 4.0 zahŕňa modernizáciu priemyselných systémov modernými technológiami, čo otvára priestor pre udržateľnejšie riešenia v pokročilých sektoroch a transformuje tradičné výrobné procesy.
2	Kontrola znečistenia	Digitálne technológie už desaťročia podporujú udržateľnosť podnikov, zameriavajúc sa na energetickú efektívnosť, kontrolu znečistenia a optimalizáciu hodnotového reťazca. Dnešné firmy čoraz viac zdôrazňujú udržateľnosť, snažiac sa nájsť rovnováhu medzi záujmami ľudí, planéty a zisku. Technológia Sustainability 4.0 prináša nové možnosti na zlepšenie výkonnosti udržateľnosti, najmä vo výrobe. Mnohé spoločnosti implementujú digitálne riešenia na zníženie spotreby energie a odpadu. Pokročilé nástroje na sledovanie emisií umožňujú analyzovať výstupy a prepojiť ich s konkrétnymi procesmi, čím podporujú optimalizáciu prevádzok a dizajnu výroby.
3	Digitalizácia	Udržateľnosť 4.0, prepojená s digitalizáciou, podporuje spoluprácu prosumerov pri transformácii ekonomiky a spoločnosti smerom k sociálnemu začleneniu a ekologickým riešeniam. Tento prístup zahŕňa iniciatívy ako inteligentné mestá, zero waste a smart garbage systémy. Zdieľaná ekonomika, zahŕňajúca služby ako car-sharing, zdieľanie nástrojov či spoluprácu, je často motivovaná komerčnými záujmami. Aj keď sa riadi trhovými princípmi, zameriava sa na efektívne využívanie zdrojov a kapitálu v konkurenčnom prostredí.
4	Transformačný potenciál	Udržateľnosť 4.0 prináša transformačný potenciál spojením udržateľnosti a digitalizácie, čím podporuje budovanie ekologickejšej a udržateľnejšej spoločnosti. Mnohé firmy si uvedomujú finančné aj environmentálne výhody udržateľných praktík a snažia sa prispôsobiť svoje správanie na riešenie environmentálnych, ekonomických a sociálnych výziev. Spoločná ekonomika, zameraná na spoluprácu a reciprocitu, zahŕňa aktivity ako opravy, mestské farmárčenie či lokálne výmenné systémy. Tento model podporuje demokratickú správu, prerozdelenie zdrojov a väčšiu sebestačnosť, pričom je čiastočne nezávislý od tradičných trhov.
5	Bezpečnosť zamestnancov	Trvalo udržateľná výroba sa zameriava na vývoj produktov s ohľadom na celý ich životný cyklus, vrátane vplyvu na životné prostredie, bezpečnosti zamestnancov a spotrebiteľov. Spája štíhle a zelené výrobné procesy, pričom zahŕňa aj aspekty ako

Č.	Aplikácie	Popis
		recyklácia a prerobenie po skončení životnosti produktov. Moderné technológie poskytujú manažérom a inžinierom komplexný prehľad o operáciách, umožňujú efektívnejšie rozhodovanie a zlepšujú produktivitu. Tieto nástroje ponúkajú konzistentnú podporu pri optimalizácii výroby a zaistovaní udržateľných procesov.
6	Zníženie odpadu	Sustainability 4.0 prispieva k znižovaniu odpadu prostredníctvom optimalizácie výrobných procesov a podpory recyklácie a repasovania, čím podporuje ekologickú udržateľnosť. Inteligentné technológie a senzory zlepšujú transparentnosť priemyselných procesov a poskytujú cenné údaje o správaní produktov, spotrebe, poruchách, emisiách a výkonnosti počas ich životného cyklu. Tieto technológie pomáhajú monitorovať a riadiť straty vznikajúce počas výroby aj používania, pričom minimalizujú negatívny dopad na životné prostredie a podporujú efektívne využívanie zdrojov.
7	Vývoj lepších produktov	V sociálnom rozmere udržateľnej výroby Sustainability 4.0 podporuje vývoj lepších produktov, ktoré prosperujú celej spoločnosti. Prináša tiež nové profesie s vylepšenými pracovnými zručnosťami. Výrobcovia môžu motivovať spotrebiteľov k návratu výrobkov po skončení ich životnosti prostredníctvom stimulov, čo podporuje recykláciu a repasovanie. Podniky stále viac reagujú na globálne sociálne a environmentálne výzvy prijímaním udržateľných stratégií. V úvodných fázach udržateľnosť zahŕňa vytváranie lepších pracovných podmienok a motiváciu zamestnancov, čím prispieva k zdravšiemu a produktívnejšiemu pracovisku.
8	Riešiť problém klimatických zmien	Pokročilé technológie urýchľujú prechod k udržateľnosti a zohrávajú kľúčovú úlohu pri ochrane zdrojov a riešení klimatických zmien. Technológie podporujúce využívanie obnoviteľných zdrojov energie, inteligentné vodné systémy, smart siete, efektívnu verejnú infraštruktúru a ekologickú výrobu budú zásadné pre dosiahnutie cieľov udržateľnosti. Sustainability 4.0 integruje IoT, umelú inteligenciu, dátovú analytiku, strojové učenie a 3D tlač na zlepšenie kontroly a viditeľnosti procesov, čo vedie k zníženiu odpadu, zvýšeniu energetickej účinnosti a produktivity, ako aj k zlepšeniu kvality prostredníctvom dátových prehľadov. Tieto technológie ponúkajú komplexné riešenia na podporu udržateľného rozvoja.
9	Preformovať ekonomiku a spoločnosť	Udržateľnosť 4.0 podporuje aktívnu spoluprácu prosumerov na transformácii ekonomiky a spoločnosti smerom k sociálnej inkluzívnosti a ekologickej rovnováhe. Digitálne platformy

Č.	Aplikácie	Popis
		motivujú podnikateľov a aktivistov k udržateľným praktikám tým, že umožňujú zdieľanie, predaj a výmenu položiek a informácií, čím znižujú ekologickú stopu. Umelá inteligencia zohráva kľúčovú úlohu v digitálnej transformácii zameranej na zvýšenie udržateľnosti a zlepšenie energetickej efektívnosti. Priemysel 4.0 podporuje energetickú udržateľnosť tým, že umožňuje energetickému sektoru modernizovať prevádzkové procesy a využívať inteligentné zariadenia na efektívnejšiu výrobu a distribúciu energie. Výskum v tejto oblasti sa zameriava na inovácie, ktoré podporujú ekologickejšie a udržateľnejšie systémy.
10	Zmeňte celé systémy a siete.	Technológie štvrtej priemyselnej revolúcie rýchlo menia celé systémy a siete, prinášajúc zásadné zmeny do spoločnosti, odvetví a krajín. Tieto transformácie, podporené Industriou 4.0, narúšajú tradičné modely a vytvárajú nové trhy a obchodné príležitosti. Udržateľnosť 4.0 umožňuje efektívnejšiu výrobu s nižšími finančnými a ekologickými nákladmi vďaka optimalizácii využitia energie a materiálov. Správna implementácia pomáha výrobcovi identifikovať neefektívne procesy vo svojom hodnotovom reťazci, optimalizovať vybavenie, zdroje a pracovné sily, znižovať prevádzkové náklady a zvyšovať produktivitu.
11	Efektívny systém prepracovania, repasovania a recyklácie	Moderné technológie znižujú odpad zefektívnením výrobných procesov a zavádzaním účinných recyklačných a repasovacích programov. Senzory výrazne zvyšujú transparentnosť priemyselných činností tým, že poskytujú údaje o správaní, spotrebe, poruchách, emisiách a výkone. Tieto informácie umožňujú optimalizáciu tovarov a procesov pomocou modelovacích nástrojov, ktoré minimalizujú environmentálne dopady pri zachovaní konkurencieschopnosti. Integrované systémy pomáhajú monitorovať a riadiť straty počas výroby aj používania produktov. Výrobcovia tak môžu navrhovať ekologicky udržateľné a konkurencieschopné produkty, čím podporujú dlhodobú udržateľnosť a efektívne využívanie zdrojov.
12	Bezpečné pracovné prostredie	Priemysel 4.0 prispieva k bezpečnejšiemu pracovnému prostrediu znižovaním bezpečnostných incidentov a zlepšovaním pracovných podmienok prostredníctvom automatizácie a digitálne prepojených strojov. Vyššia morálka zamestnancov a bezpečnosť na pracovisku sú výsledkom týchto technologických inovácií. Energetická efektívnosť, kľúčový environmentálny aspekt, je podporovaná schopnosťou monitorovať a predvídať výkonnosť výroby, čím sa energia

Č.	Aplikácie	Popis
		spotrebováva podľa aktuálnych potrieb. Technológie Industry 4.0 umožňujú firmám plniť environmentálne, ekonomické a sociálne ciele udržateľnosti. Tieto nástroje a príležitosti môžu podniky efektívne využiť na tvorbu stratégií a operácií, ktoré podporujú trvalo udržateľný rozvoj.
13	Flexibilita vo výrobných systémoch	Dáta a umelá inteligencia sú kľúčové pre dosiahnutie flexibility vo výrobných systémoch, zatiaľ čo IIoT a blockchain prinášajú revolúciu v toku a sledovateľnosti produktov. Rozšírená realita umožňuje rýchlejšie pochopenie zložitých dátových tokov. Udržateľnosť je úzko prepojená s Priemyslom 4.0, ktorý pomáha zachovávať zdroje pre budúce generácie a podporuje trvalo udržateľný rozvoj. Udržateľnosť je zároveň nevyhnutná pre globálnu konkurencieschopnosť organizácií, ktoré sa zameriavajú na vyššiu produktivitu, nižšie náklady a masové prispôbenie. Priemysel 4.0 musí reagovať na meniaci sa dopyt, zrýchľovať výrobu a zabezpečiť prediktívnu údržbu na automatickú korekciu procesov.
14	Znížiť ekonomické a sociálne náklady	Moderné technológie umožňujú tvorcom politík rýchlejšie a efektívnejšie reagovať na prírodné katastrofy, čím zachraňujú životy a znižujú ekonomické a sociálne náklady. Trvalo udržateľná výroba spočíva v zavádzaní techník, ktoré optimalizujú dizajn produktov, procesov a prevádzkových princípov. Trvalo udržateľnú výrobu možno definovať ako systém, ktorý spája návrh produktov a procesov s plánovaním a kontrolou na efektívne riadenie environmentálneho odpadu a znižovanie jeho vplyvu na životné prostredie. Udržateľnosť 4.0 ponúka významný potenciál pre tvorbu inteligentných politík podporujúcich trvalo udržateľný rozvoj.
15	Dizajn šetrný k životnému prostrediu	Ekologický dizajn produktov využívajúci digitálne technológie môže zabezpečiť ich udržateľnosť od začiatku až po koniec životného cyklu. Jednoduchá demontáž podporuje opravy, opätovné použitie a repasovanie, zatiaľ čo ľahká údržba predlžuje životnosť produktu. Udržateľnosť 4.0 umožňuje výmenu materiálov šetrných k životnému prostrediu pri zachovaní konkurencieschopnosti. Flexibilita výroby je čoraz dôležitejšia v dôsledku skracovania životných cyklov produktov spôsobených ich vyšším prispôbovaním. Hoci priemyselné procesy prispievajú k hospodárskemu rozvoju, spotrebúvajú množstvo zdrojov a produkujú veľký objem odpadu, čo zdôrazňuje potrebu udržateľných riešení.

Č.	Aplikácie	Popis
16	Zvýšená efektívnosť zdrojov	Udržiateľnosť 4.0 prináša vyššiu efektívnosť využívania zdrojov a významné finančné úspory. Sociálne tlaky, ako rastúci spotrebiteľský dopyt a záujem investorov, zvyšujú potrebu preukazovania zodpovedného správania. Malí a strední výrobcovia však často čelia výzvam pri zmysluplnom a dátovo podloženom prístupe k týmto požiadavkám, najmä ak nemajú kontrolu nad vývojom svojich produktov. Moderné technológie ponúkajú účinné riešenia na zlepšenie udržateľnej výkonnosti výroby. Udržateľná výroba sa dosahuje schopnosťou riadiť procesy ekologicky a sociálne zodpovedným spôsobom, čo podporuje dlhodobú udržateľnosť a zodpovednosť.
17	Vyrábajte produkty ekologickým spôsobom	Trvalo udržateľná výroba spočíva v nákladovo efektívnejšej a ekologickejšej výrobe, ktorá minimalizuje negatívny dopad na životné prostredie šetrením energie a zdrojov. Mnohé firmy tiež smerujú na ekologický trh, reagujúc na rastúci dopyt po udržateľných produktoch. Udržateľné obchodné procesy a inteligentná výroba, podporované digitálnymi technológiami, ponúkajú kombináciu flexibility a produktivity, čo umožňuje efektívnejšiu výrobu a prispieva k rozvoju podnikania.

Zdroj: vlastné spracovanie

Trvalo udržateľná výroba vytvára ekosystém, ktorý využíva energeticky úspornejšie zariadenia a produkuje produkty s minimálnym environmentálnym dopadom. Tento prístup zahŕňa využitie inteligentných technológií na zníženie škodlivých emisií a elimináciu plytvania prírodnými zdrojmi. Udržateľná logistika zahŕňa implementáciu systémových riešení, ktoré podporujú recykláciu a opätovné využitie odpadu, pričom zároveň minimalizujú emisie.

Podniky, ktoré aplikujú udržateľné stratégie, dosahujú vyššiu efektívnosť, nižšie náklady a znižujú objem odpadu svojich produktov. Celosvetovo rastúci dôraz na ekologický životný štýl núti spoločnosti prispôsobiť svoje procesy potrebám zákazníkov, ktorí preferujú environmentálne zodpovedné produkty.

Výrobcovia, ktorí prijímajú princípy udržateľnosti, získavajú konkurenčnú výhodu, lepšie reagujú na potreby existujúcich zákazníkov a dokážu osloviť nové cieľové skupiny. Týmto spôsobom si zvyšujú svoju konkurencieschopnosť a zabezpečujú si náskok pred konkurenciou. Používanie inteligentných technológií, senzorov a komponentov internetu vecí otvára nové možnosti integrácie podnikových systémov a výrobných procesov. Výrobcovia môžu efektívne prepojiť skladové databázy, systémy plánovania podnikových zdrojov a systémy vykonávania výroby, čím optimalizujú svoje procesy a zvyšujú celkovú efektívnosť.

Každé odvetvie má jedinečné obmedzenia a ciele v oblasti udržateľnosti. Na získanie konkurenčnej výhody musia firmy definovať dlhodobé udržateľné stratégie, ktoré podporia rast a efektívnosť výroby. Zákazníci stále viac

uprednostňujú produkty od spoločností, ktoré praktizujú udržateľnú výrobu. Transformácia na inteligentnú továreň vyžaduje integráciu výrobných procesov, distribúcie a zákaznickeho servisu prostredníctvom technológií Sustainability 4.0, ktoré zlepšujú transparentnosť, optimalizujú zdroje a zvyšujú energetickú efektívnosť. Sustainability 4.0 kombinuje údaje zo zariadení, dodávateľských reťazcov, inovácií a financií, čo umožňuje presnejšie rozhodovanie a ziskovejšie operácie. Moderné technológie, ako simulácie a modelovanie procesov, pomáhajú pri optimalizácii výroby, znižovaní odpadu a zohľadňovaní bezpečnostných štandardov. Umelá inteligencia zlepšuje prediktívne schopnosti, identifikuje potenciálne problémy a poskytuje včasné varovania, čím minimalizuje riziko nečinnosti zariadení a súvisiacich emisií. Tieto pokroky umožňujú presnejšie plánovanie dopytu, automatizáciu úloh a zefektívnenie výrobných procesov pomocou robotiky, čím sa znižujú náklady a podporuje stabilná prevádzka.

V budúcnosti môžu stroje zabezpečovať celý výrobný proces trvalo udržateľným spôsobom vďaka moderným technológiám. Sustainability 4.0 umožňuje monitorovanie a optimalizáciu aj pre organizácie s menšími rozpočtami, čo vedie k lokalizovanejším a presnejším rozhodnutiam. Umelá inteligencia podporuje tvorbu politík, predpovedanie extrémnych udalostí, ako sú búrky či suchá, a zvyšuje presnosť rozhodovania na základe analýzy dát. Inteligentné systémy, prepojené so senzormi, databázami a bezdrôtovými sieťami, dokážu prispôbovať svoje správanie, učiť sa a regulovať svoje činnosti. Integrácia umelej inteligencie, robotiky a automatizácie umožní efektívnejšie procesy a sebaregulačné schopnosti. Sustainability 4.0 zlepší efektívnosť výroby, zníži náklady a podporí udržateľnosť vo všetkých fázach hodnotového reťazca, čím prispeje k ekologickejšej a efektívnejšej budúcnosti.

Záver

Udržateľnosť 4.0 prináša nové perspektívy do oblasti priemyselnej výroby, spájajúc environmentálne, ekonomické a sociálne aspekty udržateľnosti. Integrácia moderných technológií, ako sú IoT, umelá inteligencia a aditívna výroba, umožňuje zefektívniť procesy, znížiť odpad a spotrebu energie a zvýšiť celkovú efektívnosť výroby. Tento prístup podporuje znižovanie environmentálneho dopadu, podporu recyklácie a zlepšenie pracovných podmienok. Udržateľnosť 4.0 nie je len výzvou, ale aj príležitosťou pre podniky dosiahnuť konkurenčnú výhodu prostredníctvom inovácií a udržateľných praktík, čím prispievajú k ekologickejšiemu a efektívnejšiemu priemyslu.

Príspevok bol riešený v rámci projektu KEGA č. 026TUKE-4/2023 „Podpora rozvoja vedomostí v oblasti implementácie požiadaviek systému manažérstva kvality pre letecký, vesmírny a obranný priemysel“.

Literatúra:

1. PSAROMMATIS, F., et al. 2022. Zero-defect manufacturing the approach for higher manufacturing sustainability in the era of industry 4.0: a position paper. In *International Journal of Production Research*, 2022, 60.1: 73-91. ISSN 1366-588X.
2. ONU, P. – MBOHWA, Ch. 2021. Industry 4.0 opportunities in manufacturing SMEs: Sustainability outlook. In *Materials Today: Proceedings*, 2021, 44: 1925-1930. ISSN 2214-7853.
3. VARELA, L., et al. 2019. Evaluation of the relation between lean manufacturing, industry 4.0, and sustainability. In *Sustainability*, 2019, 11.5: 1439. ISSN 2071-1050.
4. BROZZI, R., et al. 2020. The advantages of industry 4.0 applications for sustainability: results from a sample of manufacturing companies. In *Sustainability*, 2020, 12.9: 3647. ISSN 2071-1050.
5. RILEY, Ch. – VRBKA, J. – ROWLAND, Z. 2021. Internet of things-enabled sustainability, big data-driven decision-making processes, and digitized mass production in industry 4.0-based manufacturing systems. In *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2021, 9.1: 42-52. ISSN 2377-0996.
6. GHAFORPOOR Y. P. – AZIZI, A. – HASHEMIPOUR, M. 2019. A hybrid methodology for validation of optimization solutions effects on manufacturing sustainability with time study and simulation approach for SMEs. In *Sustainability*, 2019, 11.5: 1454. ISSN 2071-1050.
7. JAMWAL, A., et al. 2021. Two decades of research trends and transformations in manufacturing sustainability: A systematic literature review and future research agenda. In *Production Engineering*, 2021, 1-25. ISSN 1863-7353.
8. WAIBEL, M. W., et al. 2017. Investigating the effects of smart production systems on sustainability elements. In *Procedia manufacturing*, 2017, 8: 731-737. ISSN 2351-9789.
9. KLYMENKO, O. – LILLEBRYGFJELD HALSE, L. – JÆGER, B. 2021. The enabling role of digital technologies in sustainability accounting: Findings from Norwegian manufacturing companies. In *Systems*, 2021, 9.2: 33. ISSN 2079-8954.
10. KLIESTIK, T., et al. 2020. Networked, smart, and responsive devices in industry 4.0 manufacturing systems. In *Economics, Management and Financial Markets*, 2020, 15.3: 23-29. ISSN 1842-3191.
11. ENYOGHASI, Ch. – BADURDEEN, F. 2021. Industry 4.0 for sustainable manufacturing: Opportunities at the product, process, and system levels. In *Resources, conservation and recycling*, 2021, 166: 105362. ISSN 0921-3449.

12. GHOBAKHLOO, M. 2018. The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0. In *Journal of manufacturing technology management*, 2018, 29.6: 910-936. ISSN 1758-7786.
13. OJSTERSEK, R. – BUCHMEISTER, B. 2020. The impact of manufacturing flexibility and multi-criteria optimization on the sustainability of manufacturing systems. In *Symmetry*, 2020, 12.1: 157. ISSN 2073-8994.
14. DEMARTINI, M. – EVANS, S. – TONELLI, F. 2019. Digitalization technologies for industrial sustainability. In *Procedia manufacturing*, 2019, 33: 264-271. ISSN 2351-9789.
15. EJSFONT, K. – GLADYSZ, B. – KLUCZEK, A. 2020. Impact of industry 4.0 on sustainability – bibliometric literature review. In *Sustainability*, 2020, 12.14: 5650. ISSN 2071-1050.
16. DOSSOU, P. E. 2018. Impact of Sustainability on the supply chain 4.0 performance. In *Procedia Manufacturing*, 2018, 17: 452-459. ISSN 2351-9789.
17. CHAIM, O., et al. 2018. Insertion of sustainability performance indicators in an industry 4.0 virtual learning environment. In *Procedia Manufacturing*, 2018, 21: 446-453. ISSN 2351-9789.
18. TIWARI, K. – KHAN, M. S. 2020. Sustainability accounting and reporting in the industry 4.0. In *Journal of cleaner production*, 2020, 258: 120783. ISSN 0959-6526.

Summary

Sustainability 4.0 represents a transformative approach in industrial manufacturing, leveraging technologies such as IoT, artificial intelligence, and additive manufacturing to enhance efficiency, reduce waste, and minimize energy consumption. This methodology aligns with the principles of sustainability by addressing environmental, economic, and social dimensions. It promotes resource optimization, supports recycling, and enhances workplace safety, offering businesses the opportunity to gain competitive advantages through innovation and sustainable practices. By embracing these advancements, industries can significantly reduce their environmental footprint while improving productivity and profitability.

Kľúčové slová:

Udržateľnosť 4.0, Priemysel 4.0, výroba, technológia

Adresa autorky:

doc. Ing. Renáta Turisová, PhD., MBA
Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta
Katedra kvality, bezpečnosti a environmentu
Letná 1/9, 042 00 Košice
tel.: +0421(0)55 / 602 2530
e-mail: renata.turisova@tuke.sk

Globálna minimálna daň – trestno-právne aspekty

Filip BALÁŽI – Elena LAZORÍKOVÁ

Úvod

Medzi právnymi odvetviami dochádza k interakcii, daňové právo a trestné právo nevynímajúc. Táto interakcia najčastejšie prebieha v rámci „styčných bodov“ kedy do regulácie právnych vzťahov zasahujú normy obidvoch právnych odvetví. Predmetom daňového práva je predovšetkým regulácia právnych vzťahov spojených s platením daní. Základnou funkciou daní je fiskálna funkcia, ktorej podstata spočíva vo výbere peňažných prostriedkov štátom od trhových subjektov pôsobiacich v jeho jurisdikcii a to za účelom financovania svojej existencie a funkcií. S tým súvisí aj spoločný predmet regulácie daňového práva a trestného práva. Daňové právo upravuje významnú oblasť spoločenských vzťahov, na ktorých dodržiavanie má štát predovšetkým fiškálny záujem – to znamená, že jedným z objektov, ktoré chráni trestné právo, sú aj fiškálne záujmy štátu.¹

Ochrana fiškálnych záujmov štátu pomocou trestného práva sa prejavuje hlavne v zakotvení daňových trestných činov v Trestnom zákone² a v ich následnom zisťovaní, stíhaní a trestaní ich páchatel'ov. Pokiaľ však hovoríme o trestných činoch resp. trestnej činnosti v oblasti daní, väčšinou sa jedná o trestné činy spojené s nepriamymi daňami, predovšetkým s daňou z pridanej hodnoty.³ To však v žiadnom prípade neznamená, že daňové podvody (resp. daňové úniky) sa vyskytujú len v oblasti DPH. Za nemenej významný problém je potrebné považovať aj daňové úniky v oblasti medzinárodného zdaňovania, pomocou ktorých si medzinárodné skupiny znižujú svoje celkové daňové zaťaženie a to predovšetkým presúvaním zdaniteľných príjmov zo štátov s vyšším daňovým

¹ BABČÁK, V. 2022. *Dane a daňové právo na Slovensku*. Bratislava : EPOS, 2022, s. 79.

² V prípade Slovenskej republiky sa jedná o zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov (ďalej len ako „Trestný zákon“).

³ O tom svedčí aj Výročná správa Finančnej správy Slovenskej republiky za rok 2023. Zo zverejnenej správy vyplýva, že za rok 2023 príslušné orgány Finančnej správy Slovenskej republiky (ďalej len ako „FS SR“) podali spolu 1019 trestných oznámení s predpokladanou ujmou 168 371 717,79 EUR. Podiel ujmy na dani z pridanej hodnoty (ďalej len ako „DPH“) v oznámeniach zaslaných Daňovými úradmi predstavoval 85,77 % (pre Daň z príjmov právnických osôb (ďalej len ako „DPPO“) išlo o 11,97 %). Pri oznámeniach zaslaných Colnými úradmi tvorila ujma na DPH 67,03 % (pre DPPO išlo o 0 %) a pri oznámeniach zaslaných Kriminálnym úradom Finančnej správy tvorila ujma na DPH 59,18 % (pre DPPO išlo o 0 %).

zaťažením do štátov s nižším daňovým zaťažením.⁴ Z tohto dôvodu sa medzinárodná spoločnosť na čele s OECD rozhodla proti tomuto javu bojovať a to vo forme spolupráce a spoločného postupu. V rámci tejto činnosti bolo zo strany OECD vytvorených viacero nástrojov, ktoré boli prostredníctvom práva Európskej únie implementované aj do vnútroštátneho právneho poriadku Slovenskej republiky.⁵

Posledným prijatým a doposiaľ najkomplexnejším nástrojom v boji proti daňovým únikom v oblasti medzinárodného zdaňovania príjmov je tzv. Globálna minimálna daň. Ide o celkom nový inštitút ktorý bol do slovenského vnútroštátneho právneho poriadku implementovaný v roku 2023 na základe tzv. Pillar II smernice⁶, pričom v praxi sa uplatňuje na účtovné obdobia, ktoré začali po 31. decembri 2023. Okrem zavedenia samotnej Globálnej minimálnej dane, Pillar II smernica so sebou prináša aj požiadavku na sankcie, ktoré by boli uplatniteľné pri porušení vnútroštátnych ustanovení prijatých podľa tejto smernice. Stanovené sankcie musia byť účinné, primerané a odrádzajúce.⁷ Smernica tak nijako konkrétne nešpecifikuje podobu sankcií, avšak stanovuje ich minimálne štandardy. V slovenskom právnom poriadku sa budú uplatňovať tzv. daňovo-právne sankcie, ktoré majú formu správnych sankcií. Tu vyvstáva otázka, či je možné a ak áno, tak za akých okolností aplikovať v situáciách, kedy dôjde k porušeniu pravidiel implementovaných na základe Pillar II smernice, sankcie definované trestným právom. Z tohto dôvodu bude predmetom predkladaného článku testovanie nasledujúcej hypotézy:

- Hypotéza H1: V situáciách, kedy dôjde k porušeniu pravidiel implementovaných na základe Pillar II smernice, bude možné v podmienkach Slovenskej republiky aplikovať trestno-právne sankcie.

S ohľadom na uvedenú hypotézu by tak predkladaný článok mohol obohatiť domácu spisbu v danej oblasti a to predovšetkým s ohľadom na fakt, že či už v domácej (Slovenskej) alebo zahraničnej literatúre absentujú publikácie so zameraním na prelínanie Globálnej minimálnej dane a trestného práva. Vo všeobecnosti je však možné uviesť autorov, ktorý sa venujú Globálnej minimálnej dani a to či už z právneho, ekonomického alebo ekonomicko-právneho pohľadu. Ide napr. o Eberhartinger, Winkler (2023); Hanappi, Cabral (2022) alebo Baraké

⁴ Daňové úniky v oblasti medzinárodného zdaňovania príjmov sa v rámci EÚ odhadujú na približne 51 miliárd EUR ročne. Viď. NERUDOVA, D. et al. 2023. Onshore and offshore profit shifting and tax revenue losses in the European Union. In *Economic Modelling*, Volume 119, 2023.

⁵ Jedná sa predovšetkým o nástroje implementované na základe tzv. ATAD smernice. Ako príklad možno uviesť Pravidlo o obmedzení zahrnutia úrokov, Zdaňovanie pri odchode alebo Pravidlo týkajúce sa kontrolovaných zahraničných spoločností.

⁶ Konkrétne ide o Smernicu Rady (EÚ) 2022/2523 z 15. decembra 2022 o zabezpečení globálnej minimálnej úrovne zdanenia nadnárodných skupín podnikov a veľkých vnútroštátnych skupín v Únii.

⁷ Čl. 42 Pillar II smernice.

et al. (2022). Okrem toho možno uviesť aj autorov, ktorí sa vo svojich publikáciách venovali problematike priameho zdaňovania v súvislosti s trestnými sankciami. Táto kategória je publikačne bohatšia. Ako príklady možno uviesť autorov Slemrod (2007); Chiarini, Marzano (2019) alebo Green (2017).

1. Metodika

Ako už bolo vyššie uvedené, predmetom predkladaného článku bude preskúmanie možnosti aplikácie trestného práva, resp. trestno-právnych sankcií na situácie, v ktorých boli porušené pravidla implementované na základe Pillar II smernice. Analýza bude zameraná na právny poriadok Slovenskej republiky, pričom zakomponované budú aj náhľady do iných právnych poriadkov. Hlavným cieľom predkladaného článku je testovanie hypotézy H1, ktorá bola formulovaná v úvode. Samotné testovanie hypotézy bude postavené na modelovaní skutkových stavov a ich následnej subsumpcii pod niektorú zo skutkových podstát daňových trestných činov. Za týmto účelom bude článok rozdelený do troch hlavných relatívne samostatných avšak logicky na seba nadväzujúcich častí:

- **2. kapitola** – predmetom tejto kapitoly bude opis a interpretácia noriem regulujúcich Globálnu minimálnu daň. Účelom kapitoly bude základná analýza konceptu Globálnej minimálnej dane a to takým spôsobom, aby boli identifikované kľúčové atribúty, ktoré by bolo možné následne využiť pri modelovaní skutkových stavov, ktoré by mohli byť subsumované pod skutkové podstaty jednotlivých trestných činov. V tejto kapitole budú využité metódy interpretácie právnych noriem a to predovšetkým metóda gramatická, systematická a teleologická.
- **3. kapitola** – predmetná kapitola bude zameraná na analýzu aktuálnej podoby trestného práva. Cieľom kapitoly bude identifikácia konkrétnych trestných činov a ich jednotlivých atribútov, ktoré budú kľúčové pre vytvorenie modelových skutkových podstát a ich subsumpciu pod predmetné skutkové podstaty identifikovaných trestných činov. Podobne ako v predošlej kapitole, aj v tejto časti budú využité metódy interpretácie právnych noriem (metóda gramatická, systematická a teleologická).
- **4. kapitola** – v danej kapitole dôjde na základe metódy právneho modelovania k vytvoreniu skutkových stavov a ich subsumovaniu pod príslušné skutkové podstaty konkrétnych daňových trestných činov. Na to, aby mohla byť hypotéza H1 potvrdená, bude potrebné aby sa podarilo namodelovať aspoň jednu situáciu, ktorá bude môcť byť subsumovaná pod konkrétnu skutkovú podstatu daňového trestného činu.

Na predchádzajúce tri kapitoly bude nadväzovať záver obsahujúci okrem iného aj diskusiu so zameraním na preberanú problematiku a vyvodenie širších záverov a ďalších súvislostí, ktoré vzídu z procesu testovania hypotézy H1.

2. Podstata Globálnej minimálnej dane

V posledných desiatich rokoch bolo vytvorených mnoho politík, ktorých cieľom je zamedzenie vzniku daňových únikov. Na základe týchto politík boli následne do praxe zavádzané nové právno-ekonomické nástroje.⁸ Medzi najvýznamnejšie politiky, ktoré boli v poslednej dobe prijaté patri tzv. Dvojpilierové riešenie daňových výziev vyplývajúcich z digitalizácie hospodárstva („Two-pillar solution“). Toto riešenie bolo navrhnuté na pôde OECD (v rámci tzv. Inkluzívneho rámca OECD/G20), pričom jeho cieľom je zamedzenie daňových únikov v oblasti digitálneho hospodárstva (Pilier I) a zavedenie tzv. Globálnej minimálnej dane, ktorej účelom je obmedzenie škodlivej daňovej súťaže medzi štátmi, čo v konečnom dôsledku obmedzí priestor pre daňové úniky (Pilier II). Práve Globálna minimálna daň je aktuálnou témou a to predovšetkým v členských štátoch EÚ, kde v tomto čase prebehla (a stále prebieha) jej implementácia do vnútroštátnych právnych poriadkov.

Zavedenia globálnej minimálnej úrovne zdanenia by malo v praxi viesť k zníženiu rozdielov v efektívnom daňovom zaťažení v jednotlivých štátoch, čo zníži výhody z presúvania zdaniteľných príjmov medzi jednotlivými štátmi. To by malo viesť k zníženiu motivácie medzinárodných skupín vykonávať takéto presuny, čo by sa malo ukázať aj na znížení objemu daňových únikov. Samotná Globálna minimálna daň je upravená na medzinárodnej (OECD), európskej a vnútroštátnej úrovni, pričom je postavená na základe tzv. „GloBE“ pravidiel. Bližšie budú tieto atribúty rozobrané v nasledujúcich podkapitolách.

2.1. Právna úprava Globálnej minimálnej dane

Modelové pravidlá Globálnej minimálnej dani, ktoré majú byť implementované do vnútroštátnych poriadkov po celom svete sú zakotvené v dokumente (ktorý vytvorila a vydala OECD) s názvom „Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two): Inclusive Framework on BEPS“ (ďalej len ako „Modelové pravidlá OECD“). Aj napriek tomu, že Modelové pravidlá OECD boli vydané koncom roka 2021, proces tvorby konceptu Globálnej minimálnej dane nebol doposiaľ úplne ukončený. OECD aj naďalej pokračuje vo vývoji modelových pravidiel. Výsledkom tohto procesu sú ďalšie dokumenty, ktoré majú slúžiť ako pomôcka pri implementácii Globálnej minimálnej dane do vnútroštátnych poriadkov jednotlivých štátov alebo ako interpretačný nástroj v rámci aplikačného procesu. Medzi tieto dokumenty patria predovšetkým:

- „Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy –

⁸ Na úrovni OECD išlo o vypracovanie a zverejnenie akčného plánu „BEPS Actions“. Následne EÚ prijala už spomínané smernice ATAD I a ATAD II, ktoré vychádzali z uvedeného plánu OECD.

Commentary to the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two), First Edition“ – Tento komentár vysvetľuje zamýšľané dôsledky modelových pravidiel a objasňuje význam niektorých pojmov. Taktiež ilustruje uplatňovanie pravidiel na určité skutkové podstaty.

- „Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two) Examples“ – dokument obsahuje príklady, ktoré ilustrujú uplatňovanie vzorových pravidiel GloBE na určité skutkové podstaty.
- „Minimum Tax Implementation Handbook (Pillar Two)“ – dokument sa považuje za implementačnú príručku, pre štátne orgány, ktoré sa v daných štátoch podieľajú na implementácii Globálnej minimálnej dane.
- „Safe Harbours and Penalty Relief: Global Anti-Base Erosion Rules (Pillar Two)“ – dokument obsahuje úpravu tzv. bezpečného prístavu a tzv. trvalého bezpečného prístavu. (Poblematika bezpečných prístavov bude bližšie rozobraná v ďalšej podkapitole).
- „Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – GloBE Information Return (Pillar Two)“ – Tento dokument obsahuje informácie, ktoré správca dane potrebuje na primerané posúdenie daňovej povinnosti daňových subjektov, ktorí budú podliehať Globálnej minimálnej dani.

Okrem vyššie uvedených dokumentov boli vydané ďalšie dokumenty – tzv. Administratívne usmernenia.⁹ Hlavným účelom týchto dokumentov je poskytnúť odpovede na otázky a riešenia problémov, ktoré boli identifikované jednotlivými štátmi pri implementácii Globálnej minimálnej dane do vnútroštátnych poriadkov.

Prostredníctvom už spomínanej Pillar II smernice bola Globálna daň implementovaná do právneho poriadku Slovenskej republiky a to na základe zákona č. 507/2023 Z. z., o dorovnávacíj dani na zabezpečenie minimálnej úrovne zdanenia nadnárodných skupín podnikov a veľkých vnútroštátnych skupín a o doplnení zákona č. 563/2009 Z. z. o správe daní (daňový poriadok) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len ako „Zákon o dorovnávacíj dani“).

2.2. Pravidlá GloBE

Ako bolo vyššie uvedené, koncept Globálnej minimálnej dane bol vystavaný na tzv. GloBE pravidlách. Ide o dva základné pravidla, ktoré sú obligatórne – štáty, ktoré sa zaviazali k zavedeniu Globálnej minimálnej dane, sú povinné tieto pravidla implementovať do svojich vnútroštátnych poriadkov. Ide o:

- **Pravidlo zahrnutia príjmov** (angl. „*Income Inclusion Rule*“ ďalej len ako „IIR“) – uvedené pravidlo je definované v čl. 1 ods. 1 písm. a) Pillar

⁹ Doposiaľ boli vydané štyri takéto dokumenty (2. februára 2023, 17. júla 2023, 18. decembra 2023 a 17. júna 2024).

II smernice ako pravidlo, „v súlade s ktorým materský subjekt nadnárodnej skupiny podnikov alebo veľkej vnútroštátnej skupiny vypočítava a uhrádza svoj priraditeľný podiel na dorovnávací dani vo vzťahu k nízko zdaneným základným subjektom skupiny.“ Podstata IIR tak spočíva v tom, že materská spoločnosť dotknutej skupiny uhradí dorovnávaciu daň za svoje nízko zdanené dcérske spoločnosti. Materská spoločnosť uhradí túto dorovnávaciu daň v štáte, kde je daňovým rezidentom a to aj napriek tomu, že nízko zdanené dcérske spoločnosti sú daňovými rezidentmi iných štátov. Týmto dôjde k zabezpečeniu minimálneho zdanenia skupiny ako celku.

- **Pravidlo pre nedostatočne zdanené zisky** (angl. „*Undertaxed Profits Rule*“ ďalej len ako „UTPR“) – UTPR je definované čl. 1 ods. 1 písm. b) Pillar II smernice ako pravidlo, „v súlade s ktorým základnému subjektu nadnárodnej skupiny podnikov vznikajú dodatočné hotovostné náklady na daň rovnajúce sa jeho podielu na dorovnávací dani, ktorá nebola uložená podľa pravidiel zahrnutia príjmov vo vzťahu k nízko zdaneným základným subjektom skupiny.“ UTPR je teda vo vzťahu k IIR subsidiárnym pravidlom. UTPR sa teda aplikuje v prípadoch, v ktorých materský subjekt dotknutej nadnárodnej skupiny sídli (je daňovým rezidentom) v štáte, ktorý neimplementoval pravidlo IIR. Namiesto materského subjektu budú v rámci skupiny povinné uhradiť dorovnávaciu daň iné základné subjekty skupiny, ktoré majú sídlo v štátoch, v ktorých bolo implementované pravidlo UTPR. Účelom UTPR tak je zamedzenie možnosti vyhnúť sa Globálnej minimálnej dani len tým, že dotknutá skupina by presunula svoj materský subjekt do štátu, v ktorom nebolo implementované pravidlo IIR.

Okrem dvoch vyššie uvedených pravidiel Globálna minimálna daň so sebou prináša aj tretie pravidlo, ktoré je však fakultatívne. Ide o tzv. Kvalifikovanú vnútroštátnu dorovnávaciu daň (ang. „*qualified domestic minimum top-up tax*“ ďalej len „QDMTT“). Účel QDMTT spočíva v možnosti štátov dodatočne zdaňovať nízko zdanené základné subjekty dotknutých nadnárodných skupín, ktoré spadajú do ich jurisdikcie. Touto dorovnávacou daňou by sa mala zabezpečiť minimálna úroveň (15 %) zdanenia týchto subjektov, čoho dôsledkom bude, že ich materské subjekty nebudú musieť uhradiť za nich dorovnávaciu daň na základe IIR v inom štáte. Tým sa zabezpečí, že nízko zdanené základné subjekty budú zdaňované v mieste ich daňovej rezidencie a ochráni sa tak fiskálne záujmy dotknutých štátov.¹⁰

¹⁰ V Slovenskej republike bolo doposiaľ implementované len QDMTT a to aj napriek tomu, že v zmysle Pillar II smernice boli členské štáty EÚ povinné implementovať Globálnu minimálnu daň do konca roka 2023. Slovenská republika využila výnimku z tejto povinnosti, ktorá je definovaná v čl. 50 Pillar II smernice. Na základe tejto výnimky môžu

3. Trestná zodpovednosť a daňové trestné činy v Slovenskej republike

Ústava Slovenskej republiky č. 460/1992 Zb. v znení neskorších predpisov v čl. 49 ustanovuje, že „*Len zákon ustanoví, ktoré konanie je trestným činom a aký trest, prípadne iné ujmy na právach alebo majetku možno uložiť za jeho spáchanie.*“ V právnom poriadku Slovenskej republiky sú daňové trestné činy upravené v zákone č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov (ďalej ako „Trestný zákon“). Trestný zákon upravuje skutkové podstaty celkovo piatich daňových trestných činov, a to:

- 1) skrátenie dane a poistného (§ 276),
- 2) nedovedenie dane a poistného (§ 277),
- 3) daňový podvod (§ 277a),
- 4) nezaplatenie dane a poistného (§ 278),
- 5) marenie výkonu správy daní (§ 278a).

Tým, že trestné právo postihuje najzávažnejšie protispoločenské konania, jeho prostriedky v zmysle zásady *ultima ratio* majú byť použité len vtedy, ak ochranu spoločenských vzťahov nemožno zabezpečiť miernejšími prostriedkami z iných právnych odvetí akým je napríklad daňové právo či priestupkové právo. Uvedené konštatoval aj Ústavný súd Slovenskej republiky vo svojom náleze sp. zn. I. ÚS 316/2011 zo dňa 14.12.2011, podľa ktorého: „... *podľa tejto zásady má byť trestné právo použité len ako najkrajnejší prostriedok a len pri typovo najzávažnejších porušeníach spoločenských vzťahov, záujmov a hodnôt, teda len tam, kde iné možnosti, hlavne prostriedky ostatných právnych odvetí, nie sú dostatočné, teda už boli vyčerpané, sú neúčinné alebo zjavne nie sú vhodné.*“

Čo sa týka spôsobu páchania daňových trestných činov, možno sa stotožniť s názorom Kocinu, ktorý konštatoval, že daňové trestné činy možno spáchať nielen vysoko sofistikovaným spôsobom nevyhnutne pozostávajúcim z viacerých na seba nadväzujúcich úkonov, ktoré až vo svojom súhrne naplnia skutkovú podstatu niektorého z daňových trestných činov, ale aj jednoduchým konaním.¹¹

Daňové trestné činy sú charakteristické aj prostredníctvom základných tzv. obligatórnych znakov ich skutkových podstát, ktorými sú:

- a) subjektom ako páchatel'om daňových trestných činov môže byť prevažne ktorákoľvek trestne zodpovedná fyzická osoba alebo právnická osoba, ktorá nemusí byť vždy totožná s daňovým subjektom. Avšak Trestný zákon pri niektorých daňových trestných činov implicitne

členské štáty odložiť implementáciu pravidiel IIR a UTPR pre šesť po sebe nasledujúcich účtovných období začínajúcich sa od 31. decembra 2023, v prípade ak v danom štáte sa nenachádza viac než dvanásť hlavných materských subjektov skupín, ktoré patria do rozsahu pôsobnosti tejto smernice.

¹¹ KOCINA, J. 2014. *Daňové trestné činy*. Plzeň : Vydavatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2014, s. 108-109.

ustanovuje, že niektorých daňových trestných činov sa môže dopustiť iba subjekt špeciálny¹², čo znamená:

- i. trestného činu neodvedenia dane a poistného podľa § 277 Trestného zákona sa môže dopustiť iba subjekt v postavení platiteľa dane ako osoba oprávnená na základe zákona na zrazenie dane a odvedenie zrazenej a splatnej dane príslušnému správcovi dane;
 - ii. trestného činu nezaplatenia dane a poistného podľa § 278 Trestného zákona sa môže dopustiť iba subjekt v postavení osoby, ktorej vznikla zákonná povinnosť platiť určitý druh dane podľa osobitných daňových predpisov.¹³
- b) subjektívnu stránku charakterizuje úmyselné zavinenie, teda konanie páchatel'a, pričom pri niektorých daňových trestných činov sa vyžaduje aj naplnenie fakultatívneho znaku subjektívnej stránky, a to pohnútky¹⁴;
 - c) objektom (záujmom chráneným Trestným zákonom) je záujem štátu na riadnom výbere daní ako najvýznamnejšieho zdroja príjmu štátneho rozpočtu;
 - d) objektívnu stránku vo všeobecnosti charakterizuje konanie páchatel'a, ktoré spočíva v nesplnení si svojich daňových povinností spôsobom a za podmienok ustanovených v skutkových podstatách jednotlivých daňových trestných činov, ktorého následkom je porušenie alebo ohrozenie chránených záujmov, ktoré sú charakterizované ako objekty skutkových podstát.¹⁵ Konkrétne objektívnu stránku charakterizuje konanie, následok a príčinný vzťah medzi konaním a následkom.

¹² Niektoré skutkové podstaty trestných činov vyžadujú aj naplnenie určitej osobitnej (špeciálnej) vlastnosti páchatel'a, spôsobilosti, príp. postavenia. Tzn., že ak skutková podstata konkrétneho trestného činu vyžaduje pre svoje naplnenie špeciálny subjekt, tak ide o trestný čin so zúženým okruhom páchatel'ov a teda páchatel'om tohto trestného činu nemôže byť ktorákoľvek trestne zodpovedná fyzická osoba alebo právnická osoba, ale len osoba, ktorá disponuje osobitnou vlastnosťou, spôsobilosťou či postavením.

¹³ Napríklad zákon č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov, zákon č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov, jednotlivé zákony o spotrebných daniach, zákon č. 582/2004 Z. z. o miestnych daniach a miestnom poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady, zákon č. 213/2018 Z. z. o dani z poistenia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, zákon č. 361/2014 Z. z. o dani z motorových vozidiel a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

¹⁴ Pohnútku, resp. motív ako fakultatívny znak subjektívnej stránky je prítomný napr. pri trestnom čine neodvedenia dane a poistného či trestnom čine daňového podvodu: „v úmysle zadovážiť sebe alebo inému neoprávnený prospech“. Môže ísť napríklad o situáciu, ak páchatel' zadrží splatnú daň s cieľom ponechať si túto peňažnú platbu.

¹⁵ KLÁTIK, J. a kol. 2018. *Trestné právo hmotné. Osobitná časť*. Plzeň : Vydavatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2018, s. 164.

Aby určitá osoba bola kvalifikovaným páchatel'om podľa Trestného zákona musí naplniť aj ďalšie predpoklady pre vznik jej trestnej zodpovednosti. Trestný zákon podmienky vzniku trestnej zodpovednosti u fyzických osôb stanovuje negatívne cez právnu úpravu okolností vylučujúcich trestnú zodpovednosť v ustanoveniach § 22 a § 23 Trestného zákona, ktorými je (i.) nedosiahnutie zákonom ustanoveného veku pre vznik trestnej zodpovednosti u fyzickej osoby, a (ii.) nepríčetnosť. Ak sa u fyzickej osobe zistí existencia čo i len jednej z tejto okolnosti, je u nej trestná zodpovednosť vylúčená.¹⁶

Trestnoprávna zodpovednosť za spáchanie daňového trestného činu, ktorého obligatórne znaky ustanovuje Trestný zákon, môže vzniknúť nielen u daňového subjektu ako fyzickej osoby, ale od nadobudnutia účinnosti zákona č. 9/2016 Z. z. o trestnej zodpovednosti právnických osôb a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej ako „zákon o trestnej zodpovednosti právnických osôb“) – od 1. júla 2016 aj u páchatel'a ako právnickej osoby. Nakoľko právnická osoba je považovaná za umelo vytvorený subjekt práva, je vytvorená buď priamo zákonom alebo vzniká na základe zákona registráciou príslušným orgánom verejnej moci, čím nadobúda vlastnú právnu subjektivitu.¹⁷ Právnická osoba nemá vlastnú vôľu a rovnako nedisponuje vlastným konaním, ale prejavuje ich najčastejšie prostredníctvom jej štatutárneho orgánu ako orgánu oprávneného na základe zákona konať v mene tejto právnickej osoby.¹⁸ Podľa § 6 ods. 1 zákona o trestnej zodpovednosti právnických osôb je „*páchatel'om trestného činu právnická osoba, ktorej sa pričíta porušenie alebo ohrozenie záujmu chráneného Trestným zákonom spôsobom ustanoveným týmto zákonom*“.

Zákon o trestnej zodpovednosti právnických osôb *expressis verbis* nevymedzuje okruh právnických osôb, na ktoré sa vzťahuje pôsobnosť tohto zákona a teda, ktoré právnické osoby môžu byť za svoje protiprávne konanie aj trestne zodpovedné. Možno však konštatovať, že pôsobnosť tohto zákona sa vzťahuje na všetky právnické osoby bez ohľadu na spôsob ich vzniku,¹⁹ ak nie sú z jeho pôsobnosti *expressis verbis* vylúčené.²⁰

¹⁶ Bližšie pozri: BURDA, E. a kol. 2022. *Trestná zodpovednosť*. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, Právnická fakulta, 2022, s. 126.

¹⁷ K právnej subjektivite právnických osôb bližšie pozri druhý ustanovenia § 18 až § 20a) zákona č. 40/1964 Zb. Občiansky zákonník v znení neskorších predpisov.

¹⁸ MAŠLANYOVÁ, D. – SZABOVÁ, E. a kol. 2021. *Trestné právo hmotné. Všeobecná a osobitná časť*. 4 vydanie. Plzeň : Vydavatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2021, s. 82.

¹⁹ Možno konštatovať, že zákon o trestnej zodpovednosti právnických osôb prenecháva vymedzenie pojmu právnická osoba občianskoprávnym a obchodnoprávnym predpisom, a to § 18 Občianskeho zákonníka a druhú časť Obchodného zákona od § 56 až 260, vzťahujúcu sa na právnu úpravu obchodných spoločností a družstva.

²⁰ ČENTĚŠ J. 2016. 1.3 Právnická osoba ako páchatel', nepriamy páchatel', spolupáchatel' a účastník. In Turayová, Y. – Tobiášová, L. – Čentěš, J. a kol. 2016. *Trestná zodpovednosť právnických osôb. Vybrané aspekty trestnej zodpovednosti právnických osôb v SR*. Bratislava : Wolters Kluwer s.r.o., 2016, s. 63.

V praxi najpočetnejšie zastúpenie medzi právnickými osobami ako páchatelmi daňových trestných činov majú práve obchodné spoločnosti, a spomedzi nich spoločnosti s ručením obmedzeným ako najzakladanejšie obchodné spoločnosti zo všetkých ostatných vrátane družstiev.²¹ Aby právnická osoba bola trestne zodpovedná za spáchanie daňového trestného činu je nevyhnutné, aby daňový trestný čin bol spáchaný (alternatívne):

- a) v jej prospech,
- b) v jej mene,
- c) v rámci jej činnosti alebo
- d) jej prostredníctvom,

a vtedy, ak za túto právnickú osobu konal (alternatívne):

- a) štatutárny orgán alebo člen štatutárneho orgánu,
- b) ten, kto vykonáva kontrolnú činnosť alebo dohľad v rámci právnickej osoby, alebo c) iná osoba, ktorá je oprávnená zastupovať právnickú osobu alebo za ňu rozhodovať.

Subjektívna stránka všetkých daňových trestných činov vyžaduje úmyselne zavinenie (konanie) páchatel'a. Ak by sa teda páchatel' dopustil niektorého z týchto trestných činov z nebanlivosti, tak jeho konanie by nedosiahlo takú mieru závažnosti, aby sme ho mohli kvalifikovať ako trestný čin, ale naopak by jeho konanie mohlo napĺňať znaky niektorého zo správnych deliktov podľa § 43 zákona o dorovnávej dani či správneho deliktu podľa § 154 zákona č. 563/2009 Z. z. o správe daní (daňový poriadok) v znení neskorších predpisov (ďalej ako „Daňový poriadok“), a to aj vtedy, ak by páchatel' spáchal skutok napr. závažnejším spôsobom konania.²²

Objektívna stránka jednotlivých daňových trestných činov spočíva v konaní páchatel'a, ktorý:

- a) skráti daň aspoň v malom rozsahu²³ (§ 276 – trestný čin skrátenia dane

²¹ Údaj verejne dostupný zo štatistiky vzniku a zániku firiem a živnostníkov na území SR od roku 2012 do roku 2024 z: <https://finstat.sk/online-statistiky/statistika-poctu-vzniknutych-a-zaniknutych-firiem>.

²² V súvislosti s vymedzením subjektívnej stránky trestného činu skrátenia dane a poistného na uvedené rozhodnutie poukázali IVOR, J., POLÁK, P. a ZÁHORA, J. vo svojej publikácii s názvom: Trestné právo hmotné II. Osobitná časť. 2. vydanie. Bratislava : Wolters Kluwer SR s. r. o., 2021, s 263.

²³ Pri skrátení dane v malom rozsahu je nevyhnutné vychádzať z ustanovení § 124 až § 125 Trestného zákona o škode spôsobenej trestným činom. Z ustanovenia § 124 ods. 4 Trestného zákona vyplýva, že „Škodou sa na účely tohto zákona rozumie aj skrátená, neodvedená alebo nezaplatená daň, clo alebo poistné, neoprávnené vrátená daň z pridanej hodnoty alebo spotrebná daň...“ Analogicky teda za skrátenie dane v malom rozsahu sa s poukazom na ustanovenie § 125 ods. 1 Trestného zákona, v ktorom sa nachádza právna úprava kategorizácie škody podľa výšky prospechu, hodnoty veci či rozsahu činu, rozumie skrátenie dane aspoň vo výške 700,00 Eur.

- a poistného),
- b) zadrží a neodvedie určenému príjemcovi splatnú daň aspoň v malom rozsahu (§ 277 – trestný čin neodvedenia dane a poistného),
- c) neoprávnené vo väčšom rozsahu²⁴ uplatní nárok na vrátenie dane z pridanej hodnoty alebo spotrebnej dane (§ 277a – trestný čin daňového podvodu),
- d) nezaplatí splatnú daň (§ 278 – trestný čin nezaplatenia dane a poistného),
- e) mári výkon správy daní (§ 278a – trestný čin marenia výkonu správy daní).

Trestný čin marenia výkonu správy daní podľa § 278a Trestného zákona sa vyznačuje tým, že pozostáva zo 4 samostatných objektívnych stránok, ktoré sú upravené v odseku 1 v písmenách a) až d). Objektívna stránka tohto trestného činu tak spočíva v konaní páchatel'a, ktorý mári výkon správy tým, že:

- a) v dokladoch predkladaných pri správe daní uvedie nepravdivé alebo hrubo skresľujúce údaje, alebo zatají povinné údaje o skutočnostiach rozhodujúcich pre správne určenie dane,
- b) pozmení, znehodnotí alebo zničí doklady rozhodujúce pre správne určenie dane,
- c) nesplní zákonom uloženú mu oznamovaciu povinnosť, alebo
- d) nesplní povinnosť uloženú mu zákonom pri daňovej kontrole, hoci bol za obdobný čin v predchádzajúcich 12 mesiacoch postihnutý.²⁵

Obsahom tejto skutkovej podstaty je postihovanie opakovaného protiprávneho konania spočívajúceho v porušovaní daňových právnych predpisov už normami Trestného práva. Z uvedeného vyplýva, že pre vznik trestnoprávnej zodpovednosti páchatel'a sa vyžaduje, aby páchatel' bol už za obdobný čin v predchádzajúcich 12 kalendárnych mesiacoch postihnutý, čo znamená, že mu bola uložená sankcia buď podľa § 155 Daňového poriadku za niektorý z daňových deliktov podľa § 154 Daňového poriadku alebo § 43 zákona o dorovnávací dani vykazujúceho spoločné znaky s týmto trestným činom.²⁶ Ak by síce páchatel' bol predtým postihnutý za daňový delikt v daňovom konaní za obdobný čin, avšak bolo by to v lehote presahujúcej 12 mesiacov, trestná zodpovednosť u páchatel'a by bola z uvedeného dôvodu vylúčená. Klátik vo vzťahu k prechádzajúcemu

²⁴ Pod neoprávneným nárokom na vrátenie dane z pridanej hodnoty vo väčšom rozsahu, sa rozumie s poukazom na ustanovenie § 125 ods. 1 Trestného zákona, neoprávnený nárok na vrátenie tejto dane aspoň vo výške 20 000,00 Eur.

²⁵ Ustanovenie § 278a ods. 1 Trestného zákona.

²⁶ Legálnu definíciu pojmu „postihnutým za obdobný čin“ obsahuje priamo Trestný zákon v § 128 ods. 5, podľa ktorého sa na účely tohto zákona rozumie touto osobou ten, komu bola za obdobný čin uložená sankcia alebo iné opatrenie za priestupok alebo iný obdobný delikt.

postihnutiu páchatel'a za obdobný čin zdôrazňuje, že „vždy bude potrebné skúmať a dokazovať, či konkrétne konanie páchatel'a bolo alebo mohlo byť aj objektívne spôsobilé privodiť následok spočívajúci v marení výkonu správy daní.“²⁷

4. Globálna minimálna daň a trestno-právne sankcie

V tejto časti predkladaného článku budú na základe metódy právneho modelovania popísané situácie, pri ktorých by mohlo dôjsť k uplatneniu trestného práva za nedodržanie povinností súvisiacich s Globálnou minimálnou daňou.²⁸

Na to, aby mohli byť aplikované trestno-právne sankcie, je potrebné, aby boli naplnené vyššie zmieňované obligatórne znaky trestného činu.

Subjekt trestného činu

V zmysle Zákona o dorovnávej dani môže byť subjektom dorovnávej dane len právnická osoba.²⁹ To však neznamená, že subjektom daňového trestného činu môže byť len právnická osoba. Subjektom daňového trestného činu môže byť aj fyzická osoba, ktorá je napr. členom štatutárneho orgánu dotknutej právnickej osoby. Z tohto dôvodu by mohla byť súbežne aplikovaná aj trestná zodpovednosť dotknutej právnickej osoby a to na základe pričitateľnosti. V tomto bode však možno vylúčiť aplikáciu v súvislosti s Globálnou minimálnou daňou len trestný čin neodvedenia dane a poistného podľa § 277 Trestného zákona. Ako bolo vyššie uvedené, subjektom tohto trestného činu môže byť len osoba, ktorá je povinná odviešť správcovi dane (resp. inému príslušnému subjektu) zrazenú daň alebo poistné. Toto nie je možné uplatniť na Globálnu minimálnu daň, pretože s ohľadom na jej charakter a povinnosti definované v Zákone o dorovnávej dani, pri výbere dorovnávej dane nedochádza k zrazeniu dane a tým pádom ani nevzniká povinnosť jej následného odvedenia.

Subjektívna stránka trestného činu

Na to, aby sa mohla uplatniť trestno-právna zodpovednosť je potrebné, aby

²⁷ KLÁTIK, J. a kol. 2018. *Trestné právo hmotné. Osobitná časť*. Plzeň : Vydavatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2018, s. 173.

²⁸ Základné povinnosti vyplývajúce zo Zákona o dorovnávej dani pre dotknuté daňové subjekty sú:

- 1) podať oznámenie s informáciami na určenie dorovnávej dane podľa § 39 Zákona o dorovnávej dani;
- 2) podať daňové priznanie podľa § 40 ods. 1 Zákona o dorovnávej dani; a
- 3) uhradiť splatnú dorovnávaciu daň podľa § 40 ods. 2 Zákona o dorovnávej dani.

²⁹ Daňovníkom v zmysle § 37 Zákona o dorovnávej dani je základný subjekt, ktorý nie je stálou prevádzkarňou; hlavný subjekt prevádzkarne, ktorá je základným subjektom a spoločný podnik resp. subjekt pridružený k spoločnému podniku.

bola naplnená subjektívna stránka trestné činu. Oproti daňovo-právnej zodpovednosti, ktorá je považovaná za objektívnu zodpovednosť je tak nevyhnutné, aby pri spáchaní trestného činu bol prítomný aj prvok zavinenia. V praxi tak je potrebné, aby orgány činné v trestnom konaní boli schopné dokázať aj úmysel resp. neobanlivosť páchatel'a, teda že skutok, ktorý má byť kvalifikovaný ako trestný čin, páchatel' chcel spáchať alebo sa neprimerane spoliehal na to, že nedôjde k negatívnym následkom tohto činu. Pri daňových trestných činoch tak je potrebné, aby na strane páchatel'a bolo prítomné zavinenie vo vzťahu k spáchaniu daňového úniku.

Na základe obligatórneho znaku subjektívnej stránky trestného činu tak nie je možné vylúčiť žiadosť zo skutkových podstatí daňových trestných činov pri ich aplikácii na porušenie povinností týkajúcich sa dorovnávej dane (resp. Globálnej minimálnej dane).

Objekt trestného činu

Ako už bolo v predošlej kapitole uvedené, objektom daňových trestných činov je záujem štátu na riadnom výbere daní ako najvýznamnejšieho zdroja príjmu štátneho rozpočtu. Porušenie každej z vyššie uvedených povinností, ktoré vyplývajú zo Zákona o dorovnávej dani, vedie priamo alebo nepriamo k zásahu do tohto objektu.

Na základe tohto obligatórneho znaku, nie je možné vylúčiť aplikáciu žiadneho z daňových trestných činov za porušenie povinností týkajúcich sa dorovnávej dane (resp. Globálnej minimálnej dane).

Objektívna stránka trestného činu

Pri testovaní objektívnej stránky jednotlivých daňových trestných činov v súvislosti s porušením povinností vyplývajúcich zo Zákona o dorovnávej dani je potrebné postupovať individuálne, t. j. zvlášť za každý z trestných činov:³⁰

- a) § 276 – trestný čin skrátenia dane a poistného – s ohľadom na skutkovú podstatu tohto trestného činu je možné predpokladať, že by sa aplikoval na situáciu, kedy by daňový subjekt v zmysle Zákona o dorovnávej dani podal daňové priznanie, avšak úmyselne by nepriznal časť svojich príjmov (minimálne 700 EUR). Táto skutková podstata by mohla byť aplikovaná aj na dorovnávaciu daň, ktorá sa bude uplatňovať po zavedení pravidiel IIR/UTPR a to v situáciách, kedy by napr. materská spoločnosť podala daňové priznanie, avšak úmyselne by nepriznala časť

³⁰ Okrem trestného činu neodvedenia dane a poistného podľa § 277 Trestného zákona, ktorého aplikačná možnosť na situácie súvisiace s Globálnou minimálnou daňou bola vylúčená už na základe subjektu trestného činu.

príjmov svojich dcérskych spoločností.

- b) § 277a – trestný čin daňového podvodu – podstatou skutkovej podstaty trestného činu daňového podvodu je uplatnenie nároku na vrátenie dane z pridanej hodnoty alebo spotrebnej dane. Z toho vyplýva, že dorovnávacía daň nespadá do rozsahu uvedenej skutkovej podstaty. Trestný čin daňového podvodu tak nie je možné spáchať v súvislosti s dorovnávacou daňou resp. Globálnou minimálnou daňou.
- c) § 278 – trestný čin nezaplatenia dane a poistného – uvedený trestný čin je možné aplikovať v situácii kedy subjekt úmyselne nezaplatí splatnú daň. Ide o všeobecne definovanú skutkovú podstatu a preto je možné tento trestný čin aplikovať aj v situáciách, kedy sa stane splatnou aj dorovnávacía daň (či už ex lege alebo rozhodnutím vo vyrubovacom konaní).
- d) § 278a – trestný čin marenia výkonu správy daní – ako bolo uvedené v predošlej kapitole, tento trestný čin pozostáva zo štyroch relatívne samostatných skutkových podstát. Skutkové podstaty definované v § 278a ods. 1 písmenách a) až c) môžu byť naplnené napr.:
 - a. predložením oznámenia s informáciami na určenie dorovnávacjej dani, pričom páchatel' v tomto podaní úmyselne uvedie hrubo skresľujúce údaje o skutočnostiach rozhodujúcich pre správne určenie dane;
 - b. zničením dokladov rozhodujúcich pre správne určenie dane – napr. úmyselným zničením účtovníctva za účelom nemožnosti zistenia skutočnej výšky dorovnávacjej dane;
 - c. nesplnenie zákonom uloženou oznamovacej povinnosti – páchatel' úmyselne nepodá oznámenie s informáciami na určenie dorovnávacjej dani.

Skutková podstata definovaná v § 278a ods. 1 písm. d) sa vzťahuje na nesplnenie povinnosti uloženej zákonom pri daňovej kontrole. V tejto skutkovej podstate ide skôr o nesplnenie povinností vyplývajúcich z procesných predpisov. Z tohto dôvodu túto skutkovú podstatu nie je možné priamo aplikovať na povinnosti vyplývajúce zo Zákona o dorovnávacjej dani.³¹

Z vyššie uvedeného jasne vyplýva, že na situácie, v ktorých boli porušené pravidlá súvisiace s Globálnou minimálnou daňou možno aplikovať skutkové podstaty trestného činu skrátenia dane a poistného, trestného činu nezaplatenia dane a trestného činu marenia výkonu správy daní. Na základe toho a s ohľadom

³¹ Daňovú kontrolu je možné vykonať aj v súvislosti s dorovnávacou daňou, avšak pri aplikácii tejto skutkovej podstaty by muselo ísť porušenie procesných povinností vyplývajúcich z procesných predpisov.

na stanovené podmienky, za splnenia ktorých je možné hypotézu H1 potvrdiť³², je nutné konštatovať, že hypotéza H1 bola potvrdená. Platí teda fakt, že v situáciách, kedy dôjde k porušeniu pravidiel implementovaných na základe Pillar II smernice, bude možné v podmienkach Slovenskej republiky aplikovať trestno-právne sankcie.

Záver

Vecný obsah predkladaného článku bol zameraný na prienik daňového a trestného práva. Predmetom analýzy bolo potenciálne uplatnenie trestno-právnej zodpovednosti za nedodržanie povinnosti súvisiacich s dorovnávacou daňou, ktorá bola v Slovenskej republike zavedená v súvislosti s implementáciou Globálnej minimálnej dane do slovenského daňového systému.

V úvodnej časti článku bola uvedená východisková situácia a formulovaná hypotéza H1. V ďalšej kapitole bol popísaný metodický postup výskumu, ktorým mala byť formulovaná hypotéza otestovaná. Nasledovala kapitola, ktorej predmetom bol všeobecný popis Globálnej minimálnej dane, jej právnej úpravy a analýza jej charakteru za účelom neskoršieho testovania hypotézy H1. V ďalšej kapitole bola pozornosť venovaná trestnoprávnej zodpovednosti a daňovým trestným činom a to spôsobom, aby v ďalšej kapitole mohla byť hypotéza H1 otestovaná a to aj s ohľadom na poznatky z druhej kapitoly. V štvrtej kapitole bol popísaný samotný proces testovania hypotézy H1. Testovanie bolo vykonané na základe modelovania situácii súvisiacich s porušením povinností vyplývajúcich zo Zákona o dorovnávačej dani a ich následného subsumovania pod skutkové podstaty jednotlivých daňových trestných činov, pričom, okrem toho museli byť naplnené všetky obligatorne znaky trestných činov. Počas testovania hypotézy vyšlo najavo, že na rôzne činy, ktorými možno porušiť povinnosti vyplývajúce zo Zákona o dorovnávačej dani, možno aplikovať skutkové podstaty trestného činu skrátenia dane a poistného, trestného činu nezaplatenia dane a trestného činu marenia výkonu správy daní. Z toho vyplýva, že hypotéza H1 bola potvrdená.

V závere je ešte potrebné spomenúť aj širšie súvislosti skúmaného problému. Ako bolo vyššie uvedené, trestná činnosť v oblasti daní je charakteristická skôr pre daň z pridanej hodnoty a to aj napriek tomu, že podľa rôznych analýz³³ dochádza k významným daňovým únikom aj v oblasti zdaňovania príjmov právnických osôb. Je možné sa domnievať, že k týmto únikom dochádza úmyselne, avšak aj napriek tomu nie sú známe významnejšie prípady, kedy by bola uplatňovaná trestno-právna zodpovednosť. V reakcii na daňové úniky bolo vytvorených mnoho ekonomicko-

³² Aby mohla byť hypotéza H1 potvrdená, je potrebné aby sa podarilo namodelovať aspoň jednu situáciu, ktorá bude môcť následne byť subsumovaná pod konkrétnu skutkovú podstatu daňového trestného činu.

³³ Viď v úvode citovanú analýzu s názvom „*Onshore and offshore profit shifting and tax revenue losses in the European Union*“.

právných inštitútov, pričom Globálna minimálna daň je jedným z nich. V zásade tak ide o vytváranie ďalších, komplikovanejších právnych pravidiel, ktorých účelom je zabránenie nedodržiavania už existujúcich pravidiel. Rovnaký účel má však aj trestné právo. Otázkou tak je, z akých dôvodov sa za účelom zabezpečenia pravidiel zdaňovania príjmov neaplikuje vo väčšej miere trestno-právna zodpovednosť. Uvedomujúcu si komplikovanosť tejto otázky, považujeme ju za hodnú ďalšieho výskumu v budúcnosti.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VVGS č. 2023-2709 „Globálna minimálna daň a jej dopad na slovenské daňové právo“.

Literatúra:

1. BABČÁK, V. 2022. Dane a daňové právo na Slovensku [Taxes and tax law in Slovakia]. Bratislava : EPOS, 2022.
2. BARAKÉ, M. et al. 2022. Article: Revenue Effects of the Global Minimum Tax Under Pillar Two. In *Intertax*, Volume 50, Issue 10, 2022, pp. 689-710.
3. BURDA, E. a kol. 2022. *Trestná zodpovednosť*. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, Právnická fakulta, 2022.
4. ČENTÉŠ J. 2016. 1.3 Právnická osoba ako páchatel', nepriamy páchatel', spolupáchatel' a účastník. In *TURAYOVÁ, Y. – TOBIÁŠOVÁ, L. – ČENTÉŠ, J. a kol. 2016. Trestná zodpovednosť právnických osôb. Vybrané aspekty trestnej zodpovednosti právnických osôb v SR*. Bratislava : Wolters Kluwer s.r.o., 2016.
5. EBERHARTINGER, E. – WINKLER, G. 2023. Article: Pillar Two and the Accounting Standards. 51, In *Intertax*, Volume 51, Issue 2, 2023, pp. 134-154.
6. FINANČNÁ SPRÁVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Výročná správa o činnosti finančnej správy za rok 2023. [cit. 16. 10. 2024]. Dostupné na: https://www.financnasprava.sk/_img/pfsedit/Dokumenty_PFS/Zverejnovanie_dok/Vyrocne_spravy/FS/2024/2024.04.04_VSFS_2023.pdf
7. GREEN, S. P. 2017. Tax Evasion as Crime. In *Monica Bhandari (ed.), Philosophical Foundations of Tax Law*. Oxford, 2017; online edn, Oxford Academic, 20 Apr. 2017.
8. HANAPPI, T. – GONZÁLEZ CABRAL, A.C. 2022. The impact of the international tax reforms under Pillar One and Pillar Two on MNE's investment costs. In *Tax Public Finance*, 2022, 29, 1495-1526.
9. CHIARINI, B. – MARZANO, E. 2019. A strategic approach for the crime of tax evasion. In *Journal of Financial Crime*, 2019, Vol. 26 No. 2, pp. 477-487.

10. IVOR, J. – POLÁK, P. – ZÁHORA, J. 2021. *Trestné právo hmotné II. Osobitná časť*. 2. vydanie. Bratislava : Wolters Kluwer SR s. r. o., 2021.
11. KLÁTIK, J. a kol. 2018. *Trestné právo hmotné. Osobitná časť*. Plzeň : Vydavateľství Aleš Čeněk, s.r.o., 2018.
12. KOCINA, J. 2014. *Daňové trestné činy*. Plzeň : Vydavateľství Aleš Čeněk, s.r.o., 2014.
13. MAŠĽANYOVÁ, D. – SZABOVÁ, E. a kol. 2021. *Trestné právo hmotné. Všeobecná a osobitná časť*. 4 vydanie. Plzeň : Vydavateľství Aleš Čeněk, s.r.o., 2021.
14. Nález Ústavného súdu Slovenskej republiky sp. zn. I. ÚS 316/2011 zo dňa 14. 12. 2011
15. NERUDOVA, D. et al. 2023. Onshore and offshore profit shifting and tax revenue losses in the European Union. In *Economic Modelling*, Volume 119, 2023.
16. OECD. *Safe Harbours and Penalty Relief: Global Anti-Base Erosion Rules (Pillar Two)*. [cit. 16. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/global-minimum-tax/safe-harbours-and-penalty-relief-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two.pdf>
17. OECD. *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global AntiBase Erosion Model Rules (Pillar Two)*. [cit. 16. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/global-minimum-tax/agreed-administrative-guidance-for-the-pillar-two-globe-rules.pdf>
18. OECD. *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global AntiBase Erosion Model Rules (Pillar Two)*. December 2023. [cit. 16. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/global-minimum-tax/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-december-2023.pdf>
19. OECD. *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global AntiBase Erosion Model Rules (Pillar Two)*. June 2024. [cit. 16. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/global-minimum-tax/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-june-2024.pdf>
20. OECD. *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global AntiBase Erosion Model Rules (Pillar Two)*. July 2023. [cit. 16. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/global-minimum-tax/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-july-2023.pdf>

21. SLEMMOD, J. 2007. Cheating Ourselves: The Economics of Tax Evasion. In *Journal of Economic Perspectives*, 21 (1): 25-48.
22. SMERNICA RADY (EÚ) 2016/1164 z 12. júla 2016, ktorou sa stanovujú pravidlá proti praktikám vyhýbania sa daňovým povinnostiam, ktoré majú priamy vplyv na fungovanie vnútorného trhu
23. SMERNICA RADY (EÚ) 2017/952 z 29. mája 2017, ktorou sa mení smernica (EÚ) 2016/1164, pokiaľ ide o hybridné nesúlady s tretími krajinami
24. SMERNICA RADY (EÚ) 2022/2523 zo 14. decembra 2022 o zabezpečení globálnej minimálnej úrovne zdanenia nadnárodných skupín podnikov a veľkých vnútroštátnych skupín v Únii
25. Zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov
26. Zákon č. 40/1964 Zb. Občiansky zákonník v znení neskorších predpisov
27. Zákon č. 507/2023 Z. z. o dorovnávacíj dani na zabezpečenie minimálnej úrovne zdanenia nadnárodných skupín podnikov a veľkých vnútroštátnych skupín a o doplnení zákona č. 563/2009 Z. z. o správe daní (daňový poriadok) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
28. Zákon č. 563/2009 Z. z. o správe daní (daňový poriadok) a o zmene a doplnení niektorých zákonov
29. Zákon č. 9/2016 Z. z. o trestnej zodpovednosti právnických osôb a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Summary

In the area of international taxation, the Global Minimum Tax (Pillar II) is currently being implemented in the national tax systems of EU Member States, another instrument designed to prevent tax evasion on the basis of base erosion and profit shifting. It is a robust instrument built on the new so-called GloBE rules, which will subject low-tax MNEs to an additional top-up tax. The present paper focuses on a detailed analysis of the Pillar II sanction mechanism, with particular emphasis on the potential for criminal sanctions to be applied for violations of the newly adopted rules. The subject of the analysis is the theoretical background of the application of criminal sanctions in the field of tax offences, with a focus on the violation of the GloBE rules.

Kľúčové slová:

Pillar II, sankcie, trestné činy, daňové úniky

Adresy autorov:

Mgr. Bc. Filip Baláži

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta

Katedra finančného práva, daňového práva a ekonómie

Kováčska 26, 040 75 Košice

tel.: +0421 918 798 148

e-mail: filip.balazi@student.upjs.sk

Mgr. Elena Lazoríková

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta

Katedra finančného práva, daňového práva a ekonómie

Kováčska 26, 040 75 Košice

e-mail: elena.lazorikova@student.upjs.sk

Odlišnosti uplatňovania DPH v EÚ a Sales Tax v USA

Jana SIMONIDESOVÁ – Adela FERANECOVÁ

Úvod

Na základe témy odlišností uplatňovania DPH v EÚ a Sales Tax v USA si v príspevku identifikujeme jednotlivé odlišnosti, predstavíme systém uplatňovania jednotlivých sledovaných daní v SR a USA. Systém pre DPH, ktorý je platný na Slovensku je harmonizovaný na základe smernice Rady 2006/112/ES o spoločnom systéme DPH, preto jeho uplatňovanie zodpovedá praktikám v EÚ.

Predmet dane z pridanej hodnoty

Na základe zákona č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov, sa vymedzuje predmet dane ako:

- a) dodanie tovaru za protihodnotu v tuzemsku uskutočnené zdaniteľnou osobou, ktorá koná v postavení zdaniteľnej osoby,
- b) poskytnutie služby za protihodnotu v tuzemsku uskutočnené zdaniteľnou osobou, ktorá koná v postavení zdaniteľnej osoby,
- c) nadobudnutie tovaru za protihodnotu v tuzemsku z iného členského štátu Európskej únie,
- d) dovoz tovaru do tuzemska.

Miesto dodania tovaru je v zásade miesto kde sa daný tovar v momente prenosu vlastníckych práv nachádza (statická dodávka).

V prípade odoslania tovaru alebo jeho prepravy dodávateľom, resp. odberateľom, je miesto dodania určené ako miesto, kde sa jeho odoslanie, resp. preprava začína (pohyblivá dodávka).

Dovoz z tretích krajín, za predpokladu, že dodávateľ dlží dovoznú DPH je miesto dodania určené ako krajina dovozu.

V prípade prepravy lietadlom, loďou alebo vlakom v EÚ je miesto dodanie určené ako miesto odoslania.

Špeciálne prípady sa uplatňujú v prípade reťazových transakcií, predaja na diaľku, resp. zásielkové predaja prostredníctvom schémy iOSS – import One Stop Shop a trojstranných transakcií. (TPA, 2023)

Pre určenie miesta dodania služby rozlišujeme, či je služba dodaná zdaniteľnej osobe (Business to business, B2B) alebo osobe, ktorá nie je

zdaniteľnou osobu (Business to customer, B2C). Zdaniteľná osoba je každá osoba v EÚ, ktorá má pridelené daňové identifikačné číslo (DIČ). Obchodná spoločnosť, ktorá síce má pridelené DIČ, no nie je platiteľom, považujeme za zdaniteľnú osobu.

Štandardné pravidlo:

- B2B – miesto, kde má príjemca zriadené sídlo
- B2C – miesto, kde má dodávateľ zriadené sídlo

V platnej legislatíve sú určité výnimky, ktoré nie sú v súlade so štandardným pravidlom pre určenie miesta dodania.

Na základe zjednodušenia obchodovania, boli v EÚ vytvorené schémy známe ako Mini-One-Stop-Shop (MOSS) a One-Stop-Shop (OSS). Prostredníctvom týchto schém zdaniteľná osoba, ktorá je členom EÚ alebo je z tretej krajiny na diaľku dodáva tovary alebo služby, alebo zásielkovo dodáva tovar spotrebiteľom v EÚ (B2C), môže za určitých podmienok využiť zjednodušenie pre schémy OSS. Podľa schémy bude zdaniteľná osoba registrovaná pre daň iba v krajine kde má sídlo, miesto podnikania alebo prevádzkareň a nie je povinný sa registrovať pre daň v každom členskom štáte EÚ, v ktorom dodáva tovar alebo služby svojim zákazníkom. (TPA, 2023)

Schéma umožňuje zdaniteľným osobám priznať a zaplatiť DPH, ktorá je splatná v členských štátoch, v ktorých tieto zdaniteľné osoby vo všeobecnosti nemajú sídlo, prostredníctvom webového portálu v členskom štáte EÚ, v ktorom sú identifikované prostredníctvom predloženého výkazu OSS vrátane všetkých dodávok, ktoré je možné pre schémy deklarovať. (TPA, 2023)

Schéma One Stop Shop zahŕňa:

- non-Union scheme,
- Union scheme,
- import scheme.

V EÚ sa uplatňuje aj systém samozdanenia, uplatňuje sa predovšetkým v prípadoch dodávky služieb, prác a tovarov zahraničnou osobou. Pre možnosť samozdanenia musia byť splnené podmienky:

1. Dodávateľ služieb alebo tovarov nemá na území Slovenskej republiky sídlo, miesto podnikania alebo prevádzkareň podieľajúcu sa na poskytovaní služby.
2. Prijímateľ služby alebo tovaru je zdaniteľná osoba registrovaná pre daň na Slovensku (aj v prípade nezdaniiteľných činností), alebo ide o zdaniteľnú osobu, ktorá nie je platiteľom. (TPA, 2023)

V tuzemsku sa samozdanenie využíva v stavebnom sektore a transakciách, ktoré v sektore prebiehajú, za predpokladu, že obe zúčastnené strany sú registrované pre účely DPH.

Sales tax USA

Pre určenie, ktorý tovar alebo služba je predmetom dane sa v USA vo všeobecnosti uplatňuje len na hmotný osobný majetok pre nehmotný a nehnuteľný majetok nie sú predmetom dane. Spravidla služby nie sú predmetom dane. Existujú výnimky, ktorá sú predmetom dane, najmä tie, ktoré súvisia s hmotným majetkom. Predmetom dane je:

Predaj hmotného osobného majetku, napr. predaj výrobkov a tovarov. Aplikačná prax sa líši v závislosti od jednotlivých štátov.

Profesionálne služby, v USA predmetom dane nie sú služby ako IT, poradenstvo, účtovníctvo a pod. Existuje niekoľko výnimiek, kde určité štáty tieto služby považujú za predmet dane.

Služby súvisiace s hmotným osobným majetkom, ktoré sú predmetom dane sú napríklad údržba, opravy, inštalačné práce v niektorých štátoch.

Služby súvisiace so softvérom a spracovaním dát sú v niektorých štátoch predmetom dane bez ohľadu na to, či majú hmotný alebo nehmotný charakter v rámci dodania. (RCGT, 2024)

Pri porovnaní DPH a sales tax, je daň v USA menej administratívne zaťažujúca, čo vyplýva z povahy na akej úrovni je táto daň aplikovaná v praxi. V USA sa táto daň neaplikuje na úrovni krajiny ako v prípade DPH, ale len na úrovni jednotlivých štátov alebo miest, resp. lokálnej úrovni. Aplikačná prax je preto omnoho jednoduchšie, keďže nie je predpísaný rámec na úrovni krajiny a fakturácia a výkazníctvo je omnoho jednoduchšie. V sales tax a jej povahy nie je možné vykonávať odpočet ako je to pri DPH, keďže sa táto daň v USA platí až pri konečnom dodaní spotrebiteľovi. Keďže odpadajú mnohé povinnosti ako napríklad odpočtu, priestor pre podvodné konanie je v tejto dane minimálny. (Fonoa, 2023)

Sales tax, rovnako ako pri dani z pridanej hodnoty v EÚ sa uplatňujú pravidlá miesta dodania. Samotný druh, resp. spôsob dodania určuje, ktorá daňová jurisdikcia v USA má právo zdať samotnú transakciu v tejto dane. Poznáme 2 hlavné druhy dodania:

- miesto dodania určené ako miesto, kde má odberateľ zriadené sídlo, známe ako DBS (destination-based sourcing),
- miesto dodania určené ako miesto, kde ma dodávateľ zriadené sídlo, známe ako OBS (origin-based sourcing).

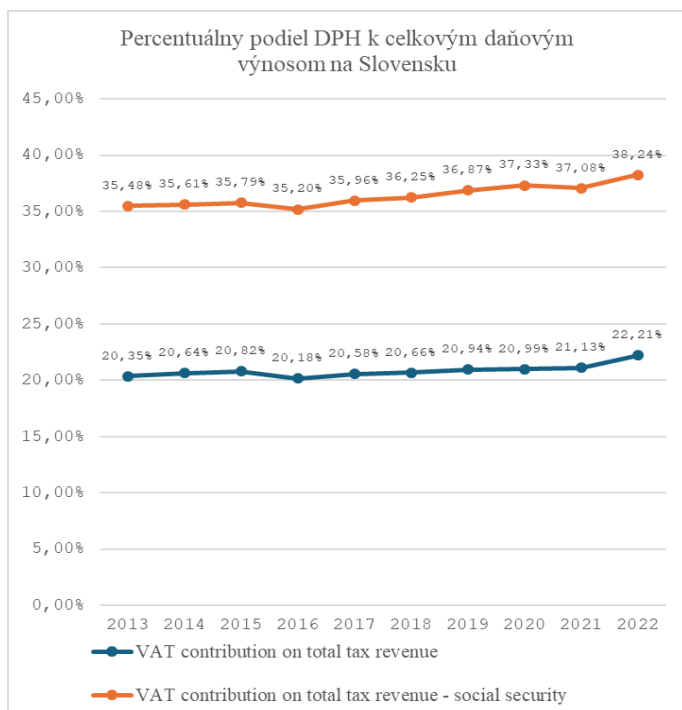
Pravidlá DBS oproti štandardnej DPH nie je dôležité či je transakcia B2B alebo B2C. Pravidlo sa využíva v intrakomunitárneho dodania tovaru alebo služby medzi jednotlivými štátmi v USA, pri dodaní s krajinami tretích štátov (cross-border) a aj v lokálnom dodaní.

Pre pravidlá OBS sa daň uplatňuje podľa miesta, kde ma dodávateľ zriadené sídlo, odkiaľ je produkt alebo služby dodaná. Niektoré štáty uplatňujú pravidlo OBS prostredníctvom lokálneho dodania. (Fonoa, 2023)

Keďže v krajine odpadáva legislatíva pre aplikáciu tejto dane, každý štát, územný celok a mesto má stanovenú svoju vlastnú sadzbu dane. V čoho dôsledku je v USA viac ako 11 000 daňových jurisdikcií. Napríklad pre sadzbu v meste Chicago, IL, je sadzba určená ako 7,25 %, ktorá je určená štátom, územný celok, ktorý stanovil sadzbu na úrovni 1 % a ako posledná sadzba, ktorá je určená mestom na úrovni 1,5 %, čo predstavuje daňovú sadzbu na úrovni celkovo 9,75 %. (Fonoa, 2023)

Porovnanie percentuálneho podielu DPH na celkových výnosoch v SR a percentuálneho podielu Sales tax na celkových výnosoch v USA

V nasledujúcich grafoch sme porovnali percentuálny podiel DPH na celkových výnosoch v SR a percentuálny podiel Sales tax na celkových výnosoch v USA za roky 2013 – 2022.

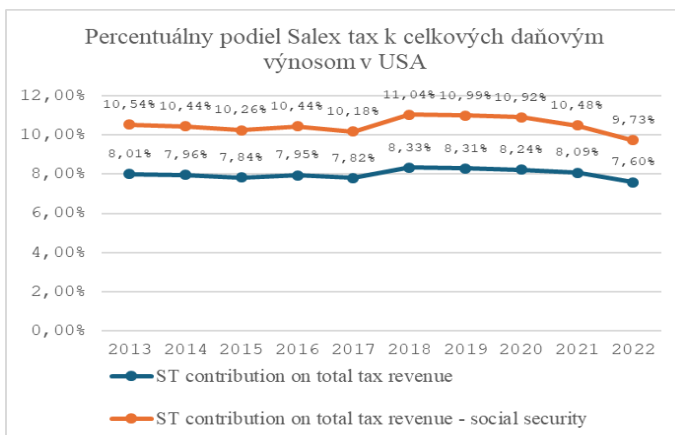


Graf č. 1 Percentuálny podiel DPH na celkových daňových výnosoch v SR

Zdroj: vlastné spracovanie na základe OECD, "Revenue Statistics – OECD Countries: Comparative Tables", 2024

Na Slovensku sa podiel DPH na celkových výnosoch za roky 2013 – 2022 pohyboval na úrovni 35,20 – 38,24 %. Na základe grafu 2 môžeme vidieť nižšie percentuálne podiely Sales Tax na celkových výnosoch v USA, kde podiel DPH na výnosoch je na úrovni 9,73 – 11,04 %.

V grafe 1 a 2 sledujeme okrem podielu DPH a Sales Tax na celkových výnosoch aj sociálne zabezpečenie, pričom aj tu je vidieť rozdiel v dosahovaných hodnotách. Kým na Slovensku sa podiel DPH na celkových výnosoch – sociálne zabezpečenie pohybuje na úrovni 20,18 – 22,21 %, v USA sú nižšie hodnoty, a to 7,6 – 8,33 %.



Graf č. 2 Percentuálny podiel Sales tax na celkových daňových výnosoch v USA

Zdroj: vlastné spracovanie na základe OECD, "Revenue Statistics – OECD Countries: Comparative Tables", 2024

Záver

Prostredníctvom komparácie je systém používaný v USA omnoho jednoduchší než systém používaný v EÚ. Ten v USA nepozná také množstvo praktík pre uplatňovanie dane ako je vymedzený v EÚ a ani z povahy samotnej dane nie je možný odpočet dane ako pri DPH v EÚ, čo odbreňuje krajinu ako takú a minimalizuje potenciálny vznik daňových podvodov.

Literatúra:

1. CSABA, T. 2024. *Changes to U.S. sales taxes can impact your business. Furthermore, the rules differ from state to state.* [online]. 2024. Dostupné na: <https://www.rcgt.com/en/insights/changes-us-sales-taxes-how-system-works-where-sales-tax-applies>
2. *International Tax Competitiveness Index Ranking 2023.* [online]. 2024. Dostupné na: <https://taxfoundation.org/wp-content/uploads/2023/12/2023-International-Tax-Competitiveness-Index-Rankings.png>
3. *Investing in slovakia?* [online]. 2024 Dostupné na: <https://www.tax-checker.com/country/slovakia/?template=overview>
4. MARYSE, J. 2023. *VAT vs Sales Tax: Where the Difference Hides* [online]. 2023 Dostupné na: <https://www.fonoa.com/blog/vat-vs-sales-tax-where-the-difference-hides>
5. OECD Data Explorer – Archive. [online]. 2024. Dostupné na: <https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=REV>
6. Zákon č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty, v znení neskorších právnych predpisov

Summary

In Europe, companies belonging to the production chain charge VAT, which is paid by the consumer to the state, in proportion to their added value. On the other hand, the American Sales tax is charged exclusively by the company that made the consumer sale. Sales tax is paid to local operators, not to the state. The value added tax (VAT) originating in Europe is different from the Sales tax used in the US. However, both are taxes for which the consumer is the payer, so they are consumption taxes. The use of value added tax has become very widespread in the world, the most significant exception being the USA and its Sales tax. At first glance, value added tax looks like a more complicated system than Sales tax. However, the strong local levels of the United States with different tax rates for products and services, multiple taxes and resale certificates make the system more complex. European VAT is not simple either. Different tax rates apply in European countries, different tax rates apply to different products and some products and operators are excluded from VAT.

Kľúčové slová:

DPH, daň z pridanej hodnoty, sales tax, EÚ, USA

Adresy autoriek:

doc. Ing. Jana Simonidesová, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom
v Košiciach

Katedra finančného riadenia podniku

Tajovského 13, 041 30 Košice

tel.: +0421(0)55 / 722 32 90

e-mail: jana.simonidesova@euba.sk

Ing. Adela Feranecová, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom
v Košiciach

Katedra finančného riadenia podniku

Tajovského 13, 041 30 Košice

tel.: +0421(0)55 / 722 32 51

e-mail: adela.feranecova@euba.sk

Návrh holistického prístupu v riadení podniku v oblasti bezpečnosti

Zuzana KOTIANOVÁ

Úvod

Priemysel je časťou ekonomiky, ktorá produkuje materiálne tovary, ktoré sú vysoko mechanizované a automatizované. Už od začiatku industrializácie viedli technologické skoky k zmenám paradigmy, ktoré sa dnes ex-post nazývajú „priemyselné revolúcie“. Na základe pokročilej digitalizácie v továrňach sa zdá, že kombinácia internetových technológií a technológií orientovaných na budúcnosť v oblasti „inteligentných“ objektov (strojov a produktov) vedie k novej zásadnej zmene paradigmy v priemyselnej výrobe. Vízia budúcej výroby obsahuje modulárne a efektívne výrobné systémy a charakterizuje scenáre, v ktorých produkty riadia svoj vlastný výrobný proces. Tým sa má realizovať výroba jednotlivých produktov v dávke jednej pri zachovaní ekonomických podmienok hromadnej výroby. Termín „Industry 4.0“ sa zaviedol ex-ante pre „4. priemyselnú revolúciu“. V kontexte vyššie uvedeného manažment podniku má za úlohu riadiť bezpečnosť v komplexnom chápaní, t. j. bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP), bezpečnosti strojov a strojových systémov, ochrany majetku a kybernetickej bezpečnosti v podnikoch.

Súčasný trend

Na základe pokročilej digitalizácie v podnikoch je zrejmé, že kombinácia internetových technológií a technológií orientovaných na budúcnosť v oblasti „inteligentných“ objektov (strojov a produktov) vedie k novej zásadnej zmene paradigmy v priemyselnej výrobe (Blecha a kol., 2020). Vízia budúcej výroby obsahuje modulárne a efektívne výrobné systémy a charakterizuje scenáre, v ktorých produkty riadia svoj vlastný výrobný proces. Tým sa má realizovať výroba jednotlivých produktov v dávke jednej pri zachovaní ekonomických podmienok hromadnej výroby.

V tejto súvislosti nastala potreba zmien v dôsledku meniacich sa prevádzkových rámcových podmienok. Spúšťačmi sú všeobecné sociálne, ekonomické a politické zmeny. Sú to najmä:

- Krátke vývojové obdobia: Vývojové a inovačné obdobia je potrebné skrátiť. Vysoká inovačná schopnosť sa stáva základným faktorom

úspechu mnohých podnikov („čas uvedenia na trh“).

- Individualizácia na požiadanie: Zmena z trhu predávajúceho na trh kupujúceho je zrejmä už desaťročia, čo znamená, že kupujúci môžu definovať podmienky obchodu. Tento trend vedie k čoraz väčšej individualizácii produktov av extrémnych prípadoch až k jednotlivým produktom. Toto sa tiež nazýva „veľkosť dávky jedna“.
- Flexibilita: Vzhľadom na nové rámcové požiadavky je potrebná vyššia flexibilita vo vývoji produktov, najmä vo výrobe.
- Decentralizácia: Na zvládnutie stanovených podmienok sú potrebné rýchlejšie rozhodovacie postupy. Na to je potrebné zredukovať organizačné hierarchie.
- Efektívnosť zdrojov: Narastajúci nedostatok zdrojov a s tým súvisiace zvyšovanie cien zdrojov, ako aj sociálne zmeny v kontexte ekologických aspektov si vyžadujú intenzívnejšie zameranie sa na udržateľnosť v priemyselnom kontexte. Cieľom je ekonomické a ekologické zvýšenie efektívnosti (Hanulakova a kol., 2018).

Na druhej strane je v priemyselnej praxi výnimočný technologický pretlak. Tento technologický tlak už ovplyvnil každodennú rutinu v súkromných priestoroch. Avšak v súvislosti s prácou, najmä v priemyselnom kontexte, nie sú inovatívne technológie veľmi rozšírené. Preto možno identifikovať rozsiahle prístupy technologického tlaku:

1. Ďalšie zvyšovanie mechanizácie a automatizácie: V pracovnom procese sa bude využívať čoraz viac technických pomôcok, ktoré likvidujú fyzickú prácu. Okrem toho automatické riešenia prijmú vykonávanie všestranných operácií, ktoré pozostávajú z prevádzkových, dispozičných a analytických komponentov, ako sú „autonómne“ výrobné linky, ktoré nezávisle riadia a optimalizujú výrobu v rôznych krokoch.
2. Digitalizácia a vytváranie sietí: Zvyšujúca sa digitalizácia všetkých výrobných a výrobných podporných nástrojov vedie k registrácii čoraz väčšieho množstva údajov o aktéroch a senzoroch, ktoré môžu podporovať funkcie kontroly a analýzy. Digitálne procesy sa vyvíjajú v dôsledku podobne zvýšeného sieťovania technických komponentov a v spojení s nárastom digitalizácie vyrábaných tovarov a služieb vedú k úplne digitalizovaným prostrediam. Tie sú zase hnacími silami pre nové technológie ako simulácia, digitálna ochrana či virtuálne resp. rozšírená realita.
3. Miniaturizácia: Súčasne existuje trend k miniaturizácii. Kým pred niekoľkými rokmi si počítače vyžadovali značný priestor, v súčasnosti možno na niekoľko kubických centimetrov nainštalovať zariadenia s porovnateľným alebo dokonca výrazne lepším výkonom. To umožňuje nové oblasti použitia, najmä v kontexte výroby a logistiky.

Vytvorenie finálneho rámca (štrukturalizácia) pre integrovaný prístup v procesnej bezpečnosti zohľadňujúci požiadavky na spoločenskú zodpovednosť a sociálne determinanty zdravia ovplyvňujúce celkovú funkčnosť riadenia BOZP.

IQNET SR 10

V súčasnosti v podnikoch zákazníci viac ako kedykoľvek predtým venujú pozornosť nielen kvalite výrobku alebo služby, ale čoraz viac sa zaujímajú aj o podmienky, za ktorých sa vyrába. Spoločenská zodpovednosť (SR) alebo spoločenská zodpovednosť podnikov (CSR) je definovaná ako spoločensky zodpovedné konanie podniku. Táto zodpovednosť sa týka manažementu podnikovej organizácie, zamestnancov, akcionárov a obchodných partnerov, ako aj životného prostredia a spoločnosti.

IQNET SR 10 je systém riadenia spoločenskej zodpovednosti, ktorý premieta obsah smernice CSR ISO 26000 do konkrétnych požiadaviek. Medzinárodné uznávaná norma IQNET SR 10 podporuje podniky všetkých veľkostí a vo všetkých odvetviach pri zakotvení základných princípov spoločenskej zodpovednosti do ich pracovných procesov a ich externom dokumentovaní.

IQNET SR 10 vyžaduje dodržiavanie siedmich základných princípov, ktoré charakterizujú spoločensky zodpovedný systém riadenia:

- zodpovednosť,
- transparentnosť,
- etické správanie,
- rešpektovanie záujmov zainteresovaných strán,
- rešpektovanie právneho štátu,
- rešpektovanie medzinárodne platných kódexov správania,
- rešpektovanie ľudských práv.

V súčasnosti platná norma IQNet SR 10 (verzia 2015) bola revidovaná a je stále predmetom verejného pripomienkovania. SR 10:2024 (v budúcnosti bez dodatku IQNet) sa zmení z „normy“ na „špecifikáciu“, aby sa jasnejšie odlišila od noriem. Pokiaľ ide o obsah, dôraz sa presunie zo spoločenskej zodpovednosti na udržateľný rozvoj podľa príručky ISO 82.

Healthy workplace model

Zdravie v podnikoch v holistickom význame je výsledkom pôsobenia rôznych faktorov sociálneho, ekonomického, životného a pracovného prostredia a základnou podmienkou pre spokojný život človeka. Na účely zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov determinanty zdravia sú faktory určujúce zdravie, ktorými sú:

1. životné prostredie,
2. pracovné prostredie,

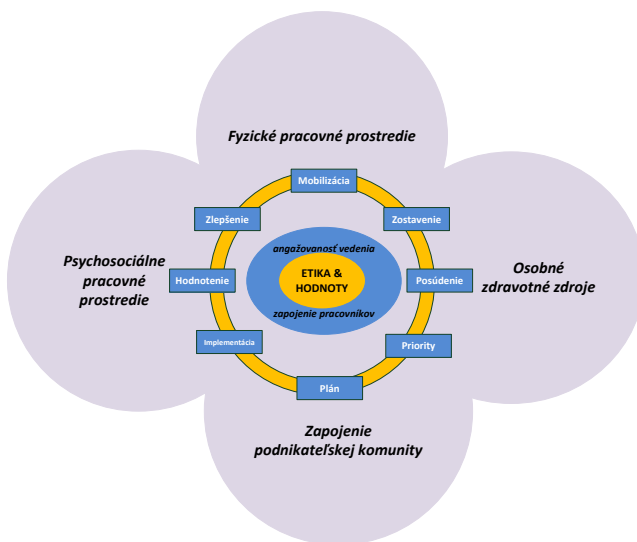
3. genetické faktory,
4. zdravotná starostlivosť,
5. ochrana a podpora zdravia,
6. spôsob života.

Vo všeobecnosti je možné skonštatovať, že determinanty zdravia sú tie faktory, teda príčiny a podmienky, ktoré komplexne pôsobia na zdravie človeka. Zdravie človeka je zložitým spôsobom podmienené (determinované) kladným i záporným spolupôsobením súboru vnútorných a vonkajších vplyvov.

Z hľadiska možností ovplyvňovania determinánt zdravia je možné ich rozdelenie ako na determinanty:

- a) individuálne (životný štýl),
- b) faktory prostredia (prírodné, sociálne, zdravotná starostlivosť).

Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) vyvinula model (Obr. 1) o zdraví na pracovisku, aby vysvetlila parametre ovplyvňujúce celkové zdravie organizácie.



Obr. č. 1 Healthy workplace model

Zdroj: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/113144/9789241500241_eng.pdf?sequence=1

Tento model hovorí o faktoroch zdravého pracoviska všeobecne klasifikovaných ako fyzické pracovné prostredie, osobné zdravotné zdroje, zapojenie podnikateľskej komunity a psychosociálne pracovné prostredie.

Model sa skladá z nasledujúcich krokov:

1. Mobilize / Mobilizácia. Prvým kritickým krokom je mobilizácia a získanie záväzku od kľúčových lídrov a zainteresovaných strán v podniku. Preto je potrebná podpora, zdroje alebo povolenie od vrcholového manažmentu, vedúcich odborov alebo vlastníkov.
2. Assemble / Zostavenie. Druhým krokom je zostavenie „tímu zdravého pracoviska“, ktorý bude pracovať na implementácii zmien v pracovnom prostredí. Tento tím by mal zahŕňať rôznych zástupcov z rôznych sektorov a úrovni spoločnosti. Môže zahŕňať personál ľudských zdrojov, odborníkov v oblasti zdravia a bezpečnosti a zástupcov odborov. Aspoň polovicu tímu by mali tvoriť zamestnanci mimo vedenia a pozornosť by sa mala venovať rodovému zastúpeniu.
3. Assess / Posúdenie. Tretím krokom je posúdenie súčasného stavu zamestnanca a podniku spolu s budúcimi požadovanými výsledkami. Mali by sa zbierať údaje o demografii zamestnancov, invalidite, chorobách a úrazoch z povolania, produktivite podniku, fluktuácii a problémoch, ktoré vyplynuli z procesov hodnotenia rizík. Súčasnú situáciu v oblasti zdravia zamestnancov možno získať prostredníctvom hodnotenia zdravotných rizík a dôverných prieskumov. Posúdenie želanej budúcnosti zamestnanca a podniku môže zahŕňať porovnávacie cvičenia s cieľom zistiť, ako ostatné podobné spoločnosti dosahujú skóre na základe údajov, o ktorých sme už hovorili. Je tiež dôležité pýtať sa zamestnancov na ich názory a nápady v súvislosti so zlepšením pracovného prostredia a na to, ako im zamestnávateľ môže pomôcť.
4. Prioritize / Stanovenie priorít. Po zhromaždení všetkých informácií je štvrtým krokom pre tím zdravého pracoviska, aby určil priority identifikovaných problémov a riešil ich v správnom poradí. Tento rozhodovací proces by mal zohľadňovať: preferencie a názory manažérov, zamestnancov a ich zástupcov, ako aj riziko pre zamestnancov; či existuje potenciálne riešenie problému a aké ľahké je ho implementovať; a tiež náklady na problém, ak sa bude naďalej ignorovať.
5. Plan / Plán. Piatym krokom je plánovanie činností, ktoré sa majú vykonať v priebehu nasledujúcich troch až piatich rokov. Tento plán by mal stanoviť činnosti, ktoré budú riešiť problémy, ktoré boli prioritné, a časové rámce pre tieto činnosti. Mal by zahŕňať dlhodobé ciele, aby bolo možné povedať, či bolo niečo v budúcnosti úspešné, ako aj rozpočet, zdroje a potrebné zariadenia. Malo by sa tiež napláňovať hodnotenie každej iniciatívy.
6. Do / Implementácia. Šiestym krokom je implementácia akčných plánov, pričom zodpovednosti už boli pridelené v predchádzajúcej fáze. Zapojenie zamestnancov je v tejto fáze opäť kľúčové, rovnako ako demonštrácia podpory a záväzku manažmentu pre špecifické politiky alebo programy.

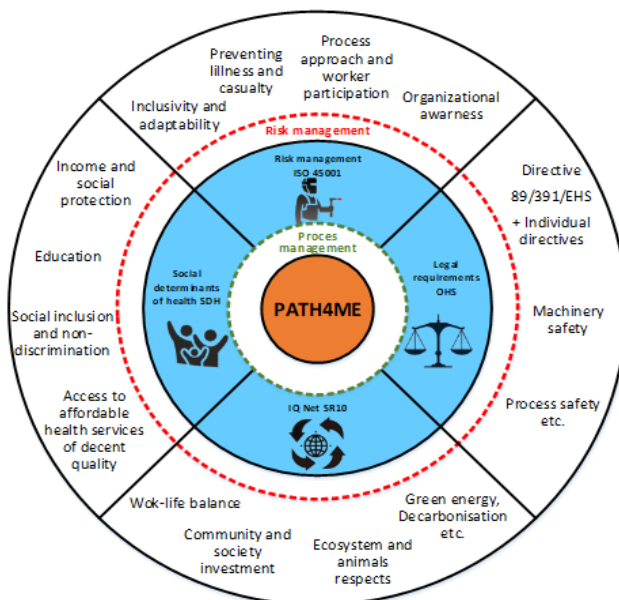
7. Evaluate / Hodnotenie. Siedmym krokom je hodnotenie s cieľom určiť, čo funguje a čo nie, a identifikovať, čo je dôležité pre úspech. Mal by sa vyhodnotiť proces implementácie, ako aj krátkodobé a dlhodobé výsledky.
8. Improve / Zlepšenie. Posledným krokom (alebo prvým v nasledujúcom cykle) je zlepšenie a implementácia zmien na základe výsledku hodnotenia, aby sa zlepšili programy a iniciatívy, ktoré už boli implementované.

Manažérstvo rizík

Manažérstvo rizík v priemyselných podnikoch zahŕňa komplexný proces, ktorý analyzuje vnútorné aj vonkajšie faktory ovplyvňujúce chod podniku a tým aj biznis ciele. Identifikácia, hodnotenie a zmierňovanie rizík sú nevyhnutné pre zabezpečenie stability, efektívnosti a dlhodobej udržateľnosti priemyselných činností (Searcy a kol, 2012). Každý podnik čelí rizikám, ktoré vyplývajú na jednej strane z jej interných procesov, na druhej strane aj z vonkajšieho prostredia.

Základné oblasti a predpoklady aplikované v modeli PATH4ME (Obr. 2):

- požiadavky normy ISO 45001 (ISO, 2018),
- požiadavky CSR IQNET SR 10 (IQNet Združenie, 2015),
- požiadavky ovplyvňujúce zdravie – determinanty zdravia (Zákon č. 355/2007 Z. z.),
- identifikácia zodpovedností za proces (priradená zodpovednosť k skúmanej oblasti),
- váha vplyvu požiadaviek (zainteresovaných strán) a celkové hodnotenie skúmanej oblasti,
- identifikácia nástrojov Industry 4.0 a ich hodnotenie vo vzťahu k preverovanej oblasti,
- váha vplyvu Industry 4.0 technologických nástrojov na preverovanú oblasť,
- celkové hodnotenie (HC) úrovne integrácie preverovanej oblasti.



Obr. č. 2 Štruktúra modelu PATH4ME

Hodnotená úroveň implementácia Industry 4.0 (Rüßmann a kol., 2015) v preverovaných oblastiach je rozdelená do troch skupín:

1. využitie niektorých nástrojov Industry 4.0, napr.: ROBOTY – autonómne roboty, VR – virtuálna realita, IoT – internet vecí, AV – aditívna výroba (3D tlač), BIG – big data, AI – umelá inteligencia, SIM – simulácie.
2. CYB – cybersecurity,
3. CLO – cloud.

Základom modelu PATH4ME (Obr. 3) pre štruktúru preverovaných oblastí bola ISO 45001, t. j. časti jej HLS štruktúry, ide o:

- súvislosti organizácie,
- vodcovstvo a spoluúčasť pracovníkov,
- plánovanie,
- podpora,
- prevádzka,
- hodnotenie výkonnosti,
- zlepšovanie.

Obr. č. 3 Model PATH4ME

Tento model umožňuje vytvoriť koncepciu holistického prístupu k riadeniu rizík, ktorá zahŕňa uvedomenie si vzájomne prepojenej povahy rizík v podniku a navrhnutie stratégie, ktorá integrovaným spôsobom rieši všetky typy rizík.

Záver

Holistický prístup k manažérstvu rizík zdôrazňuje potrebu integrácie rôznych dimenzií podnikových procesov, od strategických cieľov, cez operatívne rozhodovanie až po každodenné aktivity zamestnancov. Na rozdiel od tradičných metód, ktoré sa často zameriavajú na izolované problémy, holistický model umožňuje podnikom efektívne riadiť riziká, ktoré sú prepojené a dynamické.

Tento prístup zdôrazňuje potrebu uvažovať o rizikách v kontexte udržateľnosti a dlhodobej stability, pričom kladie dôraz na tri základné oblasti finančnú, environmentálnu a sociálnu. Jedným z kľúčových faktorov úspechu holistického prístupu je využitie digitálnych technológií. Digitalizácia prináša nové možnosti v oblasti analýzy dát, predikcie rizík a automatizácie procesov.

Príspevok bol riešený v rámci projektu KEGA č. 026TUKE-4/2023 „Podpora rozvoja vedomostí v oblasti implementácie požiadaviek systému manažérstva kvality pre letecký, vesmírny a obranný priemysel“.

Literatúra:

1. BLECHA, P. – DURAKBASA, N. – HOLUB, M. 2018. Digitized Production – Its Potentials and Hazards. In *Proceedings of the International Symposium for Production Research*, 1st ed.; Durakbasa, N., Gencyilmaz, M., Eds. Charm, Switzerland : Springer, 2018; 402-411. ISBN 978-3-319-92266-9. Sustainability 2020, 12, 5591 13 - 14.
2. HANULAKOVA, E. – DANO, F. 2018. Circular Economy as a New Managerial Approach. AD ALTA-J. In *Interdiscip. Res.* 2018, 8, 95-98.
3. MALETIČ, M. – MALETIČ, D. – DAHLGAARD, J. J. – DAHLGAARD-PARK, S. M. – GOMIŠČEK, B. 2016. Effect of sustainability-oriented innovation practices on the overall organizational performance: An empirical examination. In *Total Qual. Manag. Bus. Excell.* 2016, 27, 1171-1190.
4. RÜßMANN, M. – LORENZ, M. – GERBERT, P. – WALDNER, M. – JUSTUS, J. – ENGEL, P. and HARNISCH, M. 2015. *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston Consulting Group. 2015, 9 (1): 54-89.
5. SEARCY, C. – ELKHAWAS, D. 2012. Corporate sustainability ratings: an investigation into how corporations use the Dow Jones Sustainability Index. In *Journal of Cleaner Production*, 35, 2012: 79-92.

6. WILSON, E. – VON DER HEIDT, T. 2013. Business as Usual? Barriers to Education for Sustainability in the Tourism Curriculum. In *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, Volume 13, 2013, Issue 2, Pages 130-147, 16 May 2013. Dostupné na: <https://doi.org/10.1080/15313220.2013.786337>
7. ZADJALI, A. – ULLAH, A. 2021. Impact of Industry 4.0 in Manufacturing Sector. In *International Journal of Management Science and Business Administration*, 2021, 25-33.
8. Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Summary

The implementation of tools such as simulations, process mapping, big data analysis or the use of artificial intelligence enables more accurate and faster decision-making. In the context of engineering companies, where production processes are often complex and prone to failures, digitalization represents a significant step towards more effective risk management. The holistic model supports the interconnection of different aspects of risks, thereby increasing the company's ability to respond to external and internal changes, as well as strengthening a culture of continuous improvement. A holistic approach, combined with digitalization, represents a path that allows companies not only to minimize risks, but also to actively use opportunities to strengthen their competitiveness and long-term sustainability.

Kľúčové slová:

holistický prístup, manažérstvo rizík, determinanty, udržateľnosť

Adresa autorky:

Ing. Zuzana Kotianová, PhD., MBA
Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta
Katedra kvality, bezpečnosti a environmentu
Letná 1/9, 042 00 Košice
tel.: +0421(0)55 / 602 25 15
e-mail: zuzana.kotianova@tuke.sk

Akú moc majú ceny. Normatívny vs. deskriptívny pohľad

Mária JANOŠKOVÁ

Úvod

Ceny patria k základným pilierom trhovej ekonomiky. Okrem toho, že slúžia ako ukazovateľ hodnoty tovarov a služieb, zároveň ovplyvňujú správanie spotrebiteľov, podnikateľské stratégie a ekonomické rozhodovanie na makroekonomickej úrovni. Majú dvojitú úlohu v ekonomike a spotrebiteľskom správaní, a to z normatívneho a deskriptívneho uhla pohľadu. Z normatívnej perspektívy ceny odrážajú efektívne pridelovanie zdrojov a informujú o hodnote produktov na trhu, podľa ekonomickej teórie založenej na predpoklade racionálnych aktérov a ideálnych trhových podmienok. Naopak, deskriptívny pohľad, založený na poznatkoch behaviorálnej ekonómie, poukazuje na to, že ceny majú aj psychologický a perцепčný dopad na rozhodovanie spotrebiteľov. Spotrebiteľia často reagujú na ceny iracionálne. Subjektívne vnímanie ceny, kontext rozhodovania a rôzne psychologické mechanizmy, výrazne ovplyvňujú ich nákupné správanie. Z deskriptívneho pohľadu teda ceny predstavujú nielen mechanizmus ekonomickej výmeny, ale aj nástroj ovplyvňovania, či manipulovania.

Príspevok sa zameriava na analýzu cien z oboch perspektív, normatívnej a deskriptívnej. Najskôr venujeme pozornosť teoretickým základom normatívneho pohľadu na ceny a ich funkciám v tradičnej ekonómii. V druhej časti skúmame psychologické aspekty cien a ich praktické dôsledky na rozhodovanie spotrebiteľov. Prostredníctvom analýzy teoretických konceptov a syntézy týchto dvoch perspektív hľadáme odpoveď na výskumnú otázku: *Akú moc majú ceny v dynamike súčasných trhov?*

Normatívny pohľad na ceny v tradičnej ekonomickej teórii

Hlavnou postavou ekonómie bol, je a vždy bude jednotlivец a jeho ekonomické rozhodnutia. Všeobecne prevládajú názory, že človek sa pri rozhodovaní správa racionálne, vyhodnocuje všetky dostupné informácie a z možných rozhodnutí sa prikloní k tomu, ktoré podľa objektívnych kritérií možno označiť ako optimálne. Už niekoľko storočí sa v ekonomických teóriách skloňujú slová ako sú „efektivita“, „rovnováha“, „maximalizácia“ a pod. Modely rovnováhy vychádzajú z predpokladu, že človek je rozumný a nezlyháva

v prípadoch, keď sa má rozhodnúť ako použiť zdroje, ktoré má k dispozícii.

Tradičná ekonomická teória vníma ceny z normatívnej perspektívy ako nástroj efektívneho pridelovania zdrojov v súlade s princípmi ponuky a dopytu. Tento pohľad predpokladá racionalitu rozhodovania jednotlivcov na základe ich úplnej informovanosti a úplného egoizmu, v záujme maximalizácie úžitku na dokonale konkurenčných trhoch (Baláž, 2009).

Cenový mechanizmus predstavuje proces, prostredníctvom ktorého sa na trhu dosahuje rovnováha medzi ponukou a dopytom. Cena slúži ako signál pre producentov a spotrebiteľov, aby koordinovali svoje rozhodnutia. Ak je cena príliš vysoká, dopyt klesá, ak je príliš nízka, klesá ponuka. Rovnovážna cena vzniká v bode, kde sa ponuka a dopyt stretávajú, čo vedie k efektívnemu rozdeleniu zdrojov.

Tento model opísal už Adam Smith vo svojom najznámejšom diele „Bohatstvo národov“ (The Wealth of Nations, 1776), keď predstavil koncept „neviditeľnej ruky trhu.“ Podľa neho jednotlivci ani nemajú v úmysle presadzovať verejný záujem a nevedia, ako veľmi ho presadzujú, sú vedení neviditeľnou rukou k presadzovaniu cieľa, ktorý nebol súčasťou ich zámeru. Identifikoval ľudský záujem ako hnaciu silu ekonomiky, ale nepovedal veľa o tom, ako sa záujem premieňa na konkrétne ekonomické rozhodnutia. Doplnil ho anglický filozof a ekonóm Jeremy Bentham (1789), ktorý zaviedol do ekonomickej teórie pojem „úžitok“ a vysvetľoval ho ako tendenciu vytvárať potešenie, dobrý pocit alebo šťastie. Domnieval sa, že sledovanie vlastných záujmov je u ľudí prejavom „racionálnej aktivity, ktorá je u každého človeka založená na výpočte možného pôžitku alebo bolesti“ (Baláž, 2009).

Detailnejšie teóriu rozpracoval Alfred Marshall (Principles of economics, 1890), keď vytvoril koncept „rovnovážnej ceny“ a graficky znázornil krivky ponuky a dopytu, ktoré sa stali základom moderného mikroekonomického modelovania. Cenový mechanizmus funguje ako alokátor zdrojov, kde ceny pôsobia ako signály, ktoré upravujú ponuku a dopyt smerom k rovnováhe na trhu.

Začiatkom 20. storočia sa rozvíjala neoklasická ekonómia, obohacovaním teórie o matematické modely a dôrazom na individuálnu racionalitu. Zároveň bol zaznamenaný odklon od možného výskytu psychologických prvkov v ekonómii. Psychológia vtedy ešte len vznikala ako samostatná vedná disciplína a nedisponovala dostatočným množstvom vedeckých podkladov (Camerer et al., 2004). V neoklasickej ekonómii prevládal názor o racionalite a maximalizácii užitočnosti. Ekonómovia sa snažili zjednodušiť ekonómiu do takej miery, aby im tento koncept zapasoval do tradičných ekonomických modelov, ktoré sa dali matematicky zapísať, vďaka tomu mohli byť predvídateľné. Známy je koncept Homo economicus, ktorý slúžil na generovanie ekonomických modelov. Človek ekonomický bol prezentovaný ako úplne racionálny jedinec, ktorý nepodlieha žiadnym vonkajším ani vnútorným emocionálnym vplyvom, pričom pri rozhodovaní kladie dôraz iba na vlastný úžitok a nemení svoje preferencie. Mal

spĺňať tri predpoklady: úplná racionalita, úplná informovanosť a úplný egoizmus (Baláž, 2009).

Ďalší známy ekonóm John M. Keynes tvrdil, že ceny na trhu nie vždy zabezpečujú plnú zamestnanosť a rovnováhu. Navrhoval aktívnu úlohu vlády pri nastavovaní cien a miezd, aby sa zabránilo ekonomickým recesiám. Jeho radikálne myšlienky mali zásadný vplyv na modernú ekonomickú a politickú teóriu.

Podľa Hayeka (1945) sú ceny prostriedkom na prenos informácií a efektívne pridelovanie zdrojov v trhovej ekonomike. Ceny fungujú ako signály, ktoré informujú spotrebiteľov a producentov o relatívnej vzácnosti tovarov. Tento názor je efektívny najmä pre výrobcov, pretože na základe dopytu vedia výrobcovia regulovať svoju ponuku. Spotrebiteľ porovnáva hodnotu produktu s jeho cenou, pri vyššej cene očakáva od produktu vyššiu pridanú hodnotu, čím sa môže odlíšiť od konkurencie.

Cenový mechanizmus opísal v modeli ponuky a dopytu tiež americký ekonóm, laureát Nobelovej ceny za ekonómiu (1970), profesor Paul A. Samuelson (2000) ako schopnosť cien signalizovať nedostatok alebo prebytok zdrojov a motiváciu k ich efektívnemu využívaniu. Prispel tiež k rozvoju teórie správania spotrebiteľa, či teórie všeobecnej ekonomickej rovnováhy.

V normatívnych ekonomických teóriách majú ceny dôležitú úlohu ako nástroj efektívneho rozdelenia zdrojov a maximalizácie blahobytu. Uvedení autori, ale aj ďalší ekonómovia prispeli rôznymi pohľadmi na to, ako by ceny mali byť určované. Ich prístupy sa líšia v rôznych aspektoch, podľa vnímania efektívnosti, spravodlivosti, či úlohy štátu v ekonomike.

Ceny tovarov a služieb nie sú len číslami na cenovkách, odrážajú hodnotu, ktorú ľudia pripisujú rôznym produktom. Majú vplyv na rozhodovanie, správanie aj hodnoty ľudí. Zároveň sú nástrojom, ktorý reguluje fungovanie trhu. Ich moc ovplyvňuje nielen individuálne rozhodovanie spotrebiteľov, ale aj správanie podnikov aj politických strán, ktoré sa snažia udržať ekonomickú stabilitu krajiny.

Deskriptívny pohľad na ceny podľa behaviorálnej ekonomickej teórie

Všetky ekonomické teórie sú užitočné, ale život a realita trhov sú zložitejšie. Racionálne predpoklady nezodpovedajú celkom realite, ktorá má byť predmetom skúmania. Samotná predstava absolútnej racionality jednotlivcov totiž nie je racionálna. Už sme uviedli, že pre ekonómiu je ústrednou postavou človek a jeho rozhodnutia, a hoci to nie je ľahké, je nevyhnuté aj po desaťročiach skúmania priznať, že je stále „čiernou skrinkou“. Ešte vždy vieme málo o tom ako sa ľudia naozaj rozhodujú a ako to ovplyvňuje ich následné správanie.

Alternatívu ponúkajú behaviorálni vedci, ktorí začali kombinovať poznatky ekonómie, psychológie a sociológie a poukazujú na to, že ľudia často nereagujú na riešenie ekonomických problémov racionálne. Behaviorálna ekonómia je čoraz uznávanejší prístup k vysvetleniu správania sa ekonomických subjektov na trhu. Hľadá odpovede na otázky typu: *Prečo sa človek pri ekonomických rozhodnutiach*

správa tak, ako sa správa... prečo často zlyháva?

Aj behaviorálni vedci skúmajú racionalitu, ale z iného uhla pohľadu, t. j. zaoberajú sa skôr tým, kedy a za akých okolností človek zlyháva. Skúmajú reálne správanie jednotlivcov pri riešení problémov na trhu, v manažmente, verejnej správe a ďalších oblastiach spoločenského života. Kladú si nové otázky a ponúkajú aj nové a niekedy prekvapivé odpovede. Opisujú a vysvetľujú, no nezostávajú iba pri formovaní teórie, ale testujú hypotézy a predpoklady v praxi, na reálnych ľuďoch a získaných dátach.

O behaviorálnej ekonómii sa začalo viac hovoriť až v 70-tych rokoch 20. storočia, ale málokto vie, že Adam Smith už v 18. storočí pokladal štúdium ľudskej psychológie za veľmi potrebné pre vysvetlenie ekonomických rozhodnutí (Smith, 1776). Už v Teórii morálnych citov (1759) písal o averzii k strate takto: „... *jedinec trpí viac, keď padá z lepšej situácie do horšej, ako si užíva postup z horšej situácie do lepšej*“. Takto vlastne objavil princíp averzie k strate asi dvesto rokov pred Danielom Kahnemanom a Amosom Tverským (Baláž, 2009).

V 50-tych rokoch 20. storočia sa začal zaujímať o prepojenie ekonómie a psychológie Herbert Simon, keď kritizoval a neskôr zásadne prehodnotil klasické chápanie racionality ako nerealistické. Vo svojom najznámejšom diele „Administrative behavior“ (1997) písal o kognitívnych schopnostiach človeka. Vysvetlil ich obmedzenosť a nedokonalosť: „*aj keď sa človeku podarí získať všetky dostupné informácie o probléme, ktorý musí vyriešiť, zlyhania myslenia a uvažovania môžu brániť v prijatí optimálneho riešenia*“. Zaviedol do teórie rozhodovania pojem „obmedzená racionalita“, ktorý bol základom „Models of Man“ (1957), kde predložil interdisciplinárnu analýzu ľudského správania, skúmal interakciu medzi racionálnymi a sociálnymi aspektmi rozhodovania. Jeho práca mala zásadný vplyv na rozvoj spoločenských vied, modely mašli uplatnenie nielen v ekonómii a psychológii, vo veľkej miere platia až dodnes.

Na tieto Simonove myšlienky neskôr nadviazali ďalší vedci, najmä Daniel Kahneman, Amos Tversky a Richard Thaler, ktorých považujeme za zakladateľov behaviorálnej ekonómie. V r. 1979 vydali Kahneman a Tversky prelomové dielo „Prospektová teória“, ktoré je základom vzniku behaviorálnej ekonómie. Vychádza síce z teórie očakávaného úžitku, ale zaviedla a vysvetlila niektoré nové predpoklady, založené na vplyve psychologických faktorov pri rozhodovaní.

V rokoch 1987-1990 Richard Thaler publikoval sériu článkov vo vedeckom časopise „Journal of Economic Perspectives“, v rubrike pod názvom „Anomálie“. Poukazoval v nich na ekonomické správanie, ktoré nezodpovedalo predstavám tradičnej klasickej mikroekonómii. Tieto články zaznamenali značný úspech a pojem behaviorálna ekonómia začal silnejšie rezonovať vo vedeckej komunite (Baláž, 2009). Thaler (2017) definuje behaviorálnu ekonómiu ako „tradičnú ekonómiu obohatenú o psychológiu a ďalšie spoločenské vedy. Za jej najväčší a najdôležitejší prínos považuje začlenenie ľudského faktora do ekonomických teórií, vďaka čomu sa zlepšia ekonomické predpoklady.

Odchýlky od racionálneho rozhodovania a Heuristiky

Významnou súčasťou behaviorálnej ekonómie bol empirický výskum Kahnemana a Tveskeho v rokoch 1971-73, zameraný najmä na skúmanie toho ako ľudia reálne posudzujú možnosti pri rozhodovaní. Pozorovali pritom množstvo odchýlok, chýb, až anomálií od základných normatívnych princípov racionálneho myslenia. V dobe všeobecného presvedčenia o „vláde rozumu“ bolo aj pre vedcov prekvapivé, že odchýlky od racionálneho myslenia boli systematické, ľudia ich robili opakovane a dosť často. Po dlhej sérii výskumov výsledky publikovali vo vedeckom časopise Science (Judgement under uncertainty: Heuristics and biases“, 1974), kde jednoduché empirické pravidlá, ktoré ľudia používajú na základe svojich skúseností o výskyt javov nazvali „heuristiky“. Zároveň zadefinovali tri hlavné heuristiky, a to: reprezentatívnosť, dostupnosť, ukotvenie.

Odchýlky od racionality definovali ako systematické chyby v úsudkoch a konaní, ktoré sa u ľudí vyskytujú v určitých situáciách. Ide o definovateľné vzory usudzovania a konania, ktoré sa odlišujú od usudzovania a konania iných jedincov alebo usudzovania a konania tých istých jedincov v iných situáciách (Baláž, 2009). Tie našli svoje uplatnenie aj v organizačnom správaní, manažmente, marketingu, ale aj v reálnom živote ako mentálne skratky, ktoré ľudia používajú na rýchle a efektívne rozhodovanie v situáciách, keď nemajú dostatok času, informácií alebo kognitívnych zdrojov na dôkladnú analýzu.

Akú moc majú ceny na spotrebiteľa podľa princípov behaviorálnej ekonómie?

V behaviorálnej ekonómii majú ceny na trhu širší význam, nie sú len odrazom ponuky a dopytu. Pôsobia nielen ako signál pre alokáciu zdrojov, ale aj ako psychologický nástroj, ktorý ovplyvňuje správanie a rozhodovanie spotrebiteľov. Toto vnímanie cien sa líši od tradičnej neoklasickej ekonómie, ktorá predpokladá, že ľudia sa rozhodujú racionálne a ceny vnímajú len ako objektívnu informáciu.

Uvedieme niektoré konkrétne aspekty, ku ktorým sme dospeli na základe štúdiá a analýzy teoretických konceptov:

Psychologický vplyv cien: ceny ovplyvňujú vnímanie hodnoty a emocionálnu reakciu spotrebiteľov. Behaviorálna ekonómia ponúka alternatívny pohľad na ceny produktov, ktorý sa líši od tradičných ekonomických teórií založených na racionálnom rozhodovaní. Ceny nie sú len ekonomickým nástrojom, objektívnym ukazovateľom nákladov na produkciu, ale sú aj silným psychologickým nástrojom, ovplyvňujúcim spotrebiteľské správanie. Zdôrazňuje, že ceny ovplyvňujú nielen ich ekonomickú situáciu, ale aj to, akú hodnotu pripisujú jednotlivým produktom a službám. Najčastejšie sú pozorované odchýlky v správaní ľudí, medzi ktoré patria:

- **Averzia k strate:** ľudia majú tendenciou vnímať stratu až 2,25 krát intenzívnejšie ako zisk rovnakej hodnoty. To spôsobuje, že sú citlivejší na zvýšenie cien ako na ich zníženie. Napr. spotrebiteľ radšej kúpi produkt s označením „50 % zľava z pôvodnej ceny“, ako by zaplatil rovnakú cenu bez označenia zľavy, lebo má pocit, že „stráca“ akciovú ponuku.
- **Hodnota / Kvalita vnímaná cez cenu:** spotrebiteľ často vníma vyššiu cenu produktu ako signál vyššej hodnoty, kvality alebo užitočnosti. Napr. víno s vyššou cenou je subjektívne hodnotené ako chutnejšie, aj keď objektívne nemusí byť lepšie.
- **Efekt ukotvenia:** prvá cena, ktorú spotrebiteľ uvidí, slúži ako referenčný bod a kotva pre ďalšie porovnávanie cien iných produktov. Napr. ak vidí pôvodnú cenu 100 € a zľavnenú cenu 70 €, má tendenciu považovať ju za výhodnú, aj keď reálna hodnota produktu môže byť nižšia.
- **Efekt zarámovania:** vyjadruje spôsob, akým je cena zákazníkovi prezentovaná, s vedomím ovplyvniť jeho rozhodovanie. Napr. cena 3 € za ks alebo „1 + 1 zadarmo“ za 6 € môže viesť k rôznym reakciám, hoci sú rovnaké.
- **Efekt „čísla 9“** v cenotvorbe: cena môže byť nastavená tak, aby vyvolala určitý dojem u spotrebiteľa. Ide o spôsob, akým ľudia mentálne spracovávajú číselné hodnoty. Napr. cena 49,90 € je naozaj nižšia ako 50 €, ale pôsobí psychologicky oveľa nižšie, čo podporí rozhodovanie spotrebiteľa o kúpe, aj keď je rozdiel zanedbateľný.

Sociálny vplyv cien: spotrebiteľia hodnotia ceny aj na základe sociálneho kontextu. Ceny môžu signalizovať spoločenský status. Luxusné značky využívajú vysoké ceny na zdôraznenie exkluzivity, aj ako prostriedok na odlišenie sa a signál statusu, alebo prestíže. Behaviorálna ekonómia vysvetľuje, že spotrebiteľia sú ochotní zaplatiť za tieto produkty viac, ak vnímajú hodnotu ako „symbolickú“. Prejavuje sa tiež:

- **Sociálne schválenie:** ľudia sú ovplyvňovaní správaním ostatných. Zverejnenie pozitívnych recenzií, uvedenie počtu uskutočnených nákupov vyvoláva strach z premeškania príležitosti umocňuje ho. Ak zákazník vidí koľko ľudí už produkt kúpilo, má väčší sklon veriť, že ide o niečo hodnotné, čo nechce zmeškať. Hodnotenia a frázy typu „95 % zákazníkov je spokojných“ zvyšuje dôveru a motivuje k nákupu.
- **Strach z omeškania príležitosti (FOMO):** pocit obmedzenej dostupnosti zvyšuje vnímanú hodnotu produktu. Ponuka špeciálnych výhod pre verných zákazníkov alebo členov klubu môže vyvolať strach u tých ľudí, ktorí ešte nie sú členmi. Prísľub špeciálnych ponúk je niekedy spájaný s možnosťou okamžitej zľavy, ak si zákazník založí vernostný účet už pri prvom nákupe.
- **Podmienené správanie:** ide o psychologický jav, pri ktorom vystavenie určitým podnetom podvedome ovplyvňuje rozhodovanie a následné

správanie sa ľudí. Použitie obrazu, slova, vône, farby alebo hudby, ktoré vyvolávajú konkrétne emócie alebo asociácie. Napr. relaxačná hudba v obchodoch zvyšuje nákupy.

Odporúčania behaviorálnej ekonómie ako nástroj usmerňujúci správanie ľudí, v záujme o vyššiu kvalitu života

Behaviorálna ekonómia vychádza z poznania psychológie a sociológie a ponúka praktické nástroje na zlepšenie správania ľudí, ktoré môžu zvýšiť kvalitu života jednotlivcov a celej spoločnosti. Ich efektívnosť spočíva v tom, že sú zamerané na ľudské slabosti, ku ktorým patrí obmedzená racionalita, emocionálne rozhodovanie, či prokrastinácia a tie možno pozitívne zmeniť aj jednoduchými intervenciami. Aj preto je vhodné venovať pozornosť rozvoju behaviorálnej ekonómie, aby takéto prístupy vedeli manažéri a marketéri integrovať do svojich programov a stratégií, či verejnej politiky v záujme zvýšenia kvality života a podpory udržateľnosti.

Nudge (pošťuchnutie): koncept navrhnutý prof. Thalerom sa uplatňuje ako jemné intervencie, ktoré usmerňujú rozhodovanie ľudí bez obmedzenia ich voľby. Je mnoho príkladov o tom ako drobné úpravy môžu ľudí nasmerovať k žiaducemu správaniu. Uvádzame iba niektoré z nich v kontexte s cenou:

- Umiestnenie ovocia a zeleniny na dostupné a viditeľné miesto v jedálni alebo predajni (napr. pri pokladni) zvyšuje pravdepodobnosť ich výberu a smeruje k zlepšeniu zdravého stravovania.
- Zľavy na ekologické produkty môžu podporiť udržateľné správanie.
- Vyššia daň na nezdravé potraviny (napr. sladké nápoje, alkohol, cigarety at.) môže znížiť ich spotrebu.
- Predvolené nastavenia a automatické zapojenie napr. do dôchodkového programu zvyšuje účasť zamestnancov, čo má dlhodobý pozitívny dopad na ich budúcnosť. V marketingu sú to tiež návrhy na ďalšie produkty: „*tento autor napísal aj túto knihu...*“ (Thaler a Sunstein, 2010).

Transparentnosť a zrozumiteľnosť informácií: ľudia často prijímajú rozhodnutia na základe neúplných, nedostupných alebo zle prezentovaných informácií. Jednoduchým odporúčaním je zjednodušiť informácie a zvýšiť transparentnosť pre spotrebiteľov, napr.:

- Energetické štítky: jasné označenie spotreby energie u domácich spotrebičov pomáha spotrebiteľom vybrať ekologickejšie produkty.
- Porovnanie cien: zobrazenie nákladov v prepočte na dlhšie obdobie (napr. mesačné, ročné) môže znížiť neefektívne výdavky.

Nastavenie a využitie sociálnych noriem: ľudia sú ovplyvňovaní tým, čo robia ostatní a majú tendenciu sa prispôbovať sociálnym normám, napr.:

- Komunikácia existujúcich noriem: na sociálnych sieťach, v miestnej tlači, v komunite, napr. o tom ako ľudia v meste recyklujú, zvyšuje mieru zapojenia ďalších ľudí do recyklačných programov; informácie o tom koľko plastových obalov bolo vyzbieraných vďaka ich zálohovaniu a pod.

Personalizácia a individuálny prístup: odporúčanie prispôbiť intervencie individuálnym potrebám a preferenciám, napr.:

- Cílené ponuky: personalizované odporúčania produktov na základe predchádzajúcich nákupov.
- Interaktívne nástroje: aplikácie, ktoré poskytujú spätnú väzbu o výdavkoch, pomáhajú spotrebiteľom lepšie kontrolovať financie.

Prevencia odkladania rozhodnutí (prokrastinácie): ľudia majú tendenciu odkladať dôležité rozhodnutia, ktoré by im mohli zlepšiť kvalitu života, napr.

- Jednoduché kroky k pozitívnym zmenám: automatická registrácia do sporiaceho programu znižuje bariéry pre prijatie dôležitého rozhodnutia.
- Určenie osobných cieľov, priorít: malé ale konkrétne kroky, napr. mesačné šetrenie malej sumy a zároveň zníženie poplatku za vedenie účtu v banke motivuje k dosiahnutiu dlhodobých cieľov.

Záver

Vplyv emócií pri rozhodovaní sa už dávno nepovažuje len za nežiaduci prejav, ale za premenné, ktorými by sme sa mali zaoberať a skúmať ich. Emócie sú neoddeliteľné od rozhodovania aj preto, že myslenie a s ním prepojené rozhodovanie je psychický proces, ktorý môže spustiť vlnu pozitívnych alebo negatívnych emócií a následného správania ľudí. Ak si uvedomíme, že emócie ovplyvňujú rozhodovanie v každej etape rozhodovacieho procesu, či už ide o stav pred rozhodovaním, počas neho, ale po prijatí konečného rozhodnutia, budeme vedieť ako ich ovládať.

V príspevku sme porovnali niektoré normatívne a deskriptívne ekonomické teórie v kontexte cien a ich pôsobenia na trhu. Behaviorálni vedci pozorujú a analyzujú reálne správanie spotrebiteľov aj producentov, vplyv trhových síl na tvorbu cien, dynamiku medzi ponukou a dopytom a ďalšie faktory, ktoré ovplyvňujú vývoj cien. Skúmajú vonkajšie a vnútorné faktory pôsobiace na rozhodovanie a správanie ľudí. Hľadajú spôsoby ako najlepšie usmerniť ľudí, aby sa správne rozhodovali. Zároveň ukazujú na vhodné spôsoby zjednodušenia rozhodovacích procesov ľudí, v snahe postrčiť ich správanie k vyššej kvalite ich osobného a profesijného života. Ponúkajú rôzne prístupy, ktoré zohľadňujú dynamiku cien, vrátane psychologických faktorov a trhových interakcií. Poskytujú empirický základ pre pochopenie toho, ako ceny fungujú v praxi a ukazujú na kontrast s normatívnymi prístupmi, ktoré zdôrazňujú ideálny stav. Využívajú

pozorovanie, experimenty, empirické analýzy a syntézu reálnych trhových procesov.

Ceny nie sú len objektívnym signálom trhu, ale zohrávajú kľúčovú rolu v emocionálnom a psychologickom správaní spotrebiteľov. Behaviorálna ekonómia prináša nové nástroje a perspektívy, ktoré pomáhajú nielen lepšie pochopiť ich vplyv, ale aj efektívnejšie nastavovať cenovú politiku na dosiahnutie požadovaného spotrebiteľského správania.

Literatúra:

1. ARIELY, D. 2014. *Aké drahé je zadarmo*. Bratislava : Premedia, 2014. 264 s. ISBN 978-80-815-9853-1.
2. BALÁŽ, V. 2009. *Riziko a neistota*. Bratislava : VEDA, 2009. 451 s. ISBN 978-80-224-1082-3.
3. KAHNEMAN, D. 2011. *Myslenie rýchle a pomalé*. Bratislava : Aktuell, 2011. 528 s. ISBN 978-80-817-2056-7.
4. SAMUELSON, P. A. – NORDHAUS, W. D. 2000. *Ekonómia*. Bratislava : Elita, 2000. 844 s. ISBN 80-804-4059-X.
5. SIMON, H. A. 1997. *Administrative Behavior*. New York : Macmillan, 1997. 368 s. ISBN 978-06-848-3582-2.
6. SIMON, H. A. 1957. *Models of Man*. New York : Wiley, 1957. 287 s.
7. SIMON, H. A. 1955. A Behavioral Model of Rational Choice. In *The Quarterly Journal of Economics*, 1955, 69 (1), 99-118.
8. THALER, R. H. 2017. *Neočekávané chováni. Příběh behaviorální ekonomie*. Praha : Dokořán, 2017. 380 s. ISBN 978-80-736-3838-2.
9. THALER, R. H. – SUNSTEIN, C. R. 2010. *Nudge (Šťouch). Jak postrčit lidi k lepšímu rozhodování o zdraví, majetku a štěstí*. Kniha Zlín, 2010. 310 s. ISBN 978-80-871-6266-8.
10. TVERSKY, A. – KAHNEMAN, D. 1974. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. In *Science*, 1974, 185 (4157), 1124-1131.

Summary

Prices are one of the fundamental pillars of a market economy. They serve as an indicator of the value of goods and services, but they also influence consumer behavior, business strategies, and economic decision-making at the macroeconomic level. They have a dual role in the economy and consumer behavior, from a normative and descriptive perspective. From a normative perspective, prices reflect the efficient allocation of resources and inform about the value of products on the market, according to economic theory based on the assumption of rational actors and ideal market conditions. On the contrary,

a descriptive perspective, based on the knowledge of behavioral economics, points out that prices also have a psychological and perceptual impact on consumer decision-making. Consumers often react irrationally to prices. The subjective perception of price, the context of decision-making, and various psychological mechanisms significantly influence their purchasing behavior. From a descriptive perspective, prices therefore represent not only a mechanism of economic exchange, but also a tool of influence or manipulation. In this paper, we focus on the analysis of prices from both perspectives, normative and descriptive. Through the analysis of theoretical concepts and the synthesis of these two perspectives, we seek an answer to the research question: What power do prices have in the dynamics of contemporary markets?

Kľúčové slová:

cena, behaviorálna ekonómia, deskriptívny prístup, normatívny prístup, rozhodovanie, spotrebiteľ

Adresa autoky:

doc. PhDr. Mária Janošková, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra obchodného podnikania

Tajovského 13, 041 30 Košice

tel.: +0421(0)55 / 722 3291

e-mail: maria.ria.janoskova@euba.sk

Digitálna transformácia riadenia controllingu v zdravotníctve

Lenka KUHNOVÁ – Marián BRONTVAJ – Alena NOVÁKOVÁ

Úvod

V súčasnej dobe predstavuje digitálna transformácia významný trend, ktorý ovplyvňuje takmer všetky aspekty podnikateľskej činnosti. Rýchly technologický pokrok vytvára nové príležitosti, ale zároveň kladie na organizácie nové požiadavky. Oblasť controllingu, ako kľúčová funkcia finančného riadenia, zohráva zásadnú úlohu v tomto procese. Digitalizácia umožňuje zefektívniť procesy, zlepšiť analýzu dát a podporiť strategické rozhodovanie. Ako uvádza Carvalho (2022), prepojenie digitálnych nástrojov s controllingom vedie k väčšej transparentnosti a lepšej pripravenosti organizácií na dynamické zmeny v podnikateľskom prostredí.

Tento príspevok má za cieľ analyzovať vplyv digitálnej transformácie na controlling, identifikovať hlavné výzvy a príležitosti a poskytnúť príklady úspešných implementácií. Osobitná časť je venovaná aplikácii digitálnej transformácie v zdravotníctve, ktoré čelí špecifickým výzvam a zároveň ponúka významné príležitosti na zlepšenie zdravotnej starostlivosti.

1 Digitálne inovácie

Digitalizácia prináša nové možnosti spracovania a využívania údajov, pričom big data predstavujú revolučný zdroj informácií schopný zásadne zlepšiť rozhodovacie procesy. Pokročilé analytické nástroje umožňujú efektívne spracovanie obrovských objemov dát a odhaľovanie vzorov, ktoré by inak ostali nepovšimnuté (Flonk a kol., 2024). Využitie prediktívnych modelov z big data napomáha identifikovať rizikové oblasti a optimalizovať alokáciu zdrojov, čo je obzvlášť prínosné v oblasti zdravotníctva, kde tieto nástroje podporujú analýzu trendov chorobnosti, zlepšovanie liečebných postupov a presnejšiu diagnostiku (Dashchenko a kol., 2023).

Rovnako aj cloudové technológie ponúkajú riešenia na centralizáciu dát a ich okamžitú dostupnosť, čo zlepšuje spoluprácu tímov a integráciu systémov v rámci organizácií (Carvalho, 2022). Táto technológia umožňuje efektívnu správu elektronických zdravotných záznamov (EHR), čím zvyšuje dostupnosť údajov pre zdravotníckych pracovníkov aj pacientov a prispieva k lepšej koordinácii starostlivosti.

Neoddeliteľnou súčasťou digitálnej transformácie je aj kybernetická bezpečnosť, ktorá reaguje na výzvy spojené s ochranou citlivých údajov. Zabezpečenie proti kybernetickým hrozbám a dodržiavanie legislatívnych požiadaviek sú kľúčovými predpokladmi úspešného využívania digitálnych technológií (Akhmadullina, 2024). V zdravotníctve má ochrana patientskych údajov prioritný význam, keďže akékoľvek narušenie bezpečnosti môže mať vážne dôsledky pre pacientov aj organizácie (Flonk a kol., 2024). Digitalizácia tak integruje moderné technológie s dôrazom na efektívnosť a bezpečnosť dát v rôznych oblastiach spoločnosti.

1.1 Modely technologickej akceptácie

Technologická adopcia je kľúčový proces, ktorý vysvetľuje, ako organizácie a jednotlivci prijímajú nové technológie. V tejto oblasti patrí medzi najvýznamnejšie prístupy Technology Acceptance Model (TAM), vyvinutý Davisom v roku 1989. Tento model poskytuje rámec na pochopenie faktorov ovplyvňujúcich ochotu používateľov prijímať technológie a aktívne ich využívať (Davis, 1989).

TAM definuje dva hlavné faktory, ktoré ovplyvňujú akceptáciu technológií:

1. Vnímaná užitočnosť (Perceived Usefulness)
 - Tento koncept odkazuje na presvedčenie používateľov, že používanie technológií zlepší ich pracovný výkon (Davis, 1989). Napríklad v zdravotníctve môže technológia, ako sú elektronické zdravotné záznamy (EHR), zlepšiť presnosť diagnostiky a efektívnosť starostlivosti o pacienta (Holden – Karsh, 2010).
2. Vnímaná jednoduchosť použitia (Perceived Ease of Use)
 - Tento faktor reflektuje očakávanú jednoduchosť pri učení a ovládaní danej technológie. Používateľsky prístupné rozhrania a zrozumiteľné procesy sú kľúčové pre rýchlu adopciu technológií v zložitých prostrediach, akým je zdravotníctvo (Venkatesh – Davis, 2000).

Proces technologickej akceptácie podľa TAM:

- Vonkajšie faktory: Organizácia môže podporiť adopciu prostredníctvom školení, manažérskej podpory a dostupnosti technológií.
- Postoj k technológii: Kombinácia vnímanej užitočnosti a jednoduchosti použitia vytvára postoj používateľa voči technológii.
- Zámer používania (Behavioral Intention): Pozitívny postoj vedie k zvýšenej pravdepodobnosti používania technológií.
- Reálne používanie (Actual System Use): Tento posledný krok odráža, či sa technológia v praxi skutočne používa.

Model TAM poskytuje rámec pre identifikáciu bariér pri zavádzaní technológií v zdravotníctve. Napríklad zavedenie umelej inteligencie (AI)

v diagnostike môže byť úspešné len vtedy, ak zdravotnícki pracovníci rozumejú výhodám týchto systémov a zároveň ich považujú za jednoducho použiteľné (Rahimi a kol., 2018, Venkatesh a kol., 2003, Bagozzi, 2007).

1.2 Vzťah medzi controllingom, digitalizáciou a strategickými funkciami riadenia

Digitalizácia zásadne mení spôsob, akým organizácie vykonávajú svoje strategické funkcie, pričom controlling hrá v tomto procese ústrednú úlohu. Controlling predstavuje nástroj, ktorý umožňuje organizáciám efektívne prepájať technologické inovácie so strategickými cieľmi, pričom zabezpečuje neustálu koordináciu plánovania, monitorovania a vyhodnocovania výkonnosti. V tomto kontexte controlling nielenže identifikuje odchýlky od plánovaných cieľov, ale poskytuje aj odporúčania na nápravné opatrenia, čím podporuje manažerov pri kvalifikovanom rozhodovaní (Horváth, 2016).

Digitalizácia výrazne ovplyvnila spôsob, akým controlling funguje. Zavedenie digitálnych nástrojov automatizuje rutinné úlohy, ako je výkazníctvo či analýza údajov, čím sa znižuje časová náročnosť manuálnych procesov. Okrem toho moderné technológie, ako sú systémy ERP (Enterprise Resource Planning) a cloudové platformy, zvyšujú dostupnosť dát, ktoré sú spracovávané v reálnom čase. Táto schopnosť je podporená pokročilými analytickými nástrojmi, ktoré dokážu pracovať s veľkými dátami a využívať umelú inteligenciu na presnejšie predikcie a modelovanie možných scenárov (Rosenbaum, 2020).

Príkladom môže byť zdravotníctvo, kde controlling využíva digitálne nástroje na analýzu vysokých nákladov a identifikáciu možností, ako tieto náklady znížiť. Digitalizácia tak posilňuje prepojenie medzi controllingom a ostatnými strategickými funkciami riadenia. Vo finančnom riadení umožňuje digitalizácia presnejšie monitorovanie cash flow a efektívnejšie riadenie rozpočtu. Controlling v tomto prípade poskytuje cenné údaje na sledovanie výkonnosti organizácie a na identifikáciu finančných rizík (Kaplan – Norton, 1996).

V oblasti riadenia ľudských zdrojov umožňujú digitálne technológie detailnú analýzu výkonnosti zamestnancov, optimalizáciu pracovných harmonogramov a efektívne plánovanie kapacít. V zdravotníctve to môže znamenať lepšie riadenie služieb zdravotníckeho personálu, pričom controlling zohráva kľúčovú úlohu pri zabezpečovaní súladu týchto činností s celkovými cieľmi organizácie. Podobne aj v marketingu a riadení vzťahov s pacientmi controlling podporuje rozhodovanie prostredníctvom analýzy dát o preferenciách pacientov, ich spokojnosti a správaní. Digitalizované nástroje umožňujú organizáciám sledovať kvalitu poskytovaných služieb a prispôbovať svoje stratégie aj na základe konkrétnych potrieb pacientov.

Digitalizácia však prináša aj určité výzvy pre controlling. Objem údajov generovaných technologickými inováciami je často veľmi rozsiahly, čo môže predstavovať problém pri ich spracovaní a správnej interpretácii. Okrem toho je potrebné riešiť otázky kybernetickej bezpečnosti, keďže organizácie, najmä

v zdravotníctve, spracovávajú citlivé údaje o pacientoch. Taktiež je potrebné zohľadniť kultúrne aspekty organizácií, pretože pre úspešné zavedenie digitálnych technológií je nevyhnutné zabezpečiť, aby zamestnanci tieto technológie prijali a boli ochotní ich používať.

Synergia medzi controllingom, digitalizáciou a strategickými funkciami prináša organizáciám významný strategický potenciál. Umožňuje efektívnejšie plánovanie zdrojov a procesov, zlepšuje transparentnosť rozhodovacích procesov a umožňuje rýchlu identifikáciu slabých miest v organizácii. Tento vzťah je obzvlášť dôležitý v odvetviach, kde sa očakáva vysoká úroveň presnosti a efektivity, ako napríklad v zdravotníctve. Controlling v digitálnom veku tak slúži ako kľúčový nástroj na integráciu technologických inovácií do strategického riadenia, čo vedie k zlepšeniu výkonnosti organizácie a optimalizácii jej zdrojov.

2 Metodológia

Výsledky štúdie vychádzajú z analýzy sekundárnych zdrojov, vrátane vedeckých článkov, prípadových štúdií a správ zameraných na digitalizáciu v controllingu a zdravotníctve. Hlavné otázky výskumu zahŕňajú:

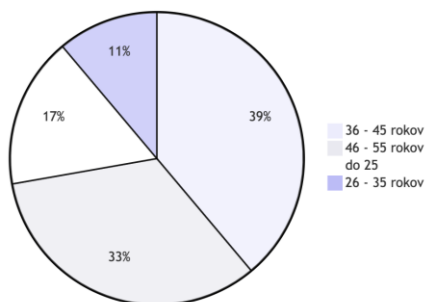
1. Aké konkrétne technologické riešenia sú implementované v oblasti controllingu a zdravotníctva?
2. Aké výhody a výzvy prináša digitálna transformácia pre controlling a zdravotníctvo?
3. Aké faktory prispievajú k úspešnej implementácii digitálnych nástrojov?

Na identifikáciu a štruktúrovanie kľúčových poznatkov bola využitá tematická analýza. V súvislosti s prieskumnými štúdiami je často odporúčaný počet respondentov v rozmedzí 20 až 50, čo je všeobecne akceptovaný štandard vo výskumnej metodológii. Malhotra (2020) uvádza, že pilotné prieskumy predstavujú úvodnú fázu výskumu, ktorej cieľom je otestovať dotazníky a hypotézy na menšej vzorke, zvyčajne od 30 do 50 respondentov. Podľa Saundersa a kol. (2019) sa pilotné štúdie zameriavajú na analýzu trendov a formuláciu hypotéz na základe menších vzoriek, minimálne od 20 účastníkov. V našom prieskume bolo získaných 38 odpovedí od náhodne vybraných respondentov, čím sa poskytol cenný prehľad o využívaní a vnímaní umelej inteligencie v zdravotníctve.

3 Výsledky

Jedným z hlavných prínosov digitálnej transformácie je automatizácia opakujúcich sa úloh, ako je spracovanie finančných výkazov, analýza nákladov a reporting. Podľa Akhmadullinovej (2024) automatizácia umožňuje pracovníkom controllingu sústrediť sa na strategické aktivity, ako je interpretácia dát a tvorba dlhodobých plánov. V zdravotníctve automatizácia procesov prispieva k efektívnejšiemu spracovaniu patientskych údajov, riadeniu zásob a plánovaniu

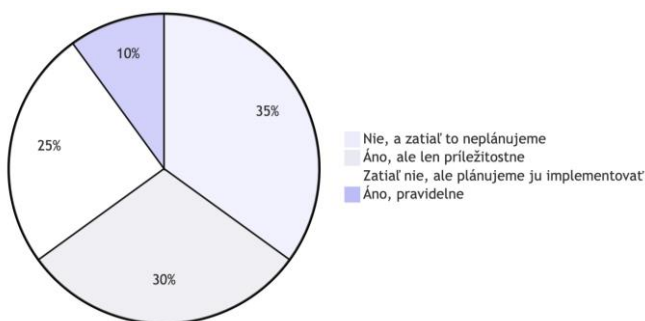
zdrojov, čo zlepšuje celkovú kvalitu starostlivosti (Carvalho, 2022). V tejto kapitole sa zameriavame na analýzu výsledkov prieskumu, ktorý reflektuje postoje a skúsenosti respondentov so zavádzaním a využitím AI v zdravotníctve. Prieskum odhaľuje kľúčové oblasti, ako sú veková štruktúra respondentov, rozsah využitia AI, úroveň znalostí a dôvody, prečo organizácie AI zatiaľ plne neimplementujú. Zistenia prispievajú k lepšiemu porozumeniu aktuálnej pripravenosti zdravotníckych pracovníkov na prácu s AI a poukazujú na oblasti, v ktorých je potrebné prijať opatrenia na podporu efektívnej implementácie tejto technológie.



Graf č. 1 Veková distribúcia respondentov

Zdroj: vlastné spracovanie

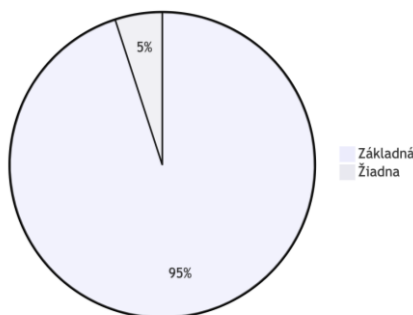
Celkový pohľad na graf poukazuje na dominanciu strednej a staršej vekovej skupiny (36 – 55 rokov), ktoré majú pravdepodobne dlhšiu pracovnú prax a skúsenosti v zdravotníctve, čo ovplyvňuje ich záujem a účasť na implementácii AI technológií. Mladší respondenti sú v menej zastúpení, čo môže byť spôsobené ich nižšou prítomnosťou v pracovnom prostredí alebo nižšou mierou zapojenia do inovačných procesov.



Graf č. 2 Využitie AI v zdravotníctve

Zdroj: vlastné spracovanie

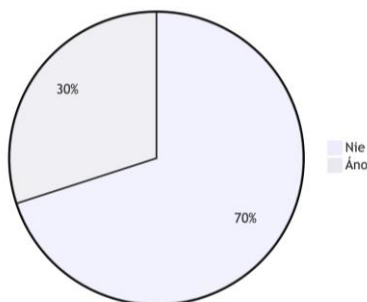
AI sa v zdravotníctve vníma prevažne ako doplnková technológia, keďže ju väčšina respondentov využíva len príležitostne. Niektorí respondenti AI zatiaľ nevyužívajú ani neplánujú jej implementáciu, čo môže súvisieť s nedostatkom informácií alebo obavami z aplikácie tejto technológie. Iní prejavujú záujem o budúce využitie AI, čo naznačuje rastúci potenciál pre jej integráciu. Len malá časť respondentov pravidelne pracuje s AI, čo poukazuje na jej etablovanie v ich pracovnom prostredí.



Graf č. 3 Úroveň znalostí AI

Zdroj: vlastné spracovanie

Väčšina respondentov disponuje základnou úrovňou znalostí o AI, čo naznačuje, že ide o relatívne novú technológiu, s ktorou majú aspoň minimálnu oboznámenosť. Niektorí však priznávajú úplný nedostatok znalostí, čo môže súvisieť s obmedzeným prístupom k vzdelávaniu alebo nízkym záujmom o túto oblasť.

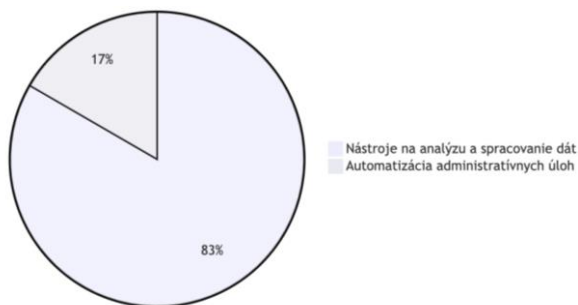


Graf č. 4 Použitie AI nástrojov

Zdroj: vlastné spracovanie

70 % respondentov nevyužíva AI nástroje vo svojej pracovnej praxi, čo môže byť dôsledkom ich obmedzenej integrácie do pracovného prostredia alebo

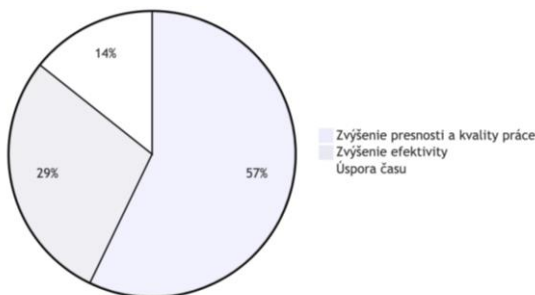
nedostatočného povedomia o dostupných možnostiach. Napriek tomu, niektorí respondenti tieto nástroje používajú, čo naznačuje, že AI už nachádza svoje uplatnenie v určitých oblastiach zdravotnej starostlivosti.



Graf č. 5 Typy AI nástrojov

Zdroj: vlastné spracovanie

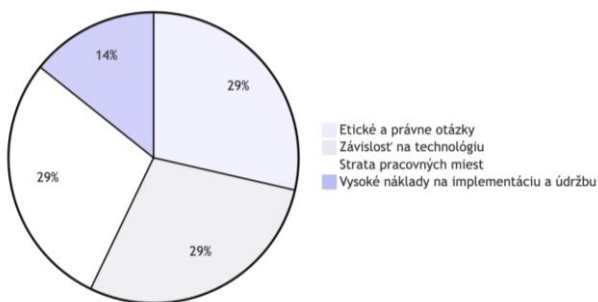
Respondenti, ktorí využívajú AI nástroje, najčastejšie ich nasadzujú na analýzu a spracovanie dát, čo je pochopiteľné, keďže zdravotníctvo produkuje obrovské množstvo informácií, ktoré si vyžadujú podrobnú analýzu. Jeden z respondentov spomína využitie AI na automatizáciu administratívnych úloh, čo môže prispieť k zefektívneniu pracovných procesov.



Graf č. 6 Prínosy využívania AI

Zdroj: vlastné spracovanie

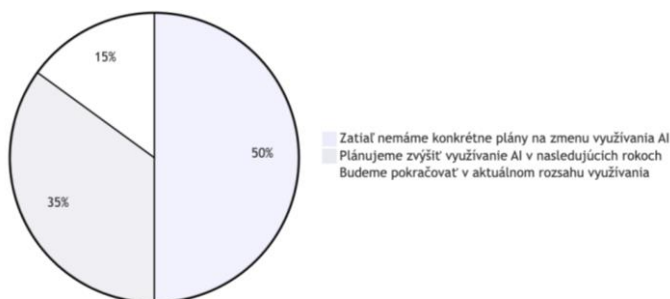
Respondenti, ktorí využívajú AI, zaznamenali rôzne prínosy. Najčastejšie uvádzaným prínosom je zvýšenie presnosti a kvality práce, čo je dôležité v zdravotníctve, kde presnosť môže mať priamy vplyv na zdravie pacientov. Zvýšenie efektivity a úspora času sú tiež významné prínosy, ktoré môžu zlepšiť pracovné procesy.



Graf č. 7 Riziká využívania AI

Zdroj: vlastné spracovanie

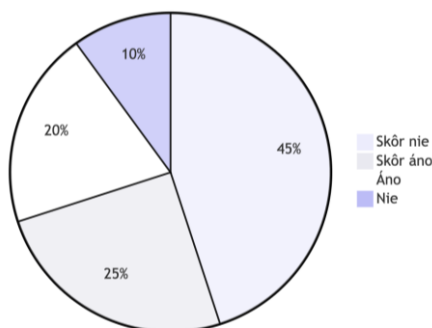
Respondenti vyjadrujú obavy z rôznych rizík spojených s využívaním AI. Medzi najčastejšie spomínané patrí etické a právne dilemy, závislosť na technológii a obavy zo straty pracovných miest, ktoré sú kľúčovými faktormi na zváženie pri implementácii AI. Rovnako dôležitým faktorom sú aj vysoké náklady na zavedenie a údržbu technológie, ktoré môžu ovplyvniť rozhodovanie o jej využívaní.



Graf č. 8 Plány na využívanie AI

Zdroj: vlastné spracovanie

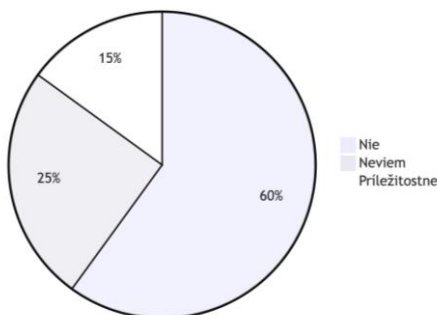
Mnohí respondenti neplánujú zásadné zmeny v využívaní AI, čo môže naznačovať, že technológia je stále v testovacej fáze alebo že organizácie čakajú na ďalšie vývojové pokroky. Niektoré organizácie však plánujú rozšíriť využívanie AI, čo ukazuje na ich presvedčenie o potenciáli tejto technológie. Iné sa rozhodli pokračovať v aktuálnom rozsahu využívania, čo môže signalizovať ich spokojnosť s dosiahnutým stavom.



Graf č. 9 Pripravenosť na prácu s AI

Zdroj: vlastné spracovanie

Väčšia časť respondentov sa cíti nepripravených na prácu s AI, čo môže byť spôsobené nedostatočným vzdelaním alebo praktickými skúsenosťami. Niektorí sa považujú za čiastočne pripravených, čo naznačuje, že disponujú základnými znalosťami, no potrebujú ďalšie školenie. Menšia časť respondentov sa cíti dostatočne pripravená, čo môže poukazovať na ich adekvátne znalosti a skúsenosti s touto technológiou.



Graf č. 10 Školenia na prácu s AI

Zdroj: vlastné spracovanie

Väčšina respondentov uvádza, že ich organizácia neposkytuje školenia na prácu s AI, čo môže byť dôvodom, prečo sa mnohí necíčia dostatočne pripravení. Niektoré organizácie poskytujú školenia len príležitostne, čo naznačuje, že AI je ešte v skúšobnej fáze implementácie. V iných prípadoch respondenti nie sú informovaní o existencii takýchto školení, čo môže poukazovať na nedostatočnú komunikáciu alebo nízky záujem o túto technológiu v rámci organizácie.



Graf č. 11 Typy školení na AI

Zdroj: vlastné spracovanie

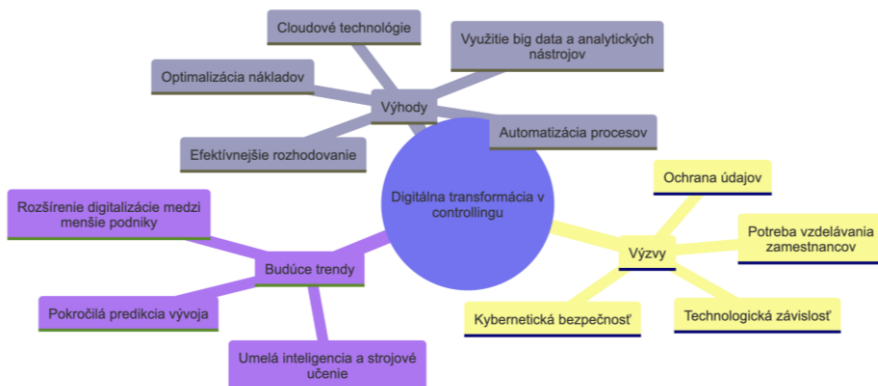
Respondenti vyjadrujú záujem o rôzne typy školení týkajúcich sa AI. Najväčší záujem je o základné kurzy, ktoré sa zameriavajú na fungovanie AI, ako aj o praktické školenia zamerané na používanie konkrétnych AI nástrojov, čo naznačuje potrebu získania základných informácií a praktických zručností. Kurzy zamerané na rozvoj technických zručností v oblasti AI a mentoring sú síce tiež považované za dôležité, ale majú nižšiu prioritu, čo môže naznačovať menší záujem o hlbšie technické znalosti.

Diskusia

Digitálna transformácia prináša nielen technologické, ale aj organizačné a kultúrne výzvy. Podniky musia investovať do infraštruktúry, ale zároveň aj do rozvoja zamestnancov. Ako ukazuje štúdia Dashchenka a kol. (2023), úspešná adaptácia závisí od schopnosti podnikov implementovať technologické riešenia a zároveň podporiť zmeny v organizačnej kultúre.

Využívanie nových technológií, ako sú cloudové riešenia, analytické nástroje či umelá inteligencia, umožňuje podnikom efektívnejšie plánovať, optimalizovať náklady a automatizovať procesy. Tieto prístupy nielen zvyšujú efektívnosť rozhodovania, ale tiež podporujú flexibilitu a rýchle reakcie na dynamické zmeny na trhu.

Súčasnne však digitalizácia prináša aj nové výzvy, ako je ochrana dát, kybernetická bezpečnosť či potreba neustáleho vzdelávania zamestnancov na prácu s modernými technológiami. Pre lepšiu ilustráciu vzájomných prepojení medzi prínosmi a výzvami digitálnej transformácie v controllingu uvádzame nasledovný obrázok 1.



Obr. č. 1 Moderný controlling ére digitalizácie

Zdroj: vlastné spracovanie

V zdravotníctve sú výzvy ešte zložitejšie. Inštitúcie čelia obmedzeným rozpočtom, nedostatku IT odborníkov a zložitej regulácii. Napriek tomu digitálna transformácia ponúka zdravotníctvu príležitosti na zlepšenie kvality starostlivosti, zníženie nákladov a zvýšenie spokojnosti pacientov. Implementácia telemedicíny, robotickej chirurgie a personalizovanej medicíny sú príklady oblastí, kde digitalizácia prináša revolučné zmeny (Carvalho, 2022).

Vzhľadom na to, že väčšina respondentov využíva AI len príležitostne, je potrebné zvážiť opatrenia na implementáciu AI, ktoré by mali byť postupné a zamerané na zlepšenie efektivity a kvality práce v zdravotníctve:

- **Vzdelávanie a školenia:** Vzhľadom na to, že väčšina respondentov má základnú úroveň znalostí o AI, je potrebné zaviesť školenia a kurzy na zvýšenie povedomia a zručností v oblasti AI. Tieto školenia by mali pokrývať základné princípy AI, jej aplikácie v zdravotníctve a praktické použitie AI nástrojov.
- **Implementácia AI:** Organizácie by mali zvážiť implementáciu AI, najmä vzhľadom na to, že väčšina respondentov plánuje alebo už využíva AI príležitostne. Implementácia by mala byť postupná, s dôrazom na zlepšenie efektivity a kvality práce.
- **Podpora a mentoring:** Pre tých, ktorí už využívajú AI nástroje, by bolo vhodné poskytnúť mentoring a podporu pri aplikovaní AI v praxi, aby sa maximalizovali prínosy a minimalizovali riziká.
- **Zvýšenie povedomia:** Pre tých, ktorí nevyužívajú AI a zatiaľ to neplánujú, je dôležité zvýšiť povedomie o potenciálnych prínosoch AI v zdravotníctve, čo môže viesť k zmene postoja a zvýšeniu záujmu o túto technológiu.
- **Výskum a vývoj:** Organizácie by mali investovať do výskumu a vývoja AI

riešení špecifických pre zdravotníctvo, aby sa zabezpečilo, že AI nástroje sú prispôsobené potrebám tejto oblasti.

Tieto opatrenia by mohli pomôcť zvýšiť pripravenosť a schopnosť zdravotníckych pracovníkov využívať AI efektívne a bezpečne, čo by v konečnom dôsledku mohlo viesť k zlepšeniu zdravotnej starostlivosti a efektivity pracovných procesov.

Zaujímavým aspektom je rozdielna rýchlosť implementácie medzi veľkými a malými podnikmi. Zatiaľ čo veľké podniky majú väčší prístup k zdrojom a know-how, menšie podniky často čelia výzvam spojeným s nákladmi na digitalizáciu. Carvalho (2022) však zdôrazňuje, že s rastúcou dostupnosťou digitálnych nástrojov sa očakáva širšie zavedenie technológií aj medzi malými podnikmi.

Záver

Digitálna transformácia predstavuje zásadnú zmenu v oblasti controllingu a zdravotníctva, ktorá prináša významné výhody, ale aj nové výzvy. Automatizácia, využívanie big data a cloudových technológií umožňujú zlepšiť efektivitu a podporiť strategické rozhodovanie. Zároveň je však potrebné riešiť otázky kybernetickej bezpečnosti a technologickej závislosti.

Na základe analýzy je zrejmé, že úspešná implementácia digitálnych nástrojov vyžaduje nielen technologické, ale aj organizačné opatrenia. Investícia do vzdelávania zamestnancov a systematický prístup k riadeniu zmien sú kľúčové pre dosiahnutie dlhodobých prínosov digitálnej transformácie. V zdravotníctve je navyše nevyhnutné prispôbiť digitálne nástroje špecifickým potrebám sektora, s dôrazom na bezpečnosť a efektívnosť poskytovania starostlivosti.

Príspevok je súčasťou projektu VEGA č. 1/0713/24 „Digitálna ekonomika ako kľúčová výzva pre transformáciu podnikov na Slovensku“.

Literatúra:

1. AKHMADULLINA, K. 2024. Challenges and Opportunities Presented by Digitalization for Enterprise Internal Controlling Systems. In *International Scientific Journal Akademik*, No. 1 (254), s. 75.
2. BAGOZZI, R. P. 2007. The Legacy of the Technology Acceptance Model and a Proposal for a Paradigm Shift. In *Journal of the Association for Information Systems*, 8(4), 244-254.
3. CARVALHO, A. 2022. Digital Transformation in Controlling: A Strategic Perspective. In *Journal of Business Management*, 34(2), 102-118.

4. DASHCHENKO, N. – IVANOVA, E. – PETROV, M. 2023. Evolution of Digital Tools in Corporate Controlling Systems. in *Modern Economics Review*, 12(3), 55-68.
5. DAVIS, F. D. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. In *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
6. FLONK, D. – JACHTENFUCHS, M. – OBENDIEK, A. S. 2024. International organizations in global internet governance: A new dataset on institutional output. In *Journal of European Public Policy*. Dostupné na: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13501763.2024.2309179#d1e712>
7. HOLDEN, R. J. – KARSH, B. T. 2010. The Technology Acceptance Model: Its Past and Its Future in Health Care. in *Journal of Biomedical Informatics*, 43(1), 159-172.
8. HORVÁTH, P. – DAVID, U. 2016. Koordinationskonzeption des Controllings in der Praxis. In *Handbuch Controlling*, 45-70.
9. KAPLAN, R. S. – NORTON, D. P. 1996. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Boston : Harvard Business Review Press, 1996. 322 s. ISBN 9780875846514.
10. MALHOTRA, N. K. 2020. *Marketing research: an applied prientation*. pearson. [online] [cit. 15. 12. 2024] Dostupné na: <https://thuvienso.hoasen.edu.vn/handle/123456789/12586>
11. RAHIMI, B. – NADRI, H. – AFSHAR, H. L. – TIMPKA, T. 2018. A Systematic Review of the Technology Acceptance Model in Health Informatics. In *Applied Clinical Informatics*, 9(3), 604-634.
12. ROSENBAUM, S. 2020. Digital Transformation in Healthcare Controlling: Trends and Challenges. In *Journal of Health Management*, 22(3), 145-160.
13. SAUNDERS, M. – LEWIS, P. – THORNHILL, A. 2019. *Research Methods for Business Students*. 5th ed. Pearson Education, 2019. 872 s. ISBN-13: 9781292208787.
14. VENKATESH, V. – DAVIS, F. D. 2000. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. In *Management Science*, 46(2), 186-204.
15. VENKATESH, V. – MORRIS, M. G. – DAVIS, G. B. – DAVIS, F. D. 2003. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. In *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.

Summary

Digital transformation is entering all areas of business and is dramatically changing the way organizations operate and manage their processes. This article focuses on the impact of digital transformation on controlling – a key area of financial management and analysis. It examines the opportunities that digital

technologies bring, as well as the challenges associated with their implementation. It analyzes the possibilities of automation, the use of big data, cloud technologies and other innovative solutions in controlling, and emphasizes the need for systematic adaptation and education of employees. Special attention is paid to the application of these principles in the healthcare sector.

Kľúčové slová:

digitálna transformácia, controlling, optimalizácia nákladov, efektívne rozhodovanie

Adresy autorov:

Ing. Lenka Kuhnová, PhD., MBA

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra ekonómie a manažmentu

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: lenka.kuhnova@euba.sk

Mgr. Marián Brontvaj

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra kvantitatívnych metód

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: marian.brontvaj@euba.sk

Mgr. Alena Nováková

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra kvantitatívnych metód

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: alena.novakova@euba.sk

Zlepšenie výrobného procesu v podniku

Martin BOSÁK – Dana BUBNÁROVÁ

Úvod

Za posledné desaťročie sme mali možnosť sledovať významný technologický pokrok v rôznych priemyselných odvetviach. S príchodom nových technológií je nevyhnutné, aby podniky prichádzali s novými inováciami výrobných procesov, pretože tým dokážu rýchlejšie reagovať na zmeny spotrebiteľského správania. Investovanie do nových technológií predstavuje investovanie do budúcnosti firiem. Úspešnosť v strojárskom priemysle závisí predovšetkým od efektívneho výrobného procesu, od kvality ponúkaných produktov, od schopnosti pružnej reakcie na požiadavky zákazníkov a od ich spokojnosti. Pre dosiahnutie efektívneho výrobného procesu je preto potrebné ho neustále zlepšovať cez optimalizáciu postupov. Ak chce ostať podnik konkurencieschopný, musí vedieť identifikovať svoje slabé miesta a prichádzať s inováciami, ktoré zlepšia jeho efektivitu a celkovú výkonnosť. (Bosák a Rudy, 2016; Keřkovský a Valsa, 2012)

Predmetom článku je zhodnotenie súčasného stavu výrobného procesu delenej mechanickej upchávky a následný návrh opatrení na jeho zefektívnenie.

Predmet výroby – mechanické upchávky

Hlavná úloha upchávky spočíva v tom, že za pohybu oddeľuje prostredia s rozličnými prevádzkovými podmienkami a zabraňuje úniku tesnených látok, prípadne vniknutiu nežiaducich látok. Upchávky majú tieto vlastnosti: tesnosť, odolnosť voči mechanickému a chemickému zaťaženiu, jednoduchá údržba a montáž, dlhá životnosť. V rôznych priemyselných odvetviach je spoľahlivá funkcia upchávky zárukou funkčnosti strojov. Mechanická upchávka je zložená z viacerých komponentov, pričom dominantné diely sú domček a anášač. Medzi ďalšie diely upchávky patria skrutky, kolíky, tesnenia, pružiny, O-kružky a i.

Výroba a montáž mechanických upchávok predstavuje zložitú oblasť, ktorá vytvára široké možnosti pre inovácie. S používaním tradičných mechanických upchávok sú spojené čoraz vyššie požiadavky na ich prevádzku a často spôsobujú odstávky výroby počas opráv, čo môže znamenať významné finančné straty pre prevádzkovateľa alebo zákazníka. Mechanické upchávky sú v súčasnej podobe produktmi s vysokou pridanou hodnotou. Ceny niektorých mechanických upchávok, ktoré spoločnosť dokáže vytvoriť sa môžu pohybovať až na úrovni niekoľko desiatok tisíc za kus. Bežná cena jednoduchkej mechanickej upchávky sa pohybuje v rozmedzí 100,00 € až 5 000,00 € za kus.

Podnik Chetra SK s.r.o. vyvinul vlastný inovatívny produkt, tzv. dvojitú delenú mechanickú upchávku, ktorá je predmetom priemyselno-právnej ochrany. Vlastná výroba jednoduchých aj delených mechanických upchávok a príslušenstva pozitívne ovplyvnila rozvoj poskytovaných služieb, inováciu výrobných a montážnych postupov a konkurencieschopnosť spoločnosti.

Tento typ mechanickej upchávky je vhodné použiť, ak sa zariadenie nachádza na ťažko dostupnom mieste, v miestach, kde je komplikovaná montáž alebo demontáž, v rotačných čerpadlách, vo vrtulových čerpadlách, v kaplánových turbínach. Každá upchávka je pre zariadenie vyrábaná na mieru a prispôbena na ľahkú montáž špeciálnou konštrukciou. (Chetra, 2024)



Obr. č. 1 Dvojité delená mechanická upchávka, typ 299

Zdroj: Chetra (2024)

Dvojité delená mechanická upchávka

Dvojité delená mechanická upchávka je osobitnou kategóriou a má veľkú výhodu oproti štandardným mechanickým upchávkam. Montáž a demontáž je možná bez nutnosti zložitého demontovania častí zariadenia, je vhodná do agresívnych prostredí, používa moderné materiály a kladie dôraz na vysokú mieru ochrany životného prostredia a bezpečnosti pri práci.

Ide o delenú mechanickú upchávku v stacionárnom prevedení. Pružiny sú fixné a umiestnené mimo média, čo zabráňuje upchávaniu sedimentmi a udržiava tesnenie funkčné aj pri kontaminovaných médiách. Táto upchávka je hydraulicky vyvážená s vhodnou geometriou klzných plôch, čo minimalizuje opotrebenie týchto plôch tým, že nedosiahnu požadovaný uzatvárací tlak. Ďalším účinkom je zníženie energetickej náročnosti oproti mäkkému tesneniu. Tento typ upchávky nezničí ochranné puzdro hriadeľa, čím šetrí náklady, je bez úniku a chráni pred

koróziou tohto systému a ďalšími nežiaducimi vplyvmi, ktoré spôsobujú únik. Poskytuje vysokú prevádzkovú bezpečnosť a dlhú životnosť. Pri údržbe je možné jednoducho demontovať a vymeniť komponenty bez odstraňovania ďalších častí. Tým sa minimalizujú časy odstávok na údržbu.

Ďalšie výhody delenej mechanickej upchávky:

- jednoduchá montáž: rotačný krúžok je osadený ako prvý, samolepiace ploché tesnenie,
- lepšie tesnenie: veľký priemer O-krúžkov,
- minimalizácia chýb v súsovoosti: stacionárna konštrukcia,
- menšia citlivosť na sušinu: stacionárny krúžok sa pohybuje smerom k „čistej“ strane,
- pružiny sa nachádzajú mimo tesniaceho média. (Chetra, 2024)

Technologický postup výroby

Podnik Chetra SK s.r.o. vyrába dvojité mechanickú upchávku typu 299, jej hlavné diely domček a unášač, ostatné diely upchávky zabezpečuje dodávateľsky. Výroba domčeka pozostáva zo série operácií, ktoré vykonávajú pracovníci na konvenčných strojoch. Na začiatku pracovníci preskúmajú zvolený technický výkres a na základe neho určia rezné podmienky pre jednotlivé výrobné operácie. Každá operácia je riadená fyzickou obsluhou pracovníka. Východiskový materiál, guľatina z nehrdzavejúcej ocele, je najprv narezaná na požadované dĺžky na pasovej pile. Sústružením sa hrubý kus materiálu tvaruje na počiatočný tvar domčeka. Kus materiálu sa otáča okolo svojej osi a súčasne je obrábaný rezacím nástrojom, univerzálnym sústruhom, ktorý odstraňuje materiál a vytvára požadovaný tvar. Meranie rozmerov sa vykonáva počas celého obrábania, pracovník pravidelne kontroluje, či sú rozmerové parametre súčasti v súlade s výkresom.

Frézovaním sa tvaruje vonkajšia časť domčeka. Pomocou univerzálnej frézy je odstránený materiál z povrchu, čím vzniká požadovaný tvar a povrchová úprava. Po frézovaní nasleduje vŕtanie otvoru do domčeka, ktorý slúži na osadenie upchávky alebo iných súčastí. Ďalej sa vykonáva rezanie závitov, pričom sa na domčeku vytvárajú závit na spojenie s ďalšími komponentmi upchávky. Opäť nasleduje sústruženie, ktorým sa obrába vnútorná časť domčeka, aby bol dosiahnutý presný tvar a rozmery. Poslednou operáciou je brúsenie vykonávané hrotovou brúskou. Brúsenie pomáha odstraňovať nepravidelnosti a zabezpečuje hladký a rovnomerný povrch domčeka. (Chetra, 2024)

V nasledujúcej tabuľke je znázornený technologický postup výroby domčeka vrátane prípravného času výroby (TBC) a jednotkového času výroby (TAC) na výrobu jedného kusu. Celkový pracovný čas konvenčného stroja (TC) je určený ako súčet prípravného a jednotkového času výroby, pričom výroba 1 kusu domčeka trvá 70 minút.

Tab. č. 1 Technologický postup výroby domčeka

Číslo operácie	Operácia	TBC (min)	TAC (min)	TC (min)
1	Delenie	1	7	8
2	Sústruženie	1	14	15
3	Frézovanie	2	12	14
4	Vrtanie	2	4	6
5	Rezanie závitov	1	4	5
6	Sústruženie	1	9	10
7	Brúsenie	1	11	12
Suma	Domček MU 299	9	61	70

V porovnaní s výrobou domčeka mechanickej upchávky je rozdiel pri výrobe unášača hlavne v špecifických vlastnostiach týchto komponentov.

Tab. č. 2 Technologický postup výroby unášača

Číslo operácie	Operácia	TBC (min)	TAC (min)	TC (min)
1	Delenie	1	9	10
2	Sústruženie	1	14	15
3	Frézovanie	1	3	4
4	Vrtanie	1	1	2
5	Rezanie závitov	1	6	7
6	Sústruženie	1	4	5
7	Brúsenie	1	6	7
Suma	Unášač MU 299	7	43	50

Technologický postup výroby unášača pozostáva z podobných operácií, akými sú delenie, sústruženie, frézovanie, vrtanie, rezanie závitov, sústruženie a brúsenie. V tabuľke je uvedený technologický postup výroby unášača, prípravný čas výroby (TBC), jednotkový čas výroby (TAC) a celkový pracovný čas konvenčného stroja. Výroba 1 kusu unášača trvá 50 minút.

Dielňa je vybavená viacerými typmi konvenčných strojov, ktoré slúžia na vykonávanie jednotlivých operácií výroby častí mechanických upchávok. Ovládanie týchto strojov je manuálne. Väčšina používaných strojov je univerzálna, ako sú napríklad sústruhy, vŕtačky, frézky, brúsky.

Zlepšenie výrobného procesu

Za účelom zvýšenia efektivity výrobného procesu je možné nahradiť súčasné zariadenia obrábacej dielne moderným obrábacím strojom. Pôvodné vybavenie mechanickej dielne je zastarané na výrobu kovových častí mechanických upchávok. Hoci výroba na konvenčných strojoch sa vyznačuje nižšími nákladmi na údržbu a nákup, s týmito strojmi nie je možné dosiahnuť požadovanú efektivitu výroby z hľadiska využívania pracovnej sily, ani kvalitu nevyhnutnú pre správnu funkčnosť mechanických upchávok. (Feylizadeh a Bagherpour, 2011)

Z dôvodu modernizácie výrobného procesu sa odporúča podniku investovať do nákupu moderného vysoko výkonného CNC sústruhu. Inovatívna technológia s počítačovo riadením obrábacím strojom pokryje výrobné operácie, ktoré doteraz vykonávali konvenčné stroje. (Tomek a Vávrová, 2014) Využitie automatizovaného a programovateľného stroja umožní firme sériovú výrobu mechanických upchávok. Výhody CNC obrábacieho centra: skracujú priebežnú pracovnú dobu, zvyšujú presnosť práce, znižujú výrobné náklady, pomáhajú v jednoduchšej automatizácii výroby. Ako vhodný moderný univerzálny CNC sústruh, ktorý je využiteľný pre rôzne priemyselné odvetvia, nielen strojársku, je odporúčaný sústružnícky automat MANFORD MH 350. (www.manford.com.tw)



Obr. č. 2 Sústružnícky automat MANFORD MH 350

Zdroj: www.manford.com.tw

Tento sústruh je vhodný pre efektívne a presné obrábanie kovových materiálov. Umožňuje plne automatizovanú výrobu, čím minimalizuje potrebu ľudského faktora a znižuje pravdepodobnosť vzniku chýb pri výrobe. Cena sústružníckeho automatu je v sume 200 000 €. Náklady na prepravu stroja sú

4 000 € a náklady na školenie pracovníka na obsluhu sú 1 440 €. Celková suma týchto kalkulačných položiek je 205 440 €.

Zhodnotenie návrhu optimalizácie

Z hľadiska výroby kovových komponentov delenej mechanickej upchávky typu 299 porovnávame celkový výrobný čas a výrobné náklady na konvenčnom stroji a na sústružníckom automate MANFORD MH 350. Vypočítané sú celkové náklady na výrobu jedného kusu delenej mechanickej upchávky a porovnaná výrobnú kapacitu za jednu zmenu pri týchto dvoch typoch výrobných technológií.

Výrobné časy a náklady pri výrobe domčeka

Náklady na výrobu jedného kusu domčeka pre mechanickú upchávku je možné priradiť ku každej operácii samostatne pomocou hodinovej sadzby a celkového pracovného času pracovníka alebo CNC stroja. Hodinová sadzba zahŕňa hodinovú mzdu zamestnancov, spotrebu energie a opotrebenie strojov. Pre konvenčné stroje je celkový pracovný čas určený ako súčet prípravného (TBC) a jednotkového času (TAC). Hodinová sadzba na výrobu domčeka pomocou konvenčného stroja je 30 € na hodinu (0,5 €/min) a pre CNC stroj 60 € na hodinu (1 €/min). V nasledujúcej tabuľke sú uvedené časové a nákladové úspory, náklady na materiál nie sú zahrnuté.

Tab. č. 3 Porovnanie výrobných časov a nákladov pri výrobe domčeka

Technológia výroby		Konvenčný stroj				CNC stroj	
Číslo operácie	Operácia	TBC (min)	TAC (min)	TC (min)	Náklady 0,5 €/min	TC (min)	Náklady 1 €/min
1	Delenie	1	7	8	4	3	3
2	Sústruženie	1	14	15	7,5	7	7
3	Frézovanie	2	12	14	7	6	6
4	Vítanie	2	4	6	3	3	3
5	Rezanie závitov	1	4	5	2,5	4	4
6	Sústruženie	1	9	10	5	4	4
7	Brúsenie	1	11	12	6	3	3
Suma	Domček MU 299	9	61	70	35	30	30

Suma udáva celkové náklady na výrobu domčeka a celkový čas výroby na konvenčnom stroji a CNC stroji. Pri celkovom pracovnom čase 70 minút sú náklady celkového výrobného procesu na konvenčnom stroji 35 €. Využívanie

CNC stroja skracuje výrobný čas. Prípravný čas na zabezpečenie materiálu a upnutie je eliminovaný. Celkový strojný čas pre výrobu pomocou CNC stroja je 30 minút a zároveň aj celkové náklady sú 30 €. Hoci je hodinová sadzba pre CNC stroj v porovnaní s konvenčným strojom dvojnásobná, z hodnôt vyplýva, že náklady na CNC výrobu klesli o 5 € a celkový výrobný čas je kratší o 40 minút.

Výrobné časy a náklady pri výrobe unášača

Náklady na výrobu jedného kusu unášača mechanickej upchávky možno priradiť k jednotlivým operáciám pomocou hodinovej sadzby a celkového pracovného času pracovníka alebo CNC stroja. Časové a nákladové úspory sú uvedené v nasledujúcej tabuľke, pričom náklady na materiál nie sú zahrnuté.

Tab. č. 4 Porovnanie výrobných časov a nákladov pri výrobe unášača

Technológia výroby		Konvenčný stroj				CNC stroj	
Číslo operácie	Operácia	TBC (min)	TAC (min)	TC (min)	Náklady 0,5 €/min	TC (min)	Náklady 1 €/min
1	Delenie	1	3	4	2	2	2
2	Sústruženie	1	9	10	5	3	3
3	Frézovanie	1	11	12	6	2	2
4	Víťanie	1	7	8	4	3	3
5	Rezanie závitov	1	5	6	3	3	3
6	Sústruženie	1	3	4	2	2	2
7	Brúsenie	1	5	6	3	2	2
Suma	Unášač MU 299	7	43	50	25	17	17

Suma udáva celkové náklady a čas výroby unášača pomocou konvenčného a CNC stroja. Náklady výrobného procesu na konvenčnom stroji, pri celkovom pracovnom čase 50 minút sú 25 €. Rovnako ako pri výrobe domčeka, aj výroba unášača pomocou CNC stroja je časovo úspornejší spôsob. Celkový strojný čas pre CNC výrobu je 17 minút a celkové náklady pri výrobe na CNC stroji sú 17 €. Výroba unášača vykonávaná CNC strojom predstavuje úsporu nákladov vo výške 8 €. Z výsledných hodnôt vyplýva, že CNC technológia urýchľuje proces výroby, pretože celkový výrobný čas je kratší o 33 minút.

Objem výroby

Výrobný čas na CNC stroji je podstatne kratší v porovnaní s konvenčným strojom, čo vedie k rýchlejšiemu výrobnému procesu a skráteniu celkového času

potrebného na montáž finálneho výrobku. Výroba domčeka a unášača prebieha v jednozmennej prevádzke. Konvenčný stroj je využívaný nepretržite počas 8-hodinovej pracovnej zmeny, preto predpokladáme, že rovnako vyťažený bude aj sústružnícky automat. V nasledujúcej tabuľke je možné vidieť rozdiel v čase potrebnom na produkciu a v množstve vyprodukovaných kusov počas zmeny (480 minút).

Tab. č. 5 Výrobná kapacita za jednu zmenu

Komponent	Technológia výroby				Rozdiel	
	Konvenčný stroj		CNC stroj			
	TC (min)	Počet kusov	TC (min)	Počet kusov	TC (min)	Počet kusov
Domček	70	4	30	10	40	6
Unášač	50		17		33	

CNC sústružnícky automat dokáže za jednu zmenu vyprodukovať o 6 upchávok viac v porovnaní s množstvom, ktoré vyprodukuje konvenčný stroj, čím dôjde k navýšeniu počtu vyrobených komponentov.

Tab. č. 6 Maximálna mesačná výrobná kapacita (21 pracovných dní)

Komponent	Mesačný objem výroby		Rozdiel
	Konvenčný stroj	CNC stroj	
Domček	84	210	126
Unášač			

Ďalšie komponenty v rôznom materiálovom prevedení podnik nakupuje od dodávateľov. Ceny komponentov sa pri konvenčnej a CNC výrobe nemenia, preto je dôležité vyrábať komponenty domček a unášač čo najefektívnejšie, pretože podnik vie ovplyvniť ich výrobnú cenu pomocou zvolenej technológie. Z výsledných hodnôt vyplýva, že náklady na CNC výrobu mechanickej upchávky typ 299 predstavujú úsporu 13 € na jeden kus (domček – 5 €, unášač – 8 €). Efektívnejšia výroba použitím CNC sústruhu znižuje celkové výrobné náklady na finálny produkt.

Návratnosť investície

Predajná cena jednej mechanickej upchávky je v hodnote 895 €. Pre podnik je výhodnejšie vyrábať kovové komponenty pomocou novej technológie, pretože

tým dosiahne väčší zisk. Na konvenčnom stroji sú schopní mesačne vyrobiť 84 kusov upchávok. Výroba na CNC stroji umožní vyrobiť 210 kusov mesačne, čo je viac ako dvojnásobok v porovnaní s konvenčným strojom.

Tab. č. 7 Porovnanie ukazovateľov pri súčasnom a navrhovanom stave

Položka	Konvenčný stroj	CNC stroj	Rozdiel
Počet zamestnancov	7	1	6
Celkové náklady na výrobu mechanickej upchávky	773 €	690 €	83 €
Predajná cena (cenníková cena)	895 €	895 €	-
Marža (€/ks)	122 €	205 €	83 €
Mesačná výrobná kapacita stroja	84 ks	210 ks	126 ks
Mesačný zisk	10 248 €	43 050 €	32 802 €
Mesačné tržby	75 180 €	187 950 €	112 770 €

Napriek tomu, že cena CNC sústruhu je pomerne vysoká, vďaka skráteniu výrobných časov a možnosti produkovať väčšie množstvá komponentov, môže podnik predat' väčší počet kusov mechanických upchávok a dosiahnuť vyššie tržby.

Tab. č. 8 Ukazovatele využitia CNC stroja

CNC stroj	205 440 €
Navýšená kapacita stroja	126 ks
Navýšený mesačný zisk	32 802 €
Návratnosť stroja	7 mesiacov

Na základe údajov v tabuľke č. 8 je možné vidieť, že očakávaná doba návratnosti investície bude po 7 mesiacoch. Zavedenie sústruhu MANFORD MH 350 s CNC riadením je z dlhodobého hľadiska vhodným riešením, vzhľadom na rýchly technologický pokrok na trhu. Keďže podnik kladie veľký dôraz na kvalitu svojich produktov, modernizácia technologického vybavenia prispeje k väčšej efektívnosti a kvalite produktov. Výrobou na CNC obrábacom centre je možné vykonať všetky operácie na jednom stroji oproti výrobe konvenčným strojom. Vďaka automatickej výmene nástrojov sa eliminujú prípravné časy, ktoré sú pri výrobe na konvenčných strojoch potrebné pre častú výmenu nástrojov.

Pri výrobe častí delenej mechanickej upchávky na CNC stroji dôjde k úspore obrábacích časov vďaka vyšším rýchlostiam obrábania. Ďalším prínosom je, že s pomocou CNC stroja nastane pokles výrobnéj ceny mechanických upchávok, čo prinesie podniku väčší zisk. Ďalším aspektom je zníženie počtu zamestnancov, ktorí sa špecializujú na výrobu mechanickej upchávky. Výsledkom nahradenia pôvodných strojov za jeden dôjde k úspore počtu pracovníkov, čím aj tu sa získa požadovaný ekonomický efekt.

Záver

Zhodnocovanie procesov by malo byť dôležitou súčasťou plánovania každého výrobného podniku, pretože vďaka tomu dokáže odhaliť problémy a nájsť riešenia, ktoré pomôžu zvýšiť jeho výkonnosť. Výsledkom analýzy výrobného procesu dvojitej upchávky je zavedenie modernej CNC technológie, ktoré prinesie viacero výhod do výrobného procesu. Využívanie CNC stroja skráti výrobné časy pri jednotlivých operáciách a zníži výrobné náklady. Podnik bude schopný vyprodukovať väčšie množstvo produktov vďaka zvýšenej výrobnéj kapacite. Investícia do CNC stroja je výhodná aj vzhľadom na rýchlu dobu návratnosti. Ďalším prínosom je zlepšenie kvality produktov, pretože CNC stroje sa vyznačujú presnou a rýchlou výrobou. Úspora pracovníkov povedie k zníženiu mzdových nákladov a zvýšeniu produktivity práce. Napriek počiatočným nákladom spojeným s nákupom CNC stroja je z dlhodobého hľadiska prechod na novú technológiu vhodným riešením. Navrhované opatrenia tak prispejú k zvýšeniu výrobnéj kapacity, zníženiu nákladov, ale aj schopnosti podniku rýchlo reagovať na meniace sa podmienky trhu.

Príspevok je čiastkovým výstupom projektu VEGA č. 1/0713/24 „Digitálna ekonomika ako kľúčová výzva pre transformáciu podnikov na Slovensku“.

Literatúra:

1. BOSÁK, M. – RUDY, V. 2016. *Manažérstvo výroby*. Bratislava : Ekonóm, 2016. 196 s. ISBN 978-80-225-4369-9.
2. FEYLIZADEH, M. R. – BAGHERPOUR, M. 2011. Application of optimization techniques in production planning context: A review and extension. In *Internal journal of manufacturing systems*. ISSN 2152-1921, 2011, Vol. 1, No. 1, p. 1-8.
3. Interné zdroje firmy Chetra SK s.r.o., 2024
4. KEŘKOVSKÝ, M. – VALSA, O. 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. C. H. Beck, 2012. 160 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
5. Manford Machinery Co.,Ltd, 2024. Dostupné na: www.manford.com.tw

6. TOMEK, G. – VÁVROVÁ, V. 2014. *Integrované řízení výroby*. Praha : Grada Publishing, 2014. 368 s. ISBN 978-80-971555-1-3.

Summary

With the advent of new technologies, it is necessary for companies to come up with new innovations in production processes, because this way they can respond faster to changes in consumer behavior. To achieve an efficient production process, it is therefore necessary to continuously improve it through process optimization. If a company wants to remain competitive, it must be able to identify its weak points and come up with innovations that will improve its efficiency and overall performance. The subject of the article is the assessment of the current state of the production process of a split mechanical seal and the subsequent proposal of measures to make it more efficient.

Klíčové slová:

výroba, výrobný proces, optimalizácia výroby

Adresy autorov:

Prof.h.c. Ing. Martin Bosák, PhD., MBA
Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom
v Košiciach
Katedra ekonómie a manažmentu
Tajovského 13, 041 30 Košice
e-mail: martin.bosak@euba.sk

Bc. Dana Bubnárová
Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom
v Košiciach
Katedra ekonómie a manažmentu
Tajovského 13, 041 30 Košice

Význam GenAI a jej legislatívny rámec

Mariana IVANIČKOVÁ – Miroslava BARKÓCIOVÁ

Úvod

Generatívna umelá inteligencia (GenAI) predstavuje revolučný pokrok vo vývoji digitálnych technológií, ktorý prehľbuje naše porozumenie možnostiam umelej inteligencie a jej aplikácií. Táto technológia, ktorej význam začal v posledných rokoch prudko rásť, mení spôsob, akým funguje spoločnosť, ekonomika a aj vzdelávanie. Prostredníctvom procesov, ako je strojové a hlboké učenie, tak GenAI umožňuje tvorbu textov, obrázkov a ďalších multimediálnych výstupov s úrovňou presnosti a kreativity. Cieľom príspevku je poskytnúť komplexný prehľad GenAI so zameraním na jej charakteristiku, jej význam v kontexte modelu 6D a na legislatívny rámec, ktorý upravuje jej využívanie.

Charakteristika GenAI

Generatívna umelá inteligencia, ktorá sa stala relevantnou v roku 2023, je technológia, ktorá má potenciál prejsť cez všetky tieto fázy veľmi rýchlo a zmeniť spôsob, akým svet funguje, vrátane ekonomiky, spoločenských štruktúr a osobnej produktivity (Alier et al., 2024).

V súčasnosti niektorí špekulujú, že stojíme na prahu štvrtej revolúcie, ktorú niektorí nazývajú WEB 3.0 (Bozkurt, 2023) a iní zase Generatívna umelá inteligencia (GenAI), ako to opisujú Mondal, Das a Vrana (2023). Využíva strojové učenie a hlboké učenie na vytváranie súborov údajov, ktoré generujú modely na tvorbu rôznych textov. Pomocou hlbokého učenia sa simulujú neurónové siete ľudského mozgu na rozoznávanie dátových vzorov a pravidiel (Yu a Guo, 2023).

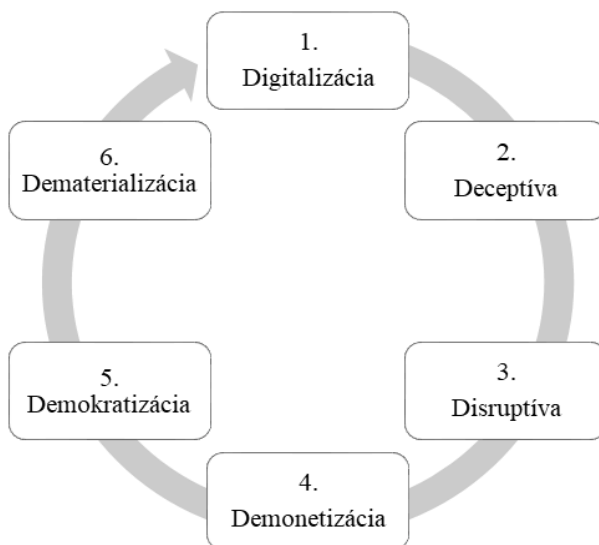
Autori Mondal et al., (2023) vychádzajú z perspektívy zameranej na obchod a komunikáciu a uvádzajú, že generatívna umelá inteligencia (GenAI) priniesla revolučné zmeny vo svete, ktoré umožňujú podnikom vytvárať nové zážitky kombináciou virtuálneho a fyzického sveta. S rastúcim využívaním GenAI ju skúmajú akademici, výskumníci a priemyselné komunity pre jeho nekonečné možnosti.

Gordon (2023) uvádza, že generatívna umelá inteligencia (GenAI), ako napríklad dnes už známy ChatGPT, čo je chatbot spoločnosti OpenAI, je ako ostatné GenAI. To znamená, že je mimoriadne všestranná, využíva techniky

posilňovania učenia a ponúka to, čo v minulosti vykonávali ľudia (konverzačné schopnosti a tvorba textového obsahu vrátane písaného textu, zvuku, videa, obrázkov, kódu a multimédií). Generatívne softvérové aplikácie umelej inteligencie zhromažďujú veľké množstvá údajov, pričom absorbujú štruktúry a usporiadania týchto vstupných trénovaných údajov a vytvárajú informácie s paralelnými reprezentáciami. Hoci GenAI sú v našej spoločnosti už nejaký čas (napr. Transformer od roku 2017, DALL-E od roku 2021), až ChatGPT, vytvorený spoločnosťou Open-AI, bol koncom roka 2022 uvedený na trh pre medzinárodnú verejnosť. GenAI vytvorila verejné povedomie v masovom meradle (Dyer, 2023) a bola prijatá a používaná verejnosťou na obrovskej úrovni, ktorá nikdy predtým nebola tak rýchlo a rozsiahle používaná.

Význam GenAI v kontexte modelu 6D

Model 6D digitálnych technológií, ktorý predstavili Peter Diamandis a Steven Kotler (2012) sa zameriava na proces, akým technológie a inovácie prechádzajú fázami, keď sa digitalizujú. Tento model je rozdelený do šiestich etáp, ktoré sa týkajú technologického pokroku a jeho dopadu na spoločnosť. V tomto kontexte sa spomína aj význam generatívnej umelej inteligencie (GenAI), ktorá sa stala kľúčovým prvkom v roku 2023. Model 6D pozostáva zo šiestich fáz, ktoré sú zobrazené na Obr. č. 1.



Obr. č. 1 Fázy 6D modelu GenAI

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Schaller (1997), Alier et al. (2024)

Digitalizácia predstavuje proces transformácie zdrojov, technológií, procesov či činností do digitálnej formy, ktorá sa následne vyvíja exponenciálnym tempom. Spočiatku je tento vývoj klamlivý, pretože digitálne verzie sú často horšie ako analógové alternatívy, no časom ich kvalita rýchlo prekonáva. Tento skok vedie k rušivému efektu, keď digitálne inovácie nahrádzajú zastarané technológie. Výsledkom je demonetizácia, pri ktorej sú náklady na používanie digitálnych produktov minimálne alebo nulové. Digitálne riešenia sa zároveň demokratizujú, čo znamená, že sú dostupné širokej verejnosti. Nakoniec dochádza k dematerializácii, kde fyzické objekty nahrádzajú digitálne alternatívy, čím sa uvoľňuje priestor a zvyšuje pohodlie používateľov.

Tab. č. 1 Charakteristika jednotlivých fáz 6D modelu GenAI

	Fázy modelu 6D	Význam a popis jednotlivých fáz modelu 6D	
1	Digitalizácia	- transformácia na digitálnu formu s exponenciálnym vývojom	Proces, technológia alebo aktivita sa stáva digitálnou, vyvíja sa exponenciálne
2	Deceptíva (klamlivé, mylné)	- spočiatku horšia kvalita ako analógová verzia, postupne prekonáva staré technológie	Digitalizovaná verzia je spočiatku horšia ako analógová, vývoj sa zdá byť pomalý
3	Disruptíva (prerušované, rušivé)	- rýchlo nahrádza a zastaráva pôvodné technológie	Exponenciálny rast spôsobí rýchle zastaranie analógovej technológie
4	Demonetizácia	- minimálne alebo nulové náklady na používanie	Náklady na produkciu a distribúciu ďalšej jednotky obsahu klesajú k nule
5	Demokratizácia	- široká dostupnosť digitálnych produktov	Prístup k digitalizovanému obsahu je univerzálny (napr. Wikipedia, sociálne siete)
6	Dematerializácia	- nahradenie fyzických objektov digitálnymi alternatívami	Analógové objekty sa nahrádzajú digitálnymi, čo šetrí priestor a zvyšuje efektívnosť

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Schaller (1997), Alier et al. (2024)

Aliev et al. (2024) uvádza nasledovný význam jednotlivých fáz 6D modelu GenAI:

- 1) Digitalizácia: Digitalizácia je proces, pri ktorom sa zdroje, technológie, procesy alebo sociálne a ekonomické činnosti transformujú do digitálnej formy. Tento proces umožňuje exponenciálny rast vďaka fenoménom opísaným Moorovým zákonom a ďalšími trendmi charakteristickými pre digitálne technológie, ako sú výpočtová technika, úložné kapacity, pamäť alebo šírka pásma. Tieto technológie umožňujú rýchlejší vývoj a efektívnejšie využitie zdrojov.
- 2) Deceptívne (klamlivé, mylné): Na začiatku vývoja digitalizácie môže byť digitálna verzia často menej kvalitná alebo menej výkonná ako pôvodná analógová alternatíva. Tento počiatočný pomalý pokrok môže viesť k dojmu, že digitálne riešenia nie sú praktické. Príkladom je digitálna fotografia, ktorá bola desaťročia menej kvalitná ako chemický film, no s technologickými vylepšeniami sa postupne stala dominantným riešením.
- 3) Disruptívne (prerušujúce, rušivé): Keď technologické vylepšenia dosiahnu určitú úroveň, exponenciálny rast sa prejaví prudkým zlepšením. Tento jav, často označovaný ako „krivka hokejky“, spôsobuje, že digitalizované riešenia nahradia staršie technológie vo veľmi krátkom čase. Digitalizované technológie sa tak stávajú rušivými, pričom dramaticky menia trh a zavedené spôsoby fungovania.
- 4) Demonetizácia: Digitálne technológie často vedú k situácii, keď marginálne náklady na vytváranie alebo distribúciu ďalších jednotiek klesajú na takmer nulovú hodnotu. Napríklad vytvorenie a zdieľanie digitálnej fotografie, streamovanie videa alebo publikovanie obsahu na sociálnych sieťach je takmer beznákladové. Táto zmena zásadne mení obchodné modely a trhy, čo je dôvod, prečo tradičné spoločnosti ako Kodak stratili relevanciu, zatiaľ čo digitálne platformy ako Instagram dosiahli úspech.
- 5) Demokraticizácia: Digitalizácia znižuje bariéry prístupu k informáciám a zdrojom. Zatiaľ čo tlačené encyklopédie boli drahé a dostupné len obmedzenému počtu ľudí, digitálne alternatívy ako Wikipédia sprístupňujú vedomosti komukoľvek, kto má prístup k internetu. Tým sa zvyšuje hodnota digitálnych zariadení a podporuje sa širší prístup k poznatkom.
- 6) Dematerializácia: Digitalizácia eliminuje potrebu fyzických objektov a umožňuje ich nahradenie digitálnymi ekvivalentmi. Napríklad tradičné fotoalbumy, knihy či encyklopédie už nie sú nevyhnutné, pretože ich funkciu plnia digitálne riešenia. Tento proces nielenže zefektívňuje využívanie zdrojov, ale zároveň uvoľňuje fyzický priestor, ktorý predtým tieto objekty zaberali.

Legislatívny rámec GenAI

McLuhanova teória médií, predstavená vo filme McLuhan's Wake (McMahon, 2002) kanadskej Národnej filmovej rady, ponúkla jedinečný pohľad na vplyv digitálnych technológií. McLuhan (2001) vnímal tieto technológie ako zvodné a návykové, schopné výrazne ovplyvniť jednotlivcov aj spoločnosti a aby sa minimalizovali negatívne dopady digitálneho pokroku, presadzoval koncept mediálnej ekológie. Tento prístup je mimoriadne relevantný pri skúmaní generatívnej umelej inteligencie (GenAI) a jej zavedenie do vzdelávania môžeme analyzovať prostredníctvom základných štyroch McLuhanových zákonov, ktoré sú zobrazené na Obr. č. 2 (Black, 2023):

1. **Zákon rozšírenia, posilnenie:** GenAI môže rozšíriť ľudské schopnosti (telesné, mentálne alebo zmyslové) a ovplyvniť jednotlivcov, kolektívy a celú spoločnosť ako celok. Môžeme sledovať, ako GenAI obohacuje učenie, podporuje kreativitu, alebo zlepšuje prístup k informáciám. V rámci zákona č. 1 sa snažíme odpovedať na otázky: akú ľudskú vlastnosť alebo skúsenosť posilňuje táto generatívna umelá inteligencia? Môžeme sa pozrieť na účel GAI a na to, ako zlepšuje ľudské funkcie. Rozširuje telo, zmysly alebo myseľ ľudí, kolektívov alebo celej spoločnosti?
2. **Zákon nahrádzania, eliminácie:** Mnohé tradičné nástroje a postupy, ako manuálna analýza dát alebo rutinné učebné činnosti, sa stávajú nepotrebnými, čo transformuje vzdelávacie prístupy. V súvislosti so zákonom č. 2 by sme mali získať odpovede na otázky: Akú predchádzajúcu technológiu, proces, médium alebo metodiku robí táto generatívna umelá inteligencia nepotrebnou? Aké procesy čiastočne alebo úplne eliminuje? Aké technológie, procesy či metódy nám GenAI nahrádza?
3. **Zákon revitalizácie, oživenia:** GenAI môže obnoviť aspekty minulosti, napríklad revitalizuje a oživuje renesančnú zvedavosť a spoluprácu, alebo staré metódy vizualizácie a komunikácie v nových digitálnych formách. Tento zákon č. 3 hľadá odpovede na otázky: Akú zastaranú technológiu, médium alebo systém získava táto generatívna umelá inteligencia? Môžeme sa pýtať, čo z minulosti (prehistorickej, renesančnej alebo až do 21. storočia) sa opäť stáva dôležitým?
4. **Zákon dôsledkov:** Pri intenzívnom používaní GenAI sa môžu objaviť nepredvídané dôsledky (environmentálne dopady, spoločenské rozpory a pod.), preto je potrebné tieto efekty sledovať a minimalizovať ich negatívny vplyv. Zákon č. 4 by mal ponúkať odpoveď na otázku: Na čo sa táto generatívna umelá inteligencia obráti, keď sa bude naplno používať?



Obr. č. 2 Základné McLuhanove zákony pre GenAI

Zdroj: vlastné spracovanie podľa McLuhan (2001)

V nadväznosti na základné McLuhanove štyri zákony, ktoré sme v príspevku podrobne analyzovali, tak v roku 2023 navrhol Black (2023) doplnenie základných štyroch zákonov o ďalšie dva zákony, ktoré by prispeli k rozšíreniu legislatívneho rámca používania GenAI.

Konkrétne bol legislatívny rámec rozšírený o tieto dva zákony, ktorých autorom je Black (2023):

5. **Zákon etického učenia, etická implementácia:** dodržiavanie čestnosti, integrity a korektnosti. Učitelia a študenti sa môžu rozhodnúť, či GenAI:

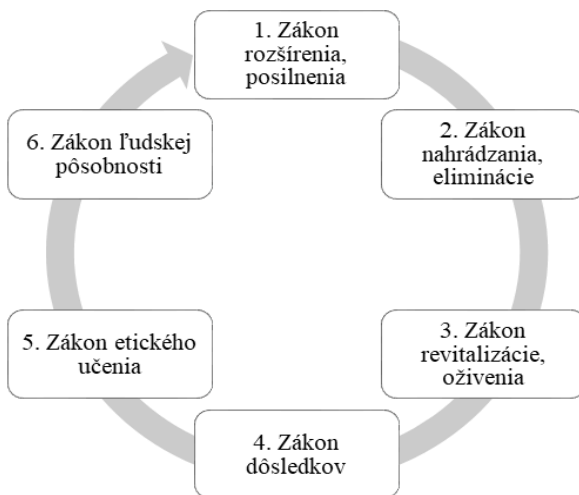
- a) využijú,
- b) upravia, modifikujú,
- c) odmietnu,
- d) zvrátia.

Tieto rozhodnutia generatívnych technológií umelej inteligencie musia byť založené na dôkladnom zvážení všetkých výhod a nevýhod a malo by ísť o vedomé rozhodnutie založené na rozumnom zdôvodnení zlepšovania vzdelávania. V zmysle zákona č. 5 sa autor snaží odpovedať na otázky: Ako možno GenAI využiť na rozvoj čestnosti a integrity? Mali by sme využívať GenAI, pretože je mimoriadne prospešná? Mali by sme jej používanie odmietnuť, pretože vo vzdelávacom procese nie je prospešná? Mali by sme použitie GAI zvrátiť?

6. **Zákon zachovania ľudskej pôsobnosti, činnosti:** zachovanie ľudskej činnosti, resp. pôsobnosti by malo byť základom pri vývoji a zavádzaní GenAI. Leonard (2020) vysvetľuje, že prostredníctvom kódovacích algoritmov sú v aplikáciách zakotvené veľké limity a obmedzenia, čím

umožňujú umelej inteligencii mať agendu ovplyvňujúcu učenie sa študentov a ich produkciu. V rámci tohto zákona č. 6 je potrebné zaoberať sa otázkami: Aké činnosti nám môže GenAI odobrať? Aké ľudské pôsobenie oproti generatívnemu pôsobeniu umelej inteligencie sa využíva? V dôsledku používania konkrétnej GenAI, akú ľudskú pôsobnosť nám technológia GenAI odoberá, ak sa používa? Ak upravíme alebo zvrátíme GenAI, akú pôsobnosť (agendu) využívajú ľudia oproti samotnej technológii? Ako si môžeme zachovať dôležitú ľudskú tvorivosť pri používaní GAI? Ako zabezpečiť, aby používatelia (učitelia, študenti, tvorcovia) zostali aktívnymi spolutvorcami a nielen pasívnymi príjemcami vplyvu technológie?

Na nasledujúcom obr. č. 3 je znázornený aktualizovaný legislatívny rámec používania GenAI, čo znamená, že je doplnený dvoma zákonmi, ktoré navrhla Black (2023) a v tab. č. 2 je celková sumarizácia zákonov s výstižným popisom používania GenAI.



Obr. č. 3 Doplnené základné zákony GenAI

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Black (2023)

Tab. č. 2 Sumarizácia zákonov používania GenAI

	Legislatíva, zákony	Popis legislatívy, zákonov
1	Zákon rozšírenia, posilnenia	Posilňovanie ľudských schopností a rozširovanie možností spoločnosti.
2	Zákon nahrádzania, eliminácie	Odstraňovanie zastaraných technológií a procesov.
3	Zákon revitalizácie, oživenia	Obnova a význam starých technológií a prístupov.
4	Zákon dôsledkov	Posudzovanie dopadov a ekologických efektov využívania GAI.
5	Zákon etického učenia, etická implementácia	Používanie GAI na rozvoj zručností s dôrazom na čestnosť a integritu.
6	Zákon ľudskej pôsobnosti, činnosti	Zachovávanie a posilňovanie ľudského činiteľa pri spolupráci s GAI.

Zdroj: vlastné spracovanie podľa McLuhan (2001), McMahon (2002), Black (2023)

Záver

Za posledné obdobie si ľudia začali predstavovať obrovské možnosti, ktoré softvér GAI má vo všetkých oblastiach od ekonomiky, vedy a umenia až po vzdelávanie. Generatívna umelá inteligencia nie je len technologickým trendom, ale aj nástrojom, ktorý má potenciál transformovať náš každodenný život. Jej charakteristiky, popísané v kontexte modelu 6D, ukazujú, ako technológie prechádzajú rôznymi fázami digitalizácie, deceptívy, disruptívy, demonetizácie, demokratizácie a dematerializácie, čím ovplyvňujú nielen podnikanie, ale aj vzdelávanie, umenie a komunikáciu. Zároveň však využívanie GenAI prináša výzvy, ktoré je potrebné riešiť prostredníctvom legislatívneho rámca, zohľadňujúceho etiku, udržateľnosť a zachovanie ľudskej kreativity. Revízia McLuhanových štyroch zákonov z roku 2001, ktoré sú doplnené o Blackovej dva zákony v roku 2023 nám umožňuje pochopiť, ako GenAI mení vzdelávanie a spoločnosť, ako nás usmerňuje pri jej etickom a efektívnom používaní. Ak budeme k tejto technológii pristupovať zodpovedne, môže sa stať jedným z kľúčových nástrojov na riešenie problémov modernej spoločnosti.

Literatúra:

1. ALIER, M. – GARCÍA-PEÑALVO, F. J. – CAMBA, J. D. 2024. Generative Artificial Intelligence in Education: From Deceptive to Disruptive. In *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 8, issue Special issue on Generative Artificial Intelligence in Education, no. 5, pp. 5-14. ISSN 1989-1660. Dostupné na: <https://doi.org/10.9781/ijimai.2024.02.011>
2. BLACK, J. 2023. Past, Present and Tackling the Future of Artificial Intelligence (AI) in Education: Maintaining Agency and Establishing AI Laws. In *Open Journal of Social Sciences*, 11, pp. 442-464. Dostupné na: [doi:10.4236/jss.2023.117031](https://doi.org/10.4236/jss.2023.117031)
3. BOZKURT, A. 2023. Generative Artificial Intelligence (AI) Powered Conversational Educational Agents: The Inevitable Paradigm Shift. In *Asian Journal of Distance Education*, 18, pp. 198-204. Dostupné na: <http://www.asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/718>
4. DIAMANDIS, P. H. – KOTLER, S. 2012. *Abundance: The Future Is Better Than You Think (Exponential Technology Series)*. The Free Press, 2012. 386 s. ISBN 9781451614213.
5. DYER, G. 2023. *Yet Another Article on AI (p. 7)*. Winnipeg Free Press, 2023.
6. GARCÍA-PEÑALVO F. J. – VÁZQUEZ-INGELMO, A. 2023. What do we mean by GenAI? A systematic mapping of the evolution, trends, and techniques involved in Generative AI. In *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, Vol. 8, No. 4, pp. 7-16, 2023. Dostupné na: [doi: 10.9781/ijimai.2023.07.006](https://doi.org/10.9781/ijimai.2023.07.006).
7. GORDON, C. 2023. *ChatGPT Is the Fastest Growing App in the History of*. Dostupné na: <https://www.forbes.com/sites/cindygordon/2023/02/02/chatgpt-is-the-fastest-growing-ap-in-the-history-of-web-applications/?sh=36ba19f8678c>
8. LEONARD, N. 2020. Entanglement Art Education: Factoring ARTificial Intelligence and Nonhumans into Future Art Curricula. In *Art Education*, Vol. 73, No. 4, 2020, pp. 22-28. ISSN 0004-3125.
9. McLuhan, M. 2001. *Understanding Media*. MIT Press, 2001. 400 s. ISBN 978-0415255493.
10. McMAHON, K. 2002. *McLuhan's Wake*. National Film Board of Canada, 2002.
11. MONDAL, S. – DAS, S. – VRANA, V. G. 2023. How to Bell the Cat? A Theoretical Review of Generative Artificial Intelligence towards Digital Disruption in All Walks of Life. In *Technologies*, 11, Article No. 44. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/technologies11020044>
12. SCHALLER, R. R. 1997. Moore's law: past, present, and future. In *IEEE Spectrum*, vol. 34, no. 6, pp. 52-59, 1997. Dostupné na: [doi: 10.1109/6.591665](https://doi.org/10.1109/6.591665)

13. YU, H., – GUO, Y. 2023. Generative Artificial Intelligence Empowers Education Reform: Current Status, Issues and Prospects. In *Frontiers in Education*, 8, Article 1183162. Dostupné na: <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1183162>

Summary

Generative Artificial Intelligence (GenAI) is a transformative technology that is rapidly gaining prominence in society, the economy and research. By leveraging advanced machine learning and deep learning models, GenAI is dramatically changing traditional methods and processes. This article examines the evolution and characteristics of GenAI, explores its role within the 6D model of technological development, and discusses the legislative frameworks. GenAI accelerates digital transformation by improving technological development, reducing costs, and democratizing access to advanced tools. The principles outlined in the 6D model and the updated legislative frameworks provide valuable guidance for the effective and responsible use of GenAI. The future of this technology will depend on balancing its potential with a conscious approach to its limitations and risks.

Kľúčové slová:

digitalizácia, generatívna umelá inteligencia (GenAI), legislatívny rámec, model 6D

Adresy autoriek:

Ing. Mariana Ivaničková, PhD., MBA
Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach
Katedra finančného riadenia podniku
Tajovského 13, 041 30 Košice
e-mail: mariana.ivanickova@euba.sk

Ing. Miroslava Barkóciová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach
Katedra kvantitatívnych metód
Tajovského 13, 041 30 Košice
e-mail: miroslava.barkociova@euba.sk