

EKONOMIKA A MANAŽMENT

Vedecký časopis Fakulty podnikového manažmentu
Ekonomickej univerzity v Bratislave



ECONOMICS AND MANAGEMENT

Scientific Journal of the Faculty of Business Management,
Bratislava University of Economics and Business

Ročník XXII.

Číslo 2
ISSN 2454-1028

Rok 2025

Predseda redakčnej rady

Dr. h. c. prof. Ing. Peter Markovič, PhD., DBA, Fakulta podnikového manažmentu EU v Bratislave, Slovenská republika

Redakčná rada

prof. Dr. Benjamin Beug, Hochschule 21, Buxtehude, Spolková republika Nemecko

doc. Ing. Hana Bohušová, Ph.D., AMBIS, a.s. Praha, Česká republika

prof. Dr. Gerard Lewis, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Spolková republika Nemecko

prof. Ing. Ivan Nový, CSc., Fakulta podnikohospodářská, Vysoká škola ekonomická v Praze, Česká republika

prof. Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz, Europäische Forschungs- und Arbeitsgemeinschaft (EFA e.V.), Spolková republika Nemecko

prof. Ing. Mária Režňáková, CSc., Fakulta podnikatelská, Vysoké učení technické v Brně, Česká republika

doc. Ing. Pavel Štrach, Ph.D. et Ph.D., ŠKODA AUTO vysoká škola, o.p.s., Česká republika

prof. DI Dr. Margarethe Überwimmer, Fachhochschule Oberösterreich, Steyr, Rakúsko

prof. Dr. Daniel Zorn, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Spolková republika Nemecko

Adresa redakcie

Ekonomika a manažment, Vedecký časopis Fakulty podnikového manažmentu Ekonomickej univerzity v Bratislave, Dolnozemska 1/b, 852 35 Bratislava 5, Slovenská republika

<https://fpm.euba.sk/veda-a-vyskum/vedecky-casopis/ekonomika-a-manazment>

Výkonný redaktor

Ing. Katarína Grančičová, PhD., e-mail: katarina.grancicova@euba.sk ; tel.: +421 2 67 295 556

doc. Ing. Miroslav Tóth, PhD.; e-mail: miroslav.toth@euba.sk ; tel.: +421 2 67 295 562

Za textovú, jazykovú a grafickú úpravu jednotlivých príspevkov zodpovedajú autori. Príspevky prechádzajú recenzným konaním.

EKONOMIKA A MANAŽMENT

Vedecký časopis Fakulty podnikového manažmentu Ekonomickej univerzity v Bratislave zaregistrovaný na Ministerstve kultúry Slovenskej republiky dňa 26. júna 2003, evidenčné číslo 1577/08. ISSN 2454-1028 pridelené Národnou agentúrou ISSN, Univerzitná knižnica v Bratislave, Michalská 1, 814 17 Bratislava dňa 28. 4. 2017, č. j. 124/2017.

Časopis vychádza 3 krát ročne ako online recenzovaný open access vedecký časopis.

Vydavateľ

Nadácia Manažér, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, IČO 31812562.

Dátum vydania tohto čísla: 31. 07. 2025

ISSN 2454-1028



EKONOMIKA A MANAŽMENT

Ekonomická univerzita v Bratislave

Fakulta podnikového manažmentu

Ročník XXII.

Číslo 2

Rok 2025

Autori príspevkov (Authors of Contributions)

Michaela Bednárová

Pablo de Olavide University, Facultad de Ciencias Empresariales, Ctra. de Utrera, 1, 410 13 Sevilla, Spain

e-mail: bednarova.mich@gmail.com

Author's share: 10 %

Vladimír Bolek

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Business Management, Department of Information Management, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: vladimr.bolek@euba.sk

Author's share: 10 %

Diana Gombitová

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Commerce, Department of Tourism, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: diana.gombitova@euba.sk

Author's share: 50 %

Zuzana Hajduová

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Business Management, Department of Business Finance, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: zuzana.hajduova@euba.sk

Author's share: 10 %

Ján Holý

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Business Management, Department of Information Management, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: jan.holy@euba.sk

Author's share: 90 %

Zuzana Juhászová

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Economic Informatics, Department of Accounting and Auditing, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: zuzana.juhaszova@euba.sk

Author's share: 10 %

Roman Lacko

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Commerce, Department of Tourism, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: roman.lacko@euba.sk

Author's share: 40 %

Marko Lyócsa

PwC Slovakia, Protifašistických bojovníkov 11, 040 01 Košice, Slovak Republic

e-mail: marko.lyocsa@pwc.com

Author's share: 80 %

Natália Macová

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Economic Informatics, Department of Accounting and Auditing, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: natalia.macova@euba.sk

Author's share: 90 %

Peter Markovič

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Business Management, Department of Business Finance, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: peter.markovic@euba.sk

Author's share: 20 %

Marco Pister

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Business Management, Department of Management, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: marco.pister@web.de

Author's share: 50 %

Štefan Slávik

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Business Management, Department of Management, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: stefan.slavik@euba.sk

Author's share: 50 %

Zuzana Užíková

Bratislava University of Economics and Business, Faculty of Economic Informatics, Department of Accounting and Auditing, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, Slovak Republic

e-mail: zuzana.uzikova@euba.sk

Author's share: 90 %

OBSAH (CONTENTS)

VEDECKÉ PRÍSPEVKY (SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS)

- Ján Holý, Vladimír Bolek** 9
Adaptívne riadenie v digitalizovaných pracoviskách: kompenzácia procedurálnej kontroly, regulácie identity a inovácií v multikultúrnom prostredí
Adaptive Management in Digitized Workplaces: Compensating for Procedural Control, Identity Regulation, and Innovation in a Multicultural Environment
- Roman Lacko, Diana Gombitová, Zuzana Hajduová** 24
Zhodnotenie technickej efektívnosti cestovného ruchu v krajinách východnej Európy a Balkánu / *Evaluation of the technical efficiency in countries of Eastern Europe and the Balkans*
- Marko Lyócsa, Peter Markovič** 41
Virtual Power Purchase Agreement – finančné a účtovné aspekty / *Virtual Power Purchase Agreement – financial and accounting aspects*
- Zuzana Užíková, Zuzana Juhászová** 62
Investment decisions of parent companies in relation to the industry of subsidiaries – an empirical analysis of consolidated financial statements in Slovakia

PRÍSPEVKY DO DISKUSIE (CONTRIBUTIONS TO THE DISCUSSION)

- Natália Macová, Michaela Bednárová** 75
Proliferation of New Technologies into Accounting and Auditing Profession and Practice
- Marco Pister, Štefan Slávik** 83
Proliferation of New Technologies into Accounting and Auditing Profession and Practice

VEDECKÉ PRÍSPEVKY

SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS

Adaptívne riadenie v digitalizovaných pracoviskách: kompenzácia procedurálnej kontroly, regulácie identity a inovácií v multikultúrnom prostredí

Adaptive Management in Digitized Workplaces: Compensating for Procedural Control, Identity Regulation, and Innovation in a Multicultural Environment

Ján Holý, Vladimír Bolek

Abstrakt

Táto štúdia skúma konvergenciu digitálnej transformácie, striktnosti procedurálnych rámcov a udržateľných manažérskych praktík v globálnych digitalizovaných pracoviskách. Výskum prostredníctvom naratívneho, interdisciplinárneho prístupu integruje poznatky z vývoja technologických projektov (systémy pokročilej asistencie vodiča regulované štandardom ASPICE) so súčasnými manažérskymi výzvami. Štúdia prostredníctvom teórie komunikatívnej racionality J. Habermasa a konceptu systémovej adaptability A. Bogdanovova skúma kompenzáciu štandardizovaného procedurálneho súladu a digitálneho dozoru s požiadavkami týkajúcimi sa regulácie identity, kreativity a kultúrnej rozmanitosti. Štúdia ďalej skúma, ako nové technológie, vrátane umelej inteligencie, zvyšujú prevádzkovú efektívnosť a podporujú rozhodovacie procesy, ako i vznik nesúladu medzi zhodou a inkluzivitou. Začlenením systémových mechanizmov spätnej väzby, modulárnych adaptácií a inkluzívneho dialógu štúdia ponúka praktické poznatky na podporu odolných, environmentálne a sociálne udržateľných organizácií. Zistenia prispievajú k hlbšiemu pochopeniu toho, ako môžu byť kvázi-experimenty, dynamika práce na diaľku a emocionálne inteligentný management nápomocné pri formovaní adaptívnych stratégií úspechu v postpandemickom, digitálne riadenom veku.

JEL klasifikácia: M12, M15, O33

Kľúčové slová: digitálna transformácia, procedurálna kontrola, regulácia identity

1 Úvod

Moderné manažérske prostredia prechádzajú zásadnou transformáciou, počas ktorej sa organizácie snažia vyrovnať s rýchlym tempom digitalizácie (prijatie a integrácia digitálnych technológií do rôznych aspektov spoločnosti, podnikov a priemyselných odvetví), meniacou sa dynamikou pracovnej sily (prebiehajúce zmeny v zložení, očakávaníach, správaní a interakciách zamestnancov na pracovisku) a rastúcou globálnou prepojenosťou (narastajúca integrácia a vzájomná závislosť krajín, ekonomík, kultúr a spoločností).

Technologické pokroky – od umelej inteligencie a blockchainu po sofistikovanú dátovú analytiku – nanovo definujú rozhodovacie procesy, zatiaľ čo imperatívy udržateľnosti a narastajúce spoločenské očakávania v oblasti spoločenskej zodpovednosti podnikov pretvárajú strategické priority.

Globalizácia digitálnej práce a vzostup algoritmickeho manažmentu zároveň menia samotnú povahu práce a zamestnaneckej identity, čo vedie k nesúladu medzi procedurálnou dôslednosťou, systémovou adaptabilitou a individuálnou autonómiou.

Štandardizované procedurálne rámce (ako napríklad systémy pokročilej asistencie vodiča ADAS regulované štandardom ASPICE) boli vyvinuté s cieľom zlepšiť zodpovednosť (jej vyjasnením), efektívnosť (vd'aka optimalizácii procesov na úsporu času a zdrojov) a dôslednosť (uplatňovaním jednotných noriem pre dôveryhodné a predvídateľné výsledky). Tieto modely

však často obmedzujú zamestnaneckú tvorivosť a zároveň potláčajú neformálne, kultúrne rozmanité riešenia problémov, ktoré sú v dnešných virtuálnych a multikultúrnych pracoviskách zásadné.

Keďže digitálne platformy čoraz viac sprostredkujú profesionálne interakcie – čím nielen pretvárajú, ale do určitej miery aj stierajú hranice medzi osobným a profesionálnym životom – do popredia sa dostávajú otázky týkajúce sa virtuálnej práce, diverzity, rovnosti a inkluzivity. Tieto výzvy si vyžadujú nielen emocionálne inteligentné vedenie, ktoré ľudským emóciám rozumie a dokáže ich efektívne riadiť, ale aj inovatívne manažérske stratégie podporujúce spoluprácu a tvorivosť.

Za účelom analýzy týchto výziev táto štúdia čerpá z klasických aj súčasných teoretických perspektív. Teória komunikatívnej racionality Jürgena Habermasa (1984) sa zameriava na kľúčovú úlohu inkluzívneho dialógu a vzájomnej súhry medzi inštitucionálnymi normami a tvorbou ľudskej identity, čím objasňuje, ako môžu štandardizované postupy efektívnu spoluprácu zároveň umožniť aj obmedziť. Naproti tomu tektológia Alexandra Bogdanova (Bogdanov, 1921) obhaja dynamické, samoregulačné systémy charakterizované spätnými väzbami a modulárnymi adaptáciami – prístup, ktorý zdôrazňuje potrebu flexibility a neustáleho učenia sa v rýchlo sa vyvíjajúcom digitálnom prostredí.

Integráciou týchto teoretických perspektív s aktuálnym výskumom v oblasti digitálnej transformácie, udržateľných praktík a adaptívneho vedenia táto štúdia ponúka komplexný rámec na pochopenie a riešenie dvojitych imperatívov globálnej konzistentnosti a lokálnej adaptability. Týmto spôsobom poskytuje praktické poznatky pre akademikov a odborníkov z praxe s cieľom uľahčiť rozvoj progresívnych organizácií schopných prosperovať v postpandemickom, digitálne riadenom a spoločensky uvedomelom veku.

2 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Moderné manažérske štúdie sa čoraz intenzívnejšie sústreďujú na riešenie výziev spojených s digitálnou transformáciou, udržateľnosťou, dynamikou pracovnej sily a vedením v postpandemickom prostredí. V centre týchto otázok sa nachádza množstvo literatúry zameranej na reguláciu zamestnaneckej identity ako nástroja organizačnej kontroly. Prvé príspevky Ashforth a Maela (1989), ako aj Alvessona a Willmotta (2002), preukázali, že organizácie zámerne formujú identitu zamestnancov s cieľom podporiť skupinovú súdržnosť a zosúladiť správanie jednotlivcov s inštitucionálnymi cieľmi. Tieto štúdie tiež poukazujú na významný paradox: zatiaľ čo štandardizovaná regulácia zamestnaneckej identity môže posilniť zodpovednosť jednotlivca, na druhej strane môže obmedziť jeho individuálnu autonómiu a potlačiť alternatívne prejavy osobnosti – nesúlad, ktorý je čoraz zreteľnejší v globalizovaných a kultúrne rozmanitých prostrediach (Pulignano a kol., 2024; Putnam, Myers a Gailliard, 2014).

Vznik digitálnej práce a algoritmického riadenia túto problematiku ešte viac skomplikoval. S rastúcim zavádzaním platforiem riadených umelou inteligenciou sú zamestnanci vystavení neustálemu digitálnemu dohľadu a hodnotiacim metrikám, ktoré definujú ich identitu v termínoch automatizácie a kvantifikovateľnosti (Kellogg, Valentine a Christin, 2020; Zuboff, 2019; Gray a Suri, 2019). Takéto prostredie tiež prispieva k vzniku technostresu, nadmernej sebakontrola a fragmentácii zamestnaneckej identity, čím narúša tradičné chápanie autonómie a kreativity (Tarafdar a kol., 2019; Orlikowski a Scott, 2016).

Kultúrna rozmanitosť v globalizovaných pracoviskách prináša ďalšie zložitosti. Štúdie Meyera (2014), Gibbso a kol. (2008) a Jacksona a kol. (1995) poukazujú na to, že účinná regulácia zamestnaneckej identity musí byť kultúrne prispôsobivá, pričom je potrebné zosúladiť procedurálne normy západnej kultúry s kolektívnymi a vzťahovými prístupmi východu. Inkluzívne prístupy sú preto zásadné na predchádzanie nedorozumeniam v

multikultúrnych tímoch a podporu harmonickej spolupráce (Cramton a Hinds, 2014; Stahl, 2009; Hinds a Mortensen, 2005).

Filozofické rámce poskytujú hlbšie porozumenie tejto dynamiky. Teória komunikatívnej racionality Jürgena Habermasa (1984) napríklad kritizuje nadmerné sústredenie sa na inštrumentálnu racionalitu a procedurálnu kontrolu, pričom zdôrazňuje význam inkluzívneho dialógu podporujúceho spoločnú tvorbu významu. V kontexte vývoja systémov automatizácie automobilovej jazdy (ADAS) podliehajúcich štandardu ASPICE Habermasove myšlienky poukazujú na potrebu doplniť striktné procedurálne rámce priestorom pre neformálnu a adaptívnu interakciu (VDA QMC, 2023; Ireland a Statsenko, 2020; Dryzek a Niemeyer, 2008). Tento prístup vhodne dopĺňa tektológia Alexandra Bogdanova (Bogdanov, 1921), ktorá kladie dôraz na systémovú adaptabilitu a úlohu spätnej väzby, pričom podporuje implementáciu modulárnych procesov umožňujúcich efektívne vyváženie súladu s flexibilitou (Leonardi, 2020; Gare, 2000; Gorelik, 1980).

Sociologické a psychologické prístupy porozumenie tejto problematiky ďalej prehľbujú. Foucaultov (1991) koncept vlády (governmentality) a Giddensova (1984) teória štrukturácie zdôrazňujú, ako mocenské vzťahy a inštitucionálne normy aktívne formujú identitu prostredníctvom každodenných praktík, diskurzov a spoločenských štruktúr. Bourdieuove (1984) koncepty habitusu a poľa poukazujú na význam kultúrneho kapitálu a zdôrazňujú, že individuálne správanie a preferencie sú formované hlboko zakorenenými sociálnymi štruktúrami a skúsenosťami.

Na druhej strane, Goffmanov (1959) dramaturgický prístup prehľbuje naše chápanie identity tým, že sociálnu interakciu prirovnáva k divadelnému predstaveniu, v ktorom jednotlivci "hrajú" rôzne roly v závislosti od spoločenského kontextu. Granovetterova (1973) teória sietí dopĺňa tento pohľad zdôraznením významu sociálnych väzieb a sietí pri formovaní profesijných príležitostí. Tieto teoretické rámce poskytujú komplexný pohľad na to, ako je identita v súčasných organizáciách formovaná kombináciou vnútorných dispozícií, interakcií so sociálnym prostredím a prepojením v rámci digitálnych sietí na globálnej úrovni (Budnik, 2025; Orlikowski a Scott, 2021; Thomas a kol., 2008; Bauman, 2000; Castells, 2000; Weick, 1995; Tajfel a Turner, 1979).

3 Výskumný dizajn

Táto štúdia využíva prípadovú analýzu podporenú naratívnym prístupom na detailné skúmanie komplexnosti regulácie zamestnaneckej identity v digitalizovaných a procedurálne riadených pracovných prostrediach. S cieľom poskytnúť komplexné porozumenie tejto problematiky výskum prepája filozofické, sociologické a psychologické perspektívy. Na základe empirických údajov získaných z projektov systémov pokročilej asistencie vodiča (ADAS) regulovaných projektovou metodikou ASPICE výskum vytvára zložený modelový prípad – reprezentovaný postavou „Alan Michaels“ – na ilustráciu napätia medzi normatívnou presnosťou procedúr a inováciou v bezpečnostne kritických, nadnárodných prostrediach.

Zameranie výskumu a výskumné otázky

Táto štúdia sa sústreďuje na riešenie hlavných výziev, ktoré zahŕňajú:

- Konflikt medzi prísnymi procedurálnymi požiadavkami a potrebou tvorivej adaptácie, pričom je potrebné nájsť rovnováhu medzi dodržiavaním štandardizovaných procesov a podporou inovatívneho myslenia.
- Dopad digitálneho dohľadu a algoritmického riadenia na formovanie a prejav profesionálnej identity, pričom sa skúma, ako technologicky riadené prostredia

ovplyvňujú spôsob, akým jednotlivci vnímajú a prezentujú sami seba v pracovnom prostredí.

- Kultúrne vyjednávania v nadnárodných tímoch, ktoré sú konfrontované so západnými procedurálnymi normami, čo si vyžaduje zosúladienie rôznorodých kultúrnych prístupov s univerzálnymi štandardmi a postupmi.

Testované otázky:

- O1: Akým spôsobom ovplyvňujú nepružné procedurálne rámce kreativitu v multikultúrnych a virtuálnych pracovných prostrediach?
- O2: Aké modulárne prispôsobenia sú potrebné na zosúladienie procedurálnych štandardov s rozmanitými kultúrnymi praktikami?
- O3: Akú úlohu zohrávajú digitálne nástroje pri regulácii identity a akým spôsobom ovplyvňujú rovnováhu medzi spolupracou a digitálnym dohľadom?
- O4: Môže zavedenie systémových mechanizmov spätnej väzby prispieť k zvýšeniu flexibility procedurálnych rámcov a podporiť inovačné procesy?
- O5: Akú úlohu zohráva inkluzívny dialóg pri efektívnej interakcii v multikultúrnych tímoch?

Zber dát a analytický rámec

Štúdia využíva triangulovanú kvalitatívnu metodológiu, ktorá zahŕňa:

- **Naratívnu konštrukciu:** syntetizovanie skúseností viacerých manažérov na vytvorenie modelového prípadu.
- **Štruktúrované rozhovory:** systematický zber poznatkov od odborníkov zapojených do projektov regulovaných štandardom SPIICE.
- **Analýzu dokumentov:** podrobné preskúmanie projektových správ, hodnotení súladu a organizačnej komunikácie.

Získané údaje boli analyzované pomocou iteratívneho tematického prístupu v kombinácii s teoretickým mapovaním, pričom ako analytické rámce boli využité teórie J. Habermasa a A. Bogdanova. Robustnosť výsledkov bola zabezpečená prostredníctvom krížového overovania viacerých zdrojov, čím sa zabezpečila vysoká miera spoľahlivosti a presnosti výstupov.

Etické aspekty a obmedzenia

Štúdia dodržiava prísne etické štandardy prostredníctvom informovaného súhlasu a anonymizácie zhromaždených údajov. Napriek tomu, že prístup založený na prípadovej štúdii poskytuje hlboké kontextuálne poznatky a umožňuje detailne skúmať špecifické javy, jeho zameranie na projekty ADAS regulované štandardom SPIICE môže obmedziť všeobecnú aplikovateľnosť zistení.

Z tohto dôvodu by mal budúci výskum:

- Zohľadniť širšie spektrum priemyselných odvetví.
- Preskúmať hybridné modely práce, ktoré kombinujú prácu na diaľku a prezenčnú formu.
- Kriticky analyzovať etické implikácie algoritmickej regulácie identity, ktoré sú čoraz dôležitejšie v kontexte digitalizácie pracovného prostredia.

4 Výsledky výskumu

Striktnosť procedurálnych rámcov a inovácie: Zlodenie zodpovednosti a kreativity

Zistenia tejto štúdie poukazujú na dvojitú povahu procedurálnej striktnosti v organizačnom prostredí. Procedurálne rámce, ako napríklad ASPICE, ktoré zdôrazňujú zodpovednosť, sledovateľnosť a technickú excelentnosť, zabezpečujú konzistentné a spoľahlivé výsledky, najmä v bezpečnostne kritických odvetviach.

Postrehy Alana Michaela však poukazujú na to, že aj keď sú tieto procedurálne rámce nevyhnutné, často obmedzujú kreativitu a inkluzívnosť, najmä v multikultúrnych a virtuálnych kontextoch.

Ako príklad možno uviesť situáciu, keď normatívna presnosť procedúr – napríklad požiadavky na sledovateľnosť a audity – dominovala pri hodnotení tímu, čo malo za následok potlačenie neformálnych interakcií a adaptívnych praktík, ktoré by mohli podporiť tvorbu inovatívnych riešení. Alanove snahy preklenúť tento nedostatok prostredníctvom inkluzívneho dialógu poukazujú na potenciál harmonizácie procedurálnej konzistencie s flexibilitou, ktorá je zásadná pre dynamické a efektívne riešenie problémov.

Postreh Alana Michaela:

„Mnohokrát sme boli hodnotení na základe súladu s predpísanými procesmi, no nikto neskúmal, či tieto procesy skutočne pomáhajú riešiť reálne problémy. Štruktúra dodáva systému stabilitu, no ak chýba schopnosť prispôbiť sa, stáva sa prekážkou – nie cestou k inováciám a pokroku. Raymond? Jeho disciplína a schopnosť predvídať napomáhajú udržiavať pevné základy. Ale aj on si uvedomuje, že skutočná odolnosť spočíva v schopnosti inovovať, rozvíjať sa a strategicky napredovať. „Len samotná logika nás neposunie vpred,“ hovorí často Elena. „Intuícia a emocionálna inteligencia sú rovnako dôležité.“ Elias sa na danú tému vyjadruje priamo: „Presnosť? Nevyhnutná. Ale efektívnosť? Tá prežije len vtedy, keď sa systémy dokážu prispôbiť reálnemu svetu.“ A Izzy? Tá je srdcom tímu a zabezpečuje, že spolupráca nie je len dodatočnou myšlienkou. Je to práve ona, ktorá premieňa neflexibilné rámce na dynamické riešenia.“ – Alan Michaels

Širšie perspektívy:

- Organizácie by mali integrovať štruktúrovanú flexibilitu do procedurálnych rámcov, čím umožnia adaptívne riešenie problémov a podporia neformálnu výmenu znalostí.

Relevancia naprieč odvetvami: Podobné výzvy existujú v:

- zdravotníctve: Konflikt medzi prísnymi metodikami dodržiavania predpisov a potrebou okamžitej a flexibilnej starostlivosti o pacienta.
- leteckom priemysle: Dodržiavanie bezpečnostných štandardov v kontraste s potrebou inžinierskej kreativity a inovácií pri vývoji nových technológií.
- digitálnej práci: Algoritmický dohľad oproti autonómii pracovníkov a ich schopnosti rozhodovať sa samostatne.

Kultúrna dynamika a modulárne adaptácie v procedurálnych rámcoch

Kultúrna rozmanitosť sa ukázala ako kľúčový faktor ovplyvňujúci efektívnosť procedurálnych rámcov v globálnych tímoch.

Naratív Alana Michaela poukazuje na nesúlad medzi západnými princípmi dizajnu zakotvenými v rámcoch, ako je ASPICE, a na vzťahovo orientované, adaptívne prístupy, ktoré sú bežnejšie vo východných kultúrach. Tieto kultúrne odlišnosti často spôsobovali nesúlad a

zniženú efektívnosť v rámci tímovej kultúrnej odlišnosti často spôsobovali nesúlad a zníženú efektívnosť v rámci tímovej spolupráce.

Alanove skúsenosti a interakcie s kolegami pochádzajúcimi z rôznorodých kultúrnych prostredí poukázali na limity univerzálneho uplatňovania jednotných procedurálnych štandardov v multikultúrnych tímoch.

Tabuľka 1

Kľúčové zistenia, výzvy, manažérske postrehy a závery

Zistenie	Kľúčová výzva	Manažérske postrehy	Závery
Striktnosť procedurálnych rámcov a inovácie	Dosiahnutie rovnováhy medzi procedurálnou dôslednosťou a flexibilitou; striktné procedurálne rámce môžu obmedzovať kreativitu.	Raymond Hayes: Zdôrazňuje potrebu štruktúrovanej flexibility ako prostriedku na zachovanie zodpovednosti. Elena Carson: Uprednostňuje inkluzívny dialóg ako nástroj na podporu inovatívnych riešení. Elias Kade: Odporúča revíziu nepružných systémov s cieľom uvoľniť priestor pre prelomové nápady. Isobel Hart: Považuje efektívnu komunikáciu za kľúčový faktor pri transformácii pevných štruktúr na dynamické a flexibilné riešenia.	Procedurálne rámce môžu integrovať štruktúrovanú adaptabilitu a inkluzívne praktiky ktoré podporujú inovácie.
Kultúrna dynamika a adaptácie	Procedurálne rámce orientované na západné princípy spôsobujú nesúlad v multikultúrnych tímoch.	Raymond Hayes: Navrhne využívanie modulárnych rámcov, ktoré zohľadňujú kultúrne špecifiká. Elena Carson: Zdôrazňuje zapojenie regionálnych stakeholderov do procesu adaptácie. Elias Kade: Vníma kultúrnu rozmanitosť ako kľúčový faktor podporujúci globálne inovácie. Isobel Hart: Je presvedčená, že účinná komunikácia predstavuje základ úspešnej a zmysluplnej adaptácie.	Modulárne a kultúrne adaptívne systémy zlepšujú angažovanosť a zosúladenie v globálnych tímoch.
Digitálna mediácia a formovanie identity	Digitálne platformy narúšajú hranice medzi osobným a profesionálnym životom.	Raymond Hayes: Poukazuje na význam stanovenia jasných hraníc na zachovanie autonómie. Elena Carson: Uprednostňuje transparentnosť pred kontrolou a dohľadom. Elias Kade: Zastáva názor, že funkčnosť systémov by nemala byť na úkor ich pôvodného účelu. Isobel Hart: Podporuje používanie inkluzívnych nástrojov na podporu virtuálnej spolupráce.	Digitálne nástroje by mali posilniť postavenie zamestnancov a podporiť spoluprácu pri zachovaní dôvery.
Mechanizmy spätnej väzby	Implementácia mechanizmov spätnej väzby na podporu kontinuálnej inovácie bez nadmernej normatívnej presnosti procedúr	Raymond Hayes: Zdôrazňuje význam včasnej evaluácie na predchádzanie eskalácii problémov. Alan Michaels: Presadzuje spätnú väzbu v reálnom čase ako nástroj pre dynamické prispôsobenie sa zmenám. Elias Kade: Vníma spätnú väzbu ako kľúčový prostriedok na podporu kreatívnych riešení. Isobel Hart: Zdôrazňuje dôležitosť otvorenej komunikácie pre udržanie efektívnych spätných väzieb a podporu neustáleho učenia.	Spätná väzba musí byť prakticky využiteľná, opakovane aplikovateľná a podporovať rozvoj pri súčasnom zabezpečení systémového učenia.

Zdroj: vlastný výskum

Ako účinné riešenie sa ukázali modulárne adaptácie, ktoré umožňujú:

- Lokálnym tímom prispôbiť základné procedurálne rámce tak, aby lepšie odrážali kultúrne špecifiká a očakávania daného prostredia.
- Zachovať globálnu konzistenciu, pričom sa súčasne rešpektujú lokálne odlišnosti, čo vedie k zvýšeniu efektívnosti a podpore inovatívnosti v rámci projektov.

Tabuľka 1 poskytuje prehľad hlavných zistení, identifikovaných výziev, manažérskych postrehov a záverečných odporúčaní vyplývajúcich z tejto štúdie.

Postreh Alana Michaela:

„Myslíme si, že pravidlá a procesy fungujú univerzálne. Ale čo ak je práve toto dôvod, prečo zlyhávame? Nie všetky tímy pracujú rovnako – a ak to ignorujeme, namiesto toho, aby sme ich spojili, môžeme ich naopak odcudziť. Raymond má strategickú víziu a dbá na dlhodobú súdržnosť. Ale Elena hovorí jasne: „Práve kultúrne rozdiely môžu určiť úspech alebo neúspech implementácie.“ Elias dodáva, vždy pragmatický a nekompromisný: „Ak systémy nefungujú na praktickej úrovni, potom nefungujú vôbec.“ A Izzy? Tá vie, že bez správnej komunikácie je všetko ostatné len teóriou: „Skutočná adaptácia neznamena len meniť pravidlá. Znamená porozumieť ľuďom.“ – Alan Michaels

Širšie perspektívy:

- Medzinárodné organizácie by mali navrhovať modulárne procedurálne rámce, ktoré umožnia prispôbenie kultúrnym špecifikám bez narušenia globálnej konzistencie a jednotnosti procesov.
- Prepojenie lokálnych znalostných systémov s globálnymi procedúrami môže zvýšiť angažovanosť pracovníkov, podporiť efektívnejšiu spoluprácu a zlepšiť výkonnosť organizačných procesov.

Digitálne nástroje, regulácia identity a algoritmický dohľad

Hoci digitálne technológie zásadne menia dynamiku profesionálnych interakcií, zároveň prinášajú výzvy v oblasti regulácie zamestnaneckej identity. Virtuálne platformy, ako napríklad ISSAC 5.0, na jednej strane spoluprácu uľahčujú, no zároveň vytvárajú tlak na formovanie profesionálnej identity. Tento fenomén je dôsledkom neustáleho prelínania pracovného a osobného života, často bez jasne vymedzených hraníc.

Skúsenosti Alana Michaela poukazujú na dvojité charakter digitálnych nástrojov – zatiaľ čo tieto nástroje podporujú reflexívnu prax a umožňujú hlbšie sebaopoznanie, súčasne zvyšujú riziko permanentného dohľadu a sebakontroly.

Postreh Alana Michaela:

„Každý deň som mal pocit, že nepracujem s kolegami, ale vystupujem pred systémom. Ako keby som bol hodnotený nie za to, čo skutočne robím, ale za to, ako vyzerám v dátach. Digitálne nástroje nám majú pomáhať. Majú zvyšovať efektívnosť. Ale čo ak sa z nich stane niečo viac? Čo ak začnú určovať, kým sme? Čo ak premenia prácu na sériu metrik, v ktorých bude autenticita nakoniec úplne chýbať? Raymond, zástanca štruktúry a poriadku, nakoniec pripúšťa: „Systémy by mali slúžiť ľuďom, nie ľudia systémom.“ Elena je vnímavejšia. Vidí, ako technológie nenápadne menia spôsob, akým komunikujeme. Elias dbá na funkčnosť. Ale vie, že ak systém neplní svoj účel, prestáva byť užitočný. A Izzy? Ako vždy pripomína: „Technológia má ľudí prepájať, nie ich odcudziť. Má umožňovať spoluprácu, nie ju obmedzovať.“ – Alan Michaels

Širšie perspektívy:

- Technológie poháňané umelou inteligenciou by mali byť navrhnuté tak, aby podporovali autonómiu pracovníkov a neslúžili len ako nástroje dohľadu pre manažment.
- Etické aspekty algoritmickej regulácie identity si vyžadujú detailný výskum, najmä v odvetviach, kde je sloboda rozhodovania zamestnancov výrazne obmedzená.

Mechanizmy spätnej väzby a systémová adaptabilita

Zavedenie mechanizmov spätnej väzby do procedurálnych rámcov sa ukázalo ako zásadný krok k zvýšeniu flexibility a posilneniu systémovej adaptability. Tento prístup umožňuje organizáciám nielen dynamicky reagovať na nové výzvy, ale zároveň udržať štruktúrnu konzistenciu a súlad s existujúcimi normami.

Naratív Alana Michaela ilustruje, ako spätná väzba v reálnom čase – získaná prostredníctvom digitálnych nástrojov, ako je ISSAC 5.0, a tímových interakcií – umožnila rýchlu adaptáciu na meniace sa podmienky. Tento systém zabezpečil pružnú reakciu na nečakané výzvy, pričom si organizácia zachovala súlad so štandardmi ASPICE, ktoré kladú dôraz na sledovateľnosť, technickú excelentnosť a procesnú disciplínu.

Postreh Alana Michaela:

„Nepotrebovali sme len pravidlá. Potrebovali sme niečo viac – systém, ktorý sa dokáže učiť. A tak sme premenili rigidné rámce na niečo živé, prispôsobivé. Na niečo, čo nebrzdí inovácie, ale ich poháňa vpred. Raymond, vždy zameraný na efektivitu, nakoniec uznáva: „Systémy sa musia učiť a zlepšovať. Inak časom zaniknú.“ Elena, vizionárka tímu, poznamenáva: „Ak chceme mať dlhodobý vplyv, evolúcia nie je možnosť. Je to nevyhnutnosť.“ Elias dohliada na to, aby sa všetky zmeny dali uplatniť v realite. Žiadne hypotézy. Len funkčné riešenia. A Izzy? Ako vždy pripomína, že systémy nie sú len o algoritmoch a dátach. Sú o ľuďoch. A preto udržiava systémovú spätnú väzbu aktívnu.“ – Alan Michaels

Širšie perspektívy:

- Procedurálne rámce by mali obsahovať mechanizmy učenia sa zo spätnej väzby, čím by sa dodržiavanie predpisov transformovalo na dynamický a prispôsobivý nástroj riadenia.
- Agilné metodológie sú bežnou súčasťou odvetví, ako napríklad softvérový vývoj, medicína a výroba. Formálne regulačné rámce sa za účelom podpory efektívnejšej a flexibilnejšej správy procesov musia tomuto vývoju prispôbiť.

5 Diskusia

V kontexte súčasného globalizovaného a virtualizovaného organizačného prostredia je dôkladnejšie porozumenie regulácie zamestnaneckej identity, procedurálnej kontroly a systémovej adaptability nevyhnutné. Táto štúdia integruje teóriu komunikatívnej racionality J. Habermasa a tektológiu A. Bogdanova s cieľom analyzovať, akým spôsobom možno rovnováhu medzi normatívnou presnosťou procedúr a flexibilitou, ktorá je v dynamických digitálnych pracovných prostrediach nevyhnutná, dosiahnuť. Tabuľka 2 poskytuje syntézu hlavných zistení a ich praktických implikácií, pričom spája uvedené teoretické rámce s konkrétnymi stratégiami riešenia aktuálnych výziev v oblasti organizačného riadenia.

Integrácia striktnosti procedurálnych rámcov, kreativity a inovácií (O1, O4)

Bogdanovova tektológia poskytuje teoretický rámec na pochopenie spôsobov, akými môžu organizácie dosiahnuť systémovú rovnováhu prostredníctvom synergického prepojenia striktné definovaných pravidiel s potrebnou mierou flexibility. Organizačné prostredia riadené procedurálnymi rámcami, v ktorých sú zodpovednosť, sledovateľnosť a technická excelentnosť kľúčovými determinantmi, naznačujú, že udržanie rovnováhy medzi normatívnou presnosťou procedúr a adaptabilitou je kritickým faktorom úspechu.

V tejto súvislosti je vhodné poznamenať, že hoci štandardizované procedurálne štruktúry zabezpečujú konzistentnosť procesov, môžu zároveň neúmyselne obmedzovať kreativitu a neformálnu spoluprácu, najmä v multikultúrnych a virtuálnych tímoch.

Táto štúdia sa preto zaoberá výskumnými otázkami:

- O1: Akým spôsobom ovplyvňuje normatívna procedurálna striktnosť kreativitu a inovatívnosť v organizačných prostrediach?
- O4: Akú úlohu zohráva spätná väzba ako katalyzátor inovačných procesov v pevne ustanovených procedurálnych rámcoch?

Prípád Alana Michaela ilustruje, že zavedenie iteratívnych mechanizmov spätnej väzby do procedurálnych rámcov môže transformovať pevne stanovené obmedzenia na dynamické príležitosti na riešenie problémov a tvorbu inovácií bez narušenia regulačných požiadaviek.

Kultúrna dynamika a potreba modulárnych adaptácií (O2)

Kultúrna rozmanitosť zohráva v dynamike procedurálnej kontroly významnú úlohu. Procedurálne rámce orientované na manažérske paradigmy Západu môžu byť v rozpore s voľnejšími a kontextuálne založenými prístupmi, ktoré sú charakteristické pre východné kultúry.

V tejto súvislosti si štúdia kladie otázku:

- O2: Akým spôsobom môžu organizácie prispôbiť globálne procedurálne štandardy tak, aby zohľadňovali lokálne kultúrne špecifiká a zároveň podporovali inkluzívnosť a angažovanosť?

Empirické výsledky naznačujú, že modulárne prispôbenie globálnych štandardov lokálnym kultúrnym kontextom v rámci organizačných štruktúr posilňuje inkluzívnosť a angažovanosť. Prípadová štúdia Alana Michaela ukazuje, že adaptácia procedurálnych rámcov na kultúrne špecifiká umožňuje organizáciám efektívnejšie využívať kreatívny potenciál rozmanitých tímov a zároveň zabezpečuje, že procedurálne normy nebudú prekážkou, ale sprostredkovateľom medzikultúrnej spolupráce a inovatívneho myslenia.

Tabuľka 2

Hlavné prínosy štúdie

Kľúčový prínos	Teoretická perspektíva	Praktické implikácie
Regulácia identity vo virtuálnych pracoviskách	Rozvíja konceptuálny rámec Alvessona a Willmotta (2002) tým, že poukazuje na to, ako digitálne sprostredkovanie prehľbuje reguláciu identity prostredníctvom algoritmicky riadeného dohľadu a procedurálnych reštrikcií.	Organizácie by mali usilovať o rovnováhu medzi procedurálnou zodpovednosťou a autonómiou identity prostredníctvom transparentnej komunikácie a participatívnych riadiacich mechanizmov.
Dynamika medzi procedurálnou normatívnosťou a inováciou	Nadväzuje na Habermasovu (1984) teóriu inštrumentálnej a komunikatívnej racionality a poukazuje na to, ako striktné definované procedurálne rámce (napr. ASPICE) môžu limitovať neformálnu spoluprácu a znižovať flexibilitu pri adaptívnom rozhodovaní.	Pracovné politiky by mali integrovať štruktúrovanú flexibilitu, ktorá zabezpečí súlad s regulačnými požiadavkami, pričom zároveň podporí kreativitu v multikultúrnych tímoch.
Kultúrne dimenzie regulácie identity	Prispieva k rozšíreniu literatúry o kultúrnej regulácii identity tým, že poukazuje na konflikty medzi západne orientovanou procedurálnou kontrolou a vzťahovo založenými, adaptívnymi pracovnými štýlmi v nezápadných kontextoch (Meyer, 2014).	Globálne organizácie by mali zaviesť modulárne rámce, ktoré umožňujú regionálnu adaptáciu procedurálnych noriem s cieľom posilniť angažovanosť a podporiť inkluzívnosť.
Digitálna pracovná realita a mechanizmy psychologickkej adaptácie	Predstavuje koncept algoritmického vyjednávania identity, v rámci ktorého zamestnanci antropomorfizujú pracovné nástroje poháňané umelou inteligenciou (AI) s cieľom zmierniť vnímaný tlak digitálneho dohľadu. Týmto spôsobom rozširuje Zuboffovu (2019) kritiku digitálnej kontroly práce.	Oddelenia ľudských zdrojov a vedenie organizácií by mali zabezpečiť, aby nástroje umelej inteligencie (AI) podporovali autonómiu a dôveru zamestnancov namiesto prehľbovania digitálneho taylorizmu a mikromanažmentu.
Spätno-väzobné mechanizmy ako nástroje systémovej adaptability	Aplikuje Bogdanovovu (1921) systémovú teóriu na súčasné koncepty organizačnej odolnosti, pričom vyzdvihuje význam iteratívnej spätnej väzby ako mechanizmu na harmonizáciu procedurálnej presnosti s organizačnou adaptabilitou.	Organizácie by mali zaviesť mechanizmy spätnej väzby v reálnom čase s cieľom posilniť autonómiu zamestnancov a podporiť kultúru nepretržitého učenia.
Inkluzívny dialóg ako katalyzátor organizačnej odolnosti	Podporuje koncept komunikatívnej racionality (Habermas, 1984) ako prostriedku vyvažovania byrokratickej racionalizácie, pričom demonštruje, ako otvorený dialóg prispieva k zmierneniu striktnosti v globalizovaných pracovných prostrediach.	Manažérske tímy by mali rozvíjať kultúru otvorenej komunikácie, ktorá umožňuje zamestnancom kriticky analyzovať procedurálne neefektívnosti a aktívne sa podieľať na spoluvytváraní riešení.

Zdroj: vlastný výskum

Digitálne nástroje ako sprostredkovateľ identity a spolupráce (O3)

Digitálne nástroje zohrávajú pri sprostredkovaní profesionálnych interakcií dvojité úlohu. Platformy, ako napríklad hypotetická platforma ISSAC 5.0, môžu prostredníctvom spätnej väzby v reálnom čase a efektívneho navigovania pracovných procesov podporovať inkluzívnosť a spoluprácu. Zároveň však posilňujú digitálny dohľad a výkonnostné monitorovanie, čím prispievajú k zintenzívneniu tlaku na reguláciu profesijnej identity zamestnancov.

Táto problematika vedie k výskumnej otázke:

- O3: Akým spôsobom ovplyvňujú digitálne nástroje reguláciu zamestnaneckej identity a ako možno minimalizovať negatívne dopady digitálneho dohľadu?

Inkluzívny dialóg ako katalyzátor adaptability (O5)

Vychádzajúc z Habermasovej teórie komunikatívnej racionality táto štúdia zdôrazňuje transformačný potenciál inkluzívneho dialógu. Otvorená a transparentná komunikácia nielenže zmierňuje kultúrne rozdiely, ale zároveň posilňuje systémovú adaptabilitu organizácií tým, že podporuje efektívnu spoluprácu a strategické riešenie problémov v multikultúrnych a virtuálnych tímoch.

To vedie k nasledujúcej výskumnej otázke:

- O5: Akým spôsobom môže inkluzívny dialóg prispieť k organizačnej súdržnosti a systémovej adaptabilite v multikultúrnych a virtuálnych pracovných prostrediach?

Alanove iniciatívy zamerané na podporu inkluzívnych diskusií preukazujú, že pracovné prostredia, v ktorých má každý člen tímu možnosť vyjadriť svoj názor, nielen urýchľujú riešenie konfliktov, ale prispievajú aj k dlhodobej organizačnej súdržnosti.

Zistenia tejto štúdie naznačujú, že úspešné zosúladenie normatívnej presnosti procedúr s potrebou kreativity a inovácií v digitálnych pracovných prostrediach závisí od synergického pôsobenia viacerých kľúčových faktorov: iteratívnych mechanizmov spätnej väzby, kultúrne citlivých modulárnych adaptácií, premyslene navrhnutých digitálnych nástrojov a inkluzívneho dialógu.

Dosiahnutie tejto rovnováhy je kľúčové pre dlhodobú udržateľnosť organizácií v globalizovanom a technologicky prepojenom prostredí, kde musia byť flexibilita a inovácia harmonicky integrované do formálnych procedurálnych rámcov.

6 Záver a odporúčania

Táto štúdia prispieva k diskurzu o regulácii identity a procedurálnej kontrole tým, že skúma, ako môžu organizácie efektívne vyvážiť pevne stanovené rámce súladu s nevyhnutnou mierou adaptability v dynamických, multikultúrnych a digitalizovaných pracovných prostrediach.

Prostredníctvom kompozitnej prípadovej štúdie „Alana Michaela“ – syntetizovanej reprezentácie manažérskych skúseností z projektov ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) regulovaných štandardom ASPICE – výskum identifikuje systémové napätia vznikajúce v priesečníku procedurálnych rámcov orientovaných na zodpovednosť a autonómiu pracovníkov, kultúrnu rozmanitosť a digitálne sprostredkované interakcie.

Štúdia namiesto individuálneho prípadu tvorí modelový scenár založený na rôznorodých empirických zdrojoch. Tento naratívny prístup umožňuje podrobne preskúmať dynamiku striktnosti procedurálnych rámcov, digitálneho dohľadu a formovania profesijnej identity, pričom poukazuje na výzvy, ktorým manažéri čelia pri zosúladovaní regulačných požiadaviek s potrebou podpory inovácie, inkluzívnosti a systémovej adaptability.

Kľúčové zistenia

Rovnováha medzi striktnosťou procedurálnych rámcov a flexibilitou

- Hoci pevne stanovené procedurálne rámce, ako ASPICE, zabezpečujú zodpovednosť a procesnú konzistenciu, môžu tiež neúmyselne obmedzovať inovačný potenciál.
- Implementácia iteratívnych mechanizmov spätnej väzby do týchto rámcov môže transformovať procedurálnu nepoddajnosť na dynamický riadiaci nástroj, ktorý efektívne kombinuje štandardizáciu s potrebnou mierou adaptability.

Kultúrna prispôsobivosť ako faktor efektívnosti regulačných rámcov

- Univerzálne uplatňovanie štandardizovaných procesov v multikultúrnych tímoch môže viesť k odcudzeniu zamestnancov, ktorých pracovné návyky a hodnotové orientácie sa odlišujú od západných manažérskych modelov.
- Modulárne adaptácie, umožňujúce flexibilné prispôsobenie lokálnym kultúrnym kontextom bez narušenia globálnej konzistencie, môžu zároveň podporiť inkluzívnosť a zvýšiť operačnú efektívnosť organizácie.

Vplyv digitálnych nástrojov na reguláciu zamestnaneckej identity a autonómie

- Digitálne platformy a nástroje využívajúce umelú inteligenciu (AI) môžu na jednej strane zlepšiť spoluprácu a poskytovať spätnú väzbu v reálnom čase, ale na druhej strane môžu zosilňovať digitálny dohľad a ovplyvňovať formovanie profesionálnej identity zamestnancov.
- Pre udržanie rovnováhy medzi kontrolou a autonómiou je nevyhnutné, aby organizácie navrhovali také digitálne riešenia, ktoré posilňujú dôveru a samostatnosť pracovníkov namiesto zavádzania rigidných mechanizmov dohľadu.

Komunikatívna racionalita ako nástroj na posilnenie organizačnej súdržnosti

- V súlade s Habermasovou teóriou komunikatívnej racionality môže otvorený dialóg a participatívne rozhodovanie slúžiť ako protiváha striktnosti procedurálnych rámcov, čím sa posilňuje dynamická rovnováha medzi formalizovanými procesmi a individuálnou iniciatívou.
- Manažéri podporujúci inkluzívnu a transparentnú komunikáciu sú pri prekonávaní kultúrnych rozdielov a podpore medziodborovej spolupráce efektívnejší, čo je v kontexte virtuálnych a globálne distribuovaných tímov obzvlášť dôležité.

Model adaptívneho riadenia

Kombináciou Bogdanovovej koncepcie systémovej adaptability a Habermasovej teórie komunikatívnej racionality táto štúdia navrhuje model adaptívneho riadenia, ktorý je obzvlášť relevantný pre organizácie pôsobiace v prísne regulovaných a bezpečnostne kritických odvetviach. Tieto prostredia vyžadujú efektívne zosúladenie procedurálnej kontroly s autonómiou pracovníkov a podporou kontinuálneho systémoveho učenia.

Empirické zistenia zdôrazňujú potrebu integrácie štruktúrovanej flexibility do regulačných rámcov, čo umožňuje organizáciám dosiahnuť rovnováhu medzi štandardizáciou a dynamickou adaptabilitou.

Zavedením:

- Iteratívnych mechanizmov spätnej väzby umožňujúcich nepretržitú procesnú optimalizáciu,
- Kultúrne prispôbených procedurálnych modelov reflektujúcich špecifiká multikultúrneho pracovného prostredia,
- Inteligentných digitálnych platforiem, ktoré stimulujú spoluprácu a profesionálny rast, môžu organizácie nielen zachovať regulačné štandardy, ale zároveň posilniť kontinuálne učenie, podporiť inovácie a stimulovať inkluzívnosť v rámci svojich pracovných štruktúr.

Perspektívy budúceho výskumu a implikácie pre digitálne riadené pracovné prostredia

Na základe poznatkov uvedených v tejto štúdii môže budúci výskum preskúmať niekoľko kľúčových oblastí s cieľom prehĺbiť porozumenie regulácie identity, procedurálnej kontroly a systémovej adaptability v digitalizovaných a multikultúrnych pracovných prostrediach:

- **Etické aspekty algoritmickej regulácie identity:** Analýza vplyvu hodnotiacich nástrojov založených na umelej inteligencii (AI) na autonómiu pracovníkov, digitálne výkonnostné metriky a formovanie profesionálnej identity v prostrediach riadených virtuálnymi procesmi.
- **Porovnávacie štúdie naprieč regulovanými odvetviami:** Skúmanie funkčnosti a adaptability procedurálnych rámcov v rôznych bezpečnostne kritických sektoroch, ako sú zdravotníctvo, letectvo či financie, s cieľom posúdiť ich účinnosť v odlišných organizačných kontextoch.
- **Hybridné pracovné modely a dynamika regulácie identity:** Preskúmanie, ako sa regulácia zamestnaneckej identity mení medzi prácou na diaľku a fyzickou prítomnosťou, najmä v kontextoch, kde sú AI monitorovacie systémy a digitálne výkonnostné hodnotenia bežným prostriedkom.
- **Dlhodobé účinky iteratívnych mechanizmov spätnej väzby:** Hodnotenie vplyvu kontinuálnych spätno-väzobných procesov na angažovanosť pracovníkov, kreativitu a systémové učenie v rámci regulovaných pracovných rámcov.
- **Kultúrna variabilita v procedurálnom dizajne:** Hodnotenie vplyvu kontinuálnych spätno-väzobných procesov na angažovanosť pracovníkov, kreativitu a systémové učenie v rámci regulovaných pracovných rámcov.

Táto štúdia potvrdzuje, že organizácie operujúce v digitálne riadenom a multikultúrnom pracovnom prostredí musia inovovať zaužívané regulačné mechanizmy na reguláciu zamestnaneckej identity a procedurálnej kontroly.

Implementácia dynamických spätnoväzobných mechanizmov, modulárnych procedurálnych prístupov a inkluzívnej komunikácie tak umožní organizáciám udržať regulačnú konzistentnosť a zároveň podporiť autonómiu, inovácie a adaptabilitu – kľúčové faktory dlhodobej udržateľnosti pracovného prostredia v podmienkach digitálnej transformácie.

Acknowledgement

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci projektu VEGA č. 1/0520/24 – Aspekty budovania ambientného podnikateľského ekosystému – podiel 100 %.

Použitá literatúra (References)

- Ashforth, B. E., & Mael, F. (1989). Social identity theory and the organization. *Academy of Management Review*, 14(1), 20–39. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4278999>
- Alvesson, M., & Willmott, H. (2002). Identity regulation as organizational control: Producing the appropriate individual. *Journal of Management Studies*, 39(5), 619-644. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00305>
- Bauman, Z. (2000). *Liquid modernity*. Polity Press. ISBN 0-7456-2410-3
- Bogdanov, A. (1980). *Essays in Tektology: The Universal Organization Science*. InterSystems Publications. ISBN 0-914106-06-X.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgement of taste*. Harvard University Press. ISBN 978-0-674-21277-0.

- Budnik, Ch. (2025). *Can we trust artificial intelligence?* *Philosophy & Technology*, 38(1), Article 820. <https://doi.org/10.1007/s13347-024-00820-1>
- Castells, M. (2000). *The rise of the network society* (2nd ed.). Blackwell Publishers. ISBN 978-1-4051-9686-4
- Cramton, C. D., & Hinds, P. J. (2014). An embedded model of cultural adaptation in global teams. *Organization Science*, 25(4), 969–1286. <https://doi.org/10.1287/orsc.2013.0885>
- Gibbs, J. L., Nekrassova, A., Grushina, S. V., & Wahab, S. A. (2008). Dialectics in a global software team: Negotiating tensions across time, space, and culture. *Human Relations*, 61(6), 1033–1061. <https://doi.org/10.1177/0018726709104547>
- Dryzek, J. S., & Niemeyer, S. (2008). *Discursive representation*. *American Political Science Review*, 102(4), 481–493. <https://doi.org/10.1017/S0003055408080325>
- Foucault, M. (1991). Governmentality. In G. Burchell, C. Gordon, & P. Miller (Eds.), *The Foucault effect: Studies in governmentality* (pp. 87–104). University of Chicago Press. ISBN: 978-0-226-08045-1.
- Gare, A. (2000). Systems theory and complexity: Habermas, Bogdanov, and Bateson. *Studies in Philosophy and Education*, 19(2-3), 169–180. <https://doi.org/10.1023/A:1005213703443>
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. University of California Press. ISBN 978-0-7456-0007-9
- Goffman, E. (1959). *The presentation of self in everyday life*. Doubleday. ISBN 978-0-385-09402-3.
- Gorelik, G. (1980). Bogdanov's tektology: Its basic concepts and relevance to modern generalizing sciences. *Human Systems Management*, 1(4), 327–337. <https://doi.org/10.3233/HSM-1980-1406>
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380. Retrieved from <https://snap.stanford.edu/class/cs224w-readings/granovetter73weakties.pdf>
- Gray, M. L., & Suri, S. (2019). *Ghost work: How to stop Silicon Valley from building a new global underclass*. Houghton Mifflin Harcourt. ISBN: 978-1-328-56624-9
- Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action, Volume 1: Reason and the rationalization of society*. Beacon Press. ISBN 978-0-8070-1401-1.
- Hinds, P. J., & Mortensen, M. (2005). *Understanding conflict in geographically distributed teams: The moderating effects of shared identity, shared context, and spontaneous communication*. *Organization Science*, 16(3), 203–325. <https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0122>
- Ireland, S., & Statsenko, L. (2020). Managing complex projects and systems: A literature synthesis. *Australian Journal of Multi-Disciplinary Engineering*, 16(1), 93–110. <https://doi.org/10.1080/14488388.2020.1805861>
- Jackson, S. E., May, K. E., & Whitney, K. (1995). Understanding the dynamics of diversity in decision-making teams. In R. A. Guzzo & E. Salas (Eds.), *Team effectiveness and decision making in organizations* (pp. 204–261). Jossey-Bass. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/275714101_Understanding_the_Dynamics_of_Diversity_in_Decision_Making_Teams

- Kellogg, K. C., Valentine, M. A., & Christin, A. (2020). *Algorithms at work: The new contested terrain of control*. *Academy of Management Annals*, 14(1), 366–410. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0174>
- Leonardi, P. M. (2020). *Car crashes without cars: Lessons about simulation technology and organizational change from automotive design*. MIT Press. ISBN 978-0262-01784-8
- Meyer, E. (2014). *The culture map: Breaking through the invisible boundaries of global business*. PublicAffairs. ISBN 978-1-61039-259-4
- Orlikowski, W. J., & Scott, S. V. (2016). Digital work: A research agenda. In B. Czarniawska (Ed.), *A research agenda for management and organization studies* (pp. 88–96). Edward Elgar Publishing. Retrieved from <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/108411>
- Orlikowski, W. J., & Scott, S. V. (2021). Liminal innovation in practice: Understanding the reconfiguration of digital work in crisis. *Information and Organization*, 31(1), 100336. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2021.100336>
- Pulignano, V., Grimshaw, D., Domecka, M., & Vermeerbergen, L. (2024). Why does unpaid labour vary among digital labour platforms? Exploring socio-technical platform regimes of worker autonomy. *Human Relations*, 77(9), 1243–1271. <https://doi.org/10.1177/00187267231179901>
- Putnam, L. L., Myers, K. K., & Gailliard, B. M. (2014). Examining the tensions in workplace flexibility and exploring options for new directions. *Human Relations*, 67(4), 413–440. <https://doi.org/10.1177/0018726713495704>
- Stahl, G. K., Maznevski, M. L., Voigt, A., & Jonsen, K. (2009). Unraveling the effects of cultural diversity in teams: A meta-analysis of research on multicultural work groups. *Journal of International Business Studies*, 41(4), 690–709. <https://doi.org/10.1057/jibs.2009.85>
- Tajfel, H., & Turner, J. C. (1979). *An integrative theory of intergroup conflict*. In *Organizational identity: A reader*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199269464.001.0001>
- Tarafdar, M., Cooper, C. L., & Stich, J.-F. (2019). The technostress trifecta—techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal*, 29(1), 6–42. <https://doi.org/10.1111/isj.12169>
- Thomas, D. C., Elron, E., Stahl, G. K., Ekelund, B. Z., Ravlin, E. C., Cerdin, J.-L., & Lazarova, M. (2008). *Cultural intelligence: Domain and assessment*. *International Journal of Cross-Cultural Management*, 8(2), 123–143. <https://doi.org/10.1177/1470595808091787>
- VDA QMC. (2023). *Automotive SPICE® Process Assessment Model (PAM) version 3.1*. Verband der Automobilindustrie. Retrieved from https://vda-qmc.de/wp-content/uploads/2023/02/Automotive_SPICE_PAM_31_EN.pdf
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations*. Sage Publications. ISBN: 978-0-8039-7177-3.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs. ISBN 978-1-61039-570-0

Zhodnotenie technickej efektívnosti cestovného ruchu v krajinách východnej Európy a Balkánu

Evaluation of the technical efficiency in countries of Eastern Europe and the Balkans

Roman Lacko, Diana Gombitová, Zuzana Hajduová

Abstract

This study assesses post-pandemic tourism recovery and productive efficiency in twelve Balkan-Carpathian economies by comparing constant-returns (CCR) and variable-returns (BCC) DEA scores for 2019, 2021 and 2024, while tracking domestic tourism expenditure as a stabilising input. Results expose a two-speed rebound. Albania, Montenegro, Croatia and Slovenia already operate near the BCC efficiency frontier (≥ 0.95) and have restored or surpassed 2019 arrivals thanks to aggressive infrastructure investment, targeted international marketing and a resilient home market that kept physical capacity active during lockdowns. Bulgaria, Hungary, Romania and the Slovak Republic form a middle tier: they show solid process improvements ($BCC \approx 0.75\text{--}0.85$) but their CCR scores remain 20–40 % below pre-COVID levels because demand is concentrated in low-margin, seasonal products and average visitor spending lags behind capacity growth. Serbia, Bosnia and Herzegovina, North Macedonia and Moldova trail both frontiers; the early surge of domestic spending faded once borders reopened, leaving hotel and labour inputs underutilised and CCR/BCC scores below 0.60. Across the region, robust household travel outlays acted as a temporary “airbag”, cushioning revenue loss and preserving employment; where that cushion persisted, efficiency rebounded rapidly. Policy priorities, therefore, shift from merely regaining volume to enlarging value-added: diversifying into year-round, higher-priced experiences, and attracting higher-yield source markets are crucial if slower performers are to close the remaining efficiency gap.

JEL classification: Q01, R11, Z32

Keywords: domestic tourism, Eastern Europe and the Balkans, technical efficiency, tourism

1 Úvod

Porovnávanie výkonnosti krajín z hľadiska výkonov cestovného ruchu je procesom, ktorý sa vykonáva na pravidelnej báze. V mnohých prípadoch sa s minimálne ročnou periodicitou sledujú ukazovatele ako napríklad počty príchodov, ekonomické prínosy či ukazovatele spojené so zamestnávaním a zamestnanosťou. Tieto ukazovatele sa však v mnohých prípadoch sledujú len izolovane a ich porovnávanie z hľadiska multikriteriálneho hodnotenia nie je bežné. Keďže v rokoch 2020 až 2022 sa na území krajín východnej Európy a Balkánu vyskytovala pandémia COVID-19, ktorá spôsobila významné poklesy všetkých výkonnostných ukazovateľov v oblasti cestovného ruchu, budeme skúmať aspekty toho, čo táto pandémia spôsobila a ako a či sa krajiny vrátili k výkonom pred roka 2020.

2 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Už prvotné výskumy po vypuknutí pandémie naznačovali vážne poklesy vo výkonoch cestovného ruchu na úrovniach od 30 % až takmer 76 % (Fotiadis et al. 2021). Tieto predpovede sa dokonca pre niektoré krajiny ukázali ako veľmi mierne. Tvrdilo sa, že počet zahraničných turistov, projekty priamych zahraničných investícií (ktoré ani v súčasnosti nedosahujú pred pandemickú úroveň) (Jaworek et al. 2020). Pandémia mala vplyv aj na „zelené“ udržateľné iniciatívy v cestovnom ruchu (Shang et al. 2023). Úpadok cestovného ruchu nemal následky len priamo v sektore cestovného ruchu ale aj v pridružených odvetviach

(Daglis 2024). Pandémia mala devastačné účinky na ekonomiky krajín, ktoré sú vo veľkej miere závislé na výkonoch cestovného ruchu. Výskumy potvrdzujú, že na záchranu sektora boli potrebné podporné mechanizmy a schémy najmä v krajinách, ktoré sú menej odolné voči krízam (Okafor et al. 2022). Prichádzali mnohé predikcie, kedy sa cestovný ruch z tejto pandémie obnoví na pred pandemickú úroveň (Liu et al. 2024b; Volgger et al. 2021). Mnohé z krajín a subjektov cestovného ruchu sa stretli s nutnosťou prepúšťania, znižovania plátov, a tak táto pandémia mala významné sociálne a ekonomické dopady aj na bežných ľudí zamestnaných v cestovnom ruchu a následne vytvárala ďalšie neželané, dovtedy nevidané efekty (Ahmed et al. 2024; Sass et al. 2023). A práve vtedy sa vynášali teórie, ktoré zdôrazňovali nie len potrebu pocitu bezpečia pre turistov ale aj zamestnancov, ktorých bol zrazu citelný nedostatok (Bulchand-Gidumal 2022).

Niektoré krajiny sa začali po pandémie obnovovať rýchlejšie ako iné (De Fátima Brilhante a Rocha 2023; Duro et al. 2021). S príchodom vakcín proti COVID-19 sa začal obnovovať aj cestovný ruch vo svete, a s nižším počtom úmrtí sa postupne začali vracaj aj turisti (Okafor a Yan 2022). Manažment rizika a krízový manažment je jedným veľmi dôležitých aspektov manažmentu cestovného ruchu vo svete, na úrovni krajín, zoskupení ale aj jednotlivých regiónov (Liu et al. 2024a). V rámci obnovy po pandémie sa výskumy sústreďovali aj na tri piliere udržateľnosti a niektoré výskumy naznačujú mierne pozitívne efekty na vnímanie negatívnych efektov smerom k životnému prostrediu (Muda et al. 2024). Pandémia urýchlila aj rozvoj virtuálnych technológií zameraných na cestovateľské zážitky a je veľmi zaujímavé, že využívanie týchto technológií prispieva aj k znižovaniu problémov s depresiami (Zhong et al. 2025). Takže aj v ťažkých časoch pandémie vznikli nové formy a iniciatívy cestovného ruchu, ktoré podporili aj iné oblasti života ľudí. Výskumy naznačujú, že cestovanie v časoch po pandémie zvýšilo ochotu cestovať najmä z dôvodov nostalgie, úniku zo stresu a podobne. Je však dôležité stále vnímať súčasne riziká – ekonomické a geopolitické, ale je preukázané, že správanie turistov sa po pandémie COVID-19 mierne zmenilo a stále sa mení (Song et al. 2024). Je isté, že odvetvie cestovného ruchu bolo pandemiou poznačené a niektoré dôsledky pretrvávajú ešte dlhé roky a preto je potrebné skúmať aspekty a determinanty obnovy a odolnosti tejto krízy a poučiť sa z nich, aby sme v budúcnosti vedeli lepšie riadiť podobné krízové situácie (Baloch et al. 2022; Yepez a Leimgruber 2024).

3 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Cieľom tohto príspevku je zhodnotenie technickej efektívnosti vybraných krajín Európy v oblasti cestovného ruchu. Zhodnotenie efektívnosti bude prebiehať za zvolené obdobie rokov 2019, 2021 a 2024 aj na základe dostupnosti údajov, ktorých hlavným zdrojom bol Travel and Tourism Development Index, ktorý pravidelne aktualizuje Svetové ekonomické fórum (World Economic Forum 2024).

Najvhodnejšou metódou na meranie technickej efektívnosti je metóda Data envelopment analysis (DEA) a jej modifikácie. Je často využívanou aj v oblasti merania efektívnosti krajín a iných entít v cestovnom ruchu (Assaf 2012; Cuccia et al. 2017; Ilić a Petrevska 2018; Nurmatov et al. 2021). Základnými DEA modelmi, ktoré budeme v tejto štúdii využívať sú vstupne orientované modely DEA CCR (1) a DEA BCC (2), ktorých základy boli položené pred niekoľkými rokmi a sú overenými robustnými modelmi merajúcimi technickú efektívnosť v službách.

$$\begin{aligned} & \min_{\theta_B, \lambda} \theta_B \\ \text{s. t. } & \theta_B x_o - X\lambda \geq 0 \\ & Y\lambda \geq y_o \\ & \lambda \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \min_{\theta_B, \lambda} \theta_B \\ \text{s. t. } & \theta_B x_o - X\lambda \geq 0 \\ & Y\lambda \geq y_o \\ & e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0. \end{aligned}$$

Pre bližšie charakteristiky uvedených modelov odporúčame literatúru (Charnes et al. 2013; Cooper et al. 2007)

Tieto modely vyžadujú pre ich úspešnú implementáciu vhodný výber vstupných a výstupných premenných, na základe iných štúdií (Nurmatov et al. 2021) ale aj dostupnosti údajov sme zvolili tieto premenné:

Vstupné premenné

- Počet zamestnancov v odvetví cestovného ruchu – v tisícoch
- Podiel výdavkov domácich turistov na celkových výdavkoch v CR (v %)

Výstupné premenné

- Počet príchodov turistov celkom – v tisícoch
- Príjmy z cestovného ruchu celkom – v mil. USD
- Hrubý domáci produkt z cestovného ruchu – v % ako podiel celkového HDP krajiny.

V tabuľke 1 uvádzame základné deskriptívne ukazovatele vybraných premenných agregátne.

Tabuľka 1

Deskriptívne ukazovatele vstupov a výstupov DEA modelov

Ukazovateľ	Príchody v CR (v tis.)	Príjmy (mil. USD)	Zamestnanci v CR (v tis.)	HDP z CR	Domáci CR
Priemer	4228.17	2911.42	92.23	2.85	35.75
Medián	2056.60	1494.20	61.80	2.28	31.32
Smerodajná odchýlka	5092.83	3360.62	93.50	2.42	15.88
Rozptyl	25936912.12	11293769.25	8741.61	5.86	252.27
Špicatosť	2.37	5.73	1.66	3.66	0.22
Šikmosť	1.71	2.34	1.55	2.08	0.82
Šírka súboru	19593.27	14201.95	342.04	9.62	63.08
Minimum	28.73	165.05	10.27	0.76	12.23
Maximum	19622.00	14367.00	352.31	10.38	75.31

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

Bližšej charakteristike a vývoju použitých premenných sa budeme venovať v ďalšej kapitole. Objektom skúmania v tejto štúdii boli krajiny východnej Európy a krajiny Balkánu, tento objekt skúmania bol zvolený nie len na základe regionálnej a do určitej miery aj ekonomickej blízkosti krajín ale aj na základe kategorizácie Svetové ekonomického fóra v rámci indexu TTDI. Skúmať teda budeme 12 krajín počas troch rokov. Krajiny ktoré sme skúmali sú: Albánsko, Bosna a Hercegovina, Bulharsko, Maďarsko, Moldavsko, Čierna Hora, Severné Macedónsko, Poľsko, Rumunsko, Srbsko, Slovensko, a Slovinsko.

4 Výsledky práce a diskusia

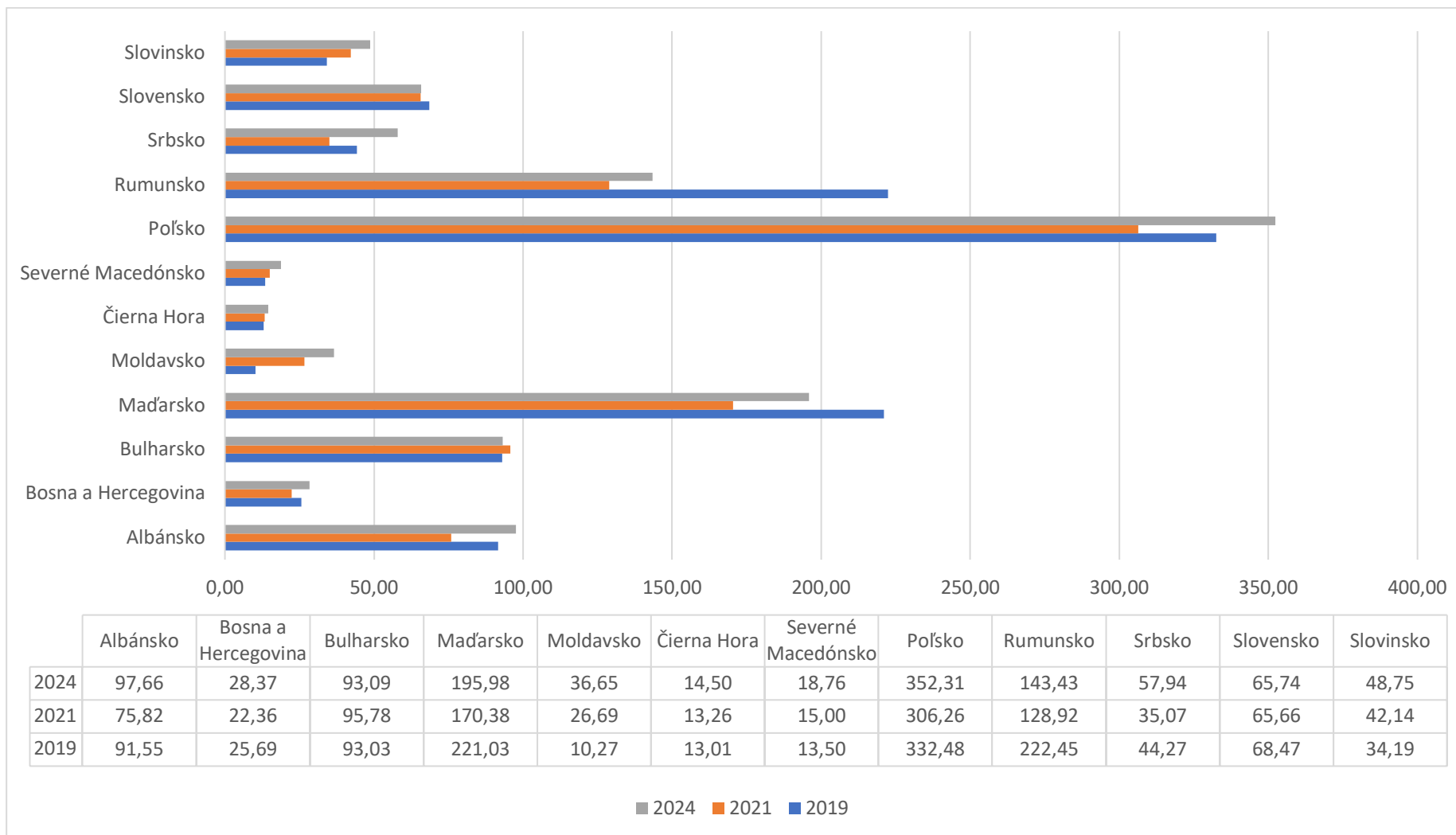
V tejto kapitole uvedieme vývoj použitých premenných orientovaných na cestovný ruch a opíšeme základné rozdiely medzi jednotlivými krajinami.

Podľa grafu 1 väčšina krajín udržala stavy len s minimálnou redukciou. Bulharsko a Čierna Hora prakticky neznižovali pracovné miesta (okolo +2 %), čo naznačuje, že vlády dotovali udržanie zamestnanosti alebo podniky očakávali rýchle oživenie. Moldavsko dokonca vykazuje rast o 160 %, pravdepodobne štatistický efekt presunu pracovníkov do formálneho sektora či zmeny metodiky. Naopak Albánsko a Maďarsko zaznamenali citeľné prepady okolo -17 % až -23 %.

Z pohľadu zamestnanosti v odvetví sú výsledky v roku 2024 oproti roku 2019 relatívne povzbudivé. Moldavsko hlási skokový nárast o 157 %, ktorý odráža formálny prechod pracovníkov do oficiálnej štatistiky po daňových reformách. Albánsko, Bosna a Čierna Hora evidujú prírastky 7–11 %, čo ukazuje, že odvetvie už potrebuje viac ľudí než pred pandémiou. Bulharsko je prakticky na nule a Maďarsko má mierny pokles – obidve ekonomiky zrejme nahradili časť ľudskej práce technológiou alebo presunuli pracovníkov do iných sektorov.

Graf 1

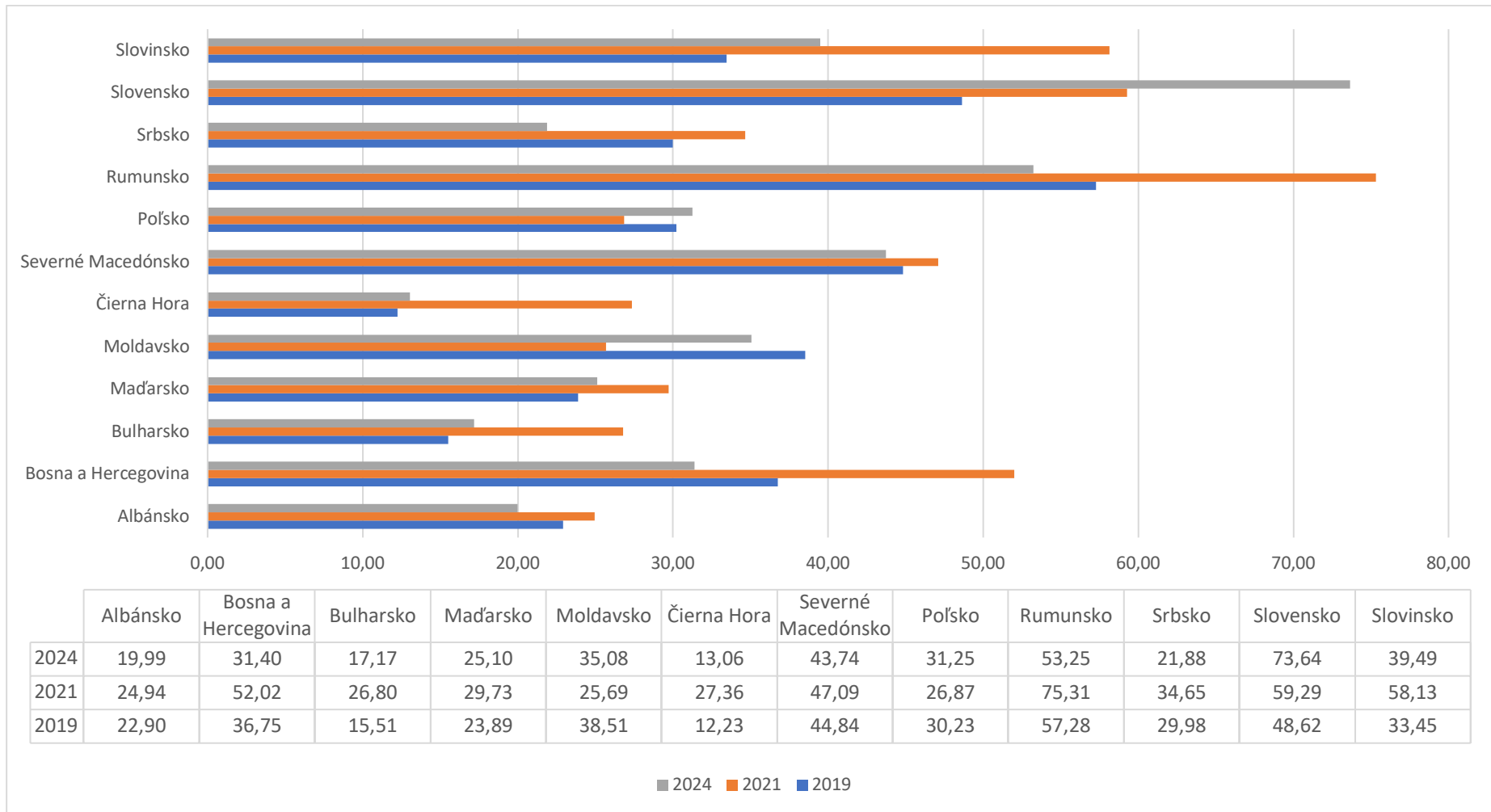
Vývoj počtu zamestnancov (v tis.)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

Graf 2

Podiel výdavkov z domáceho cestovného ruchu (v %)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

Graf 2 zobrazuje výdavky domácich turistov, ktoré prinášajú najoptimistickejší obraz. Čierna Hora zvýšila domáce výdavky o 124 %, Bulharsko o 73 % a Bosna o 42 %. Keďže hranice boli zatvorené, obyvatelia objavovali vlastnú krajinu, čím zmiernili pád príjmov. Albánsko má len mierny rast (+9 %), čo potvrdzuje, že jeho rastový potenciál leží skôr v zahraničnom dopyte. Výnimkou je Moldavsko (-33 %), kde mobilita zostala obmedzená aj vnútri krajiny alebo spotrebitelia nepresunuli výdavky do CR.

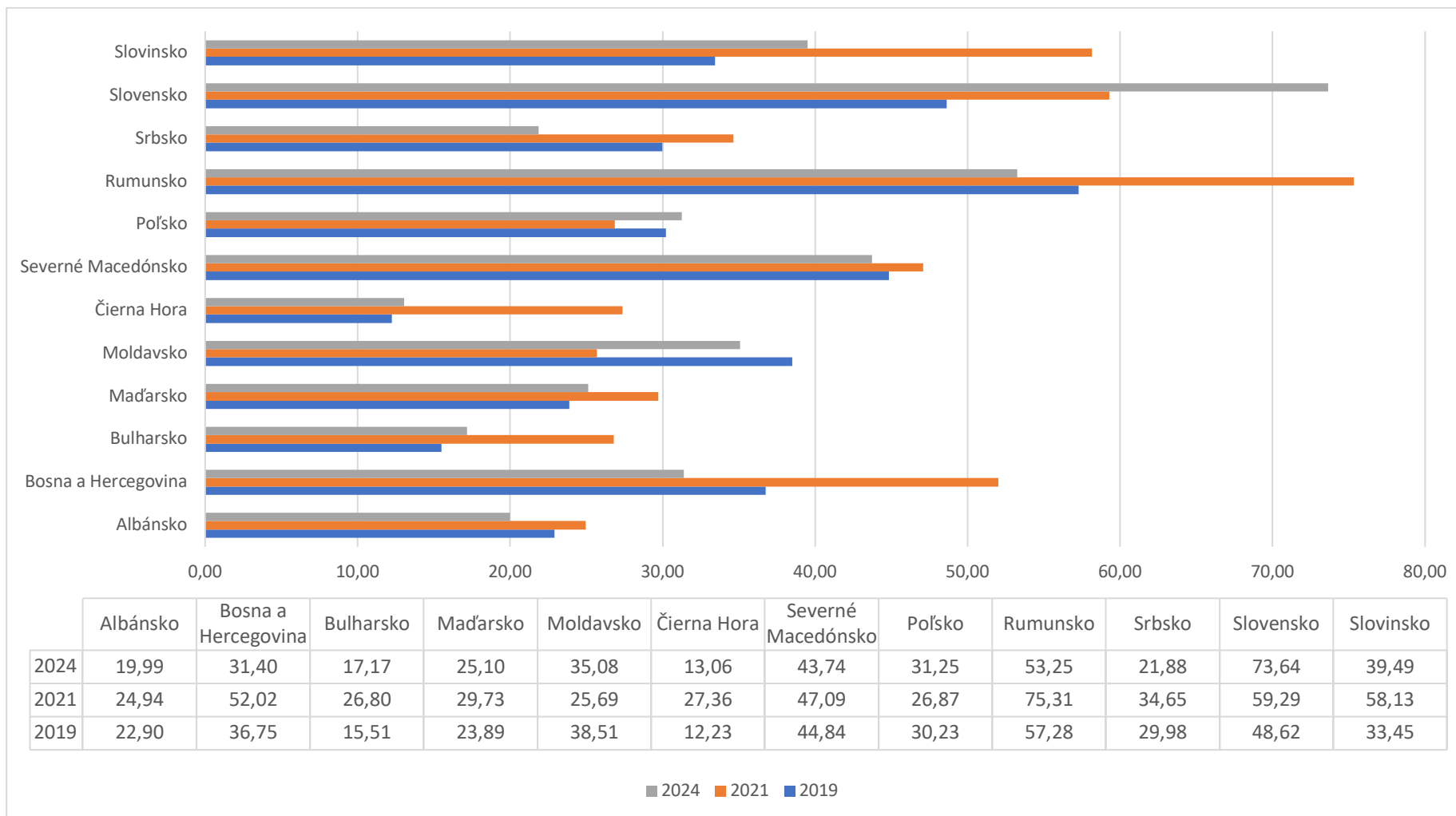
Domáce výdavky odhaľujú, ako sa mení spotrebiteľské správanie po uvoľnení hraníc. Väčšina krajín zaznamenala mierny pokles oproti 2019, najviac Bosna (-15 %) a Albánsko (-13 %), signalizujúci návrat obyvateľov k zahraničným cestám. Bulharsko, Maďarsko a Čierna Hora si udržiavajú jemné plusové hodnoty, čo môže súvisieť s pretrvávajúcou neistotou v zahraničí.

Pri pohľade na zmeny 2021 a 2019 v grafe 3 v príchodoch turistov sa potvrdzuje rozsah pandemického šoku. Najprudšie prepadli Čierna Hora, Bosna a Hercegovina a Bulharsko (-83 % až -86 %), čo zodpovedá ich vysokej závislosti od zahraničného cestovného ruchu a malému domácomu trhu. Albánsko a Maďarsko stratili približne polovicu návštevníkov. Moldavsko kleslo o -82 %, no jeho absolútne počty boli nízke už pred pandémiou, takže percentuálny prepad neodzrkadľuje až taký významný dopad na krajinu ako takú.

Po piatich rokoch od vypuknutia pandémie vidíme veľmi rozdielny obraz obnovy cestovného ruchu v jednotlivých balkánskych krajinách. V príchodoch turistov sa najviac darí Albánsku, ktoré prekročilo úroveň roku 2019 o približne 26 %. Tento nárast súvisí s masívnou investičnou vlnou do infraštruktúry a marketingu, vďaka čomu sa krajina stala „novým Chorvátskom“ regiónu. Na opačnej strane zostáva Bulharsko s pretrvávajúcim poklesom o tri štvrtiny- dôsledok slabšie diverzifikovanej ponuky a problémom s pohľadom na imidž krajiny ako luxusnej destinácie. Zaujímavým kompromisom je Čierna Hora, kde počet návštevníkov je len o 2 % nižší než pred pandémiou; krajina takmer dosiahla úplné zotavenie, hoci nerastie.

Graf 3

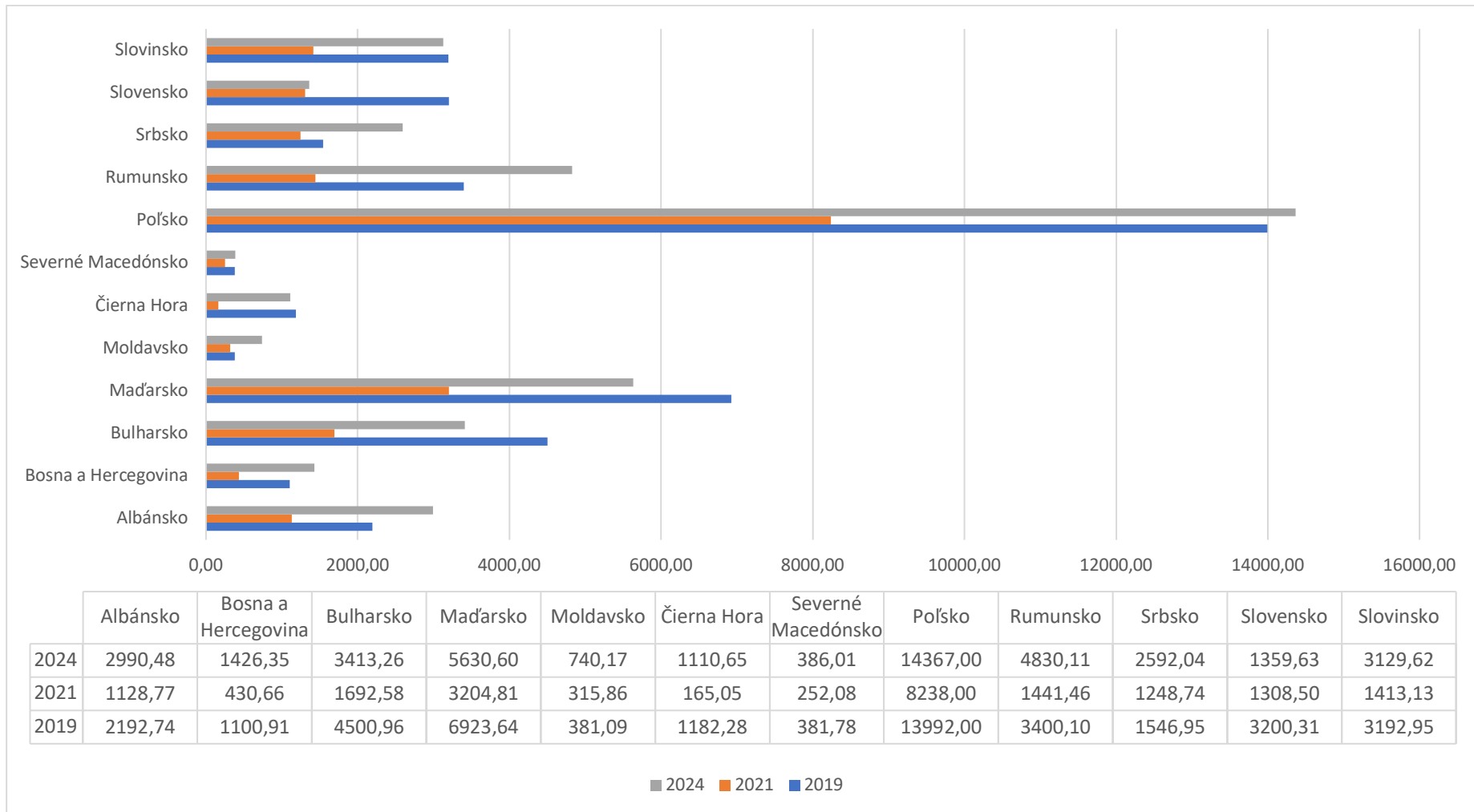
Počet príchodov turistov (v tis.)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

Graf 4

Príjmy z cestovného ruchu (v tis. USD)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

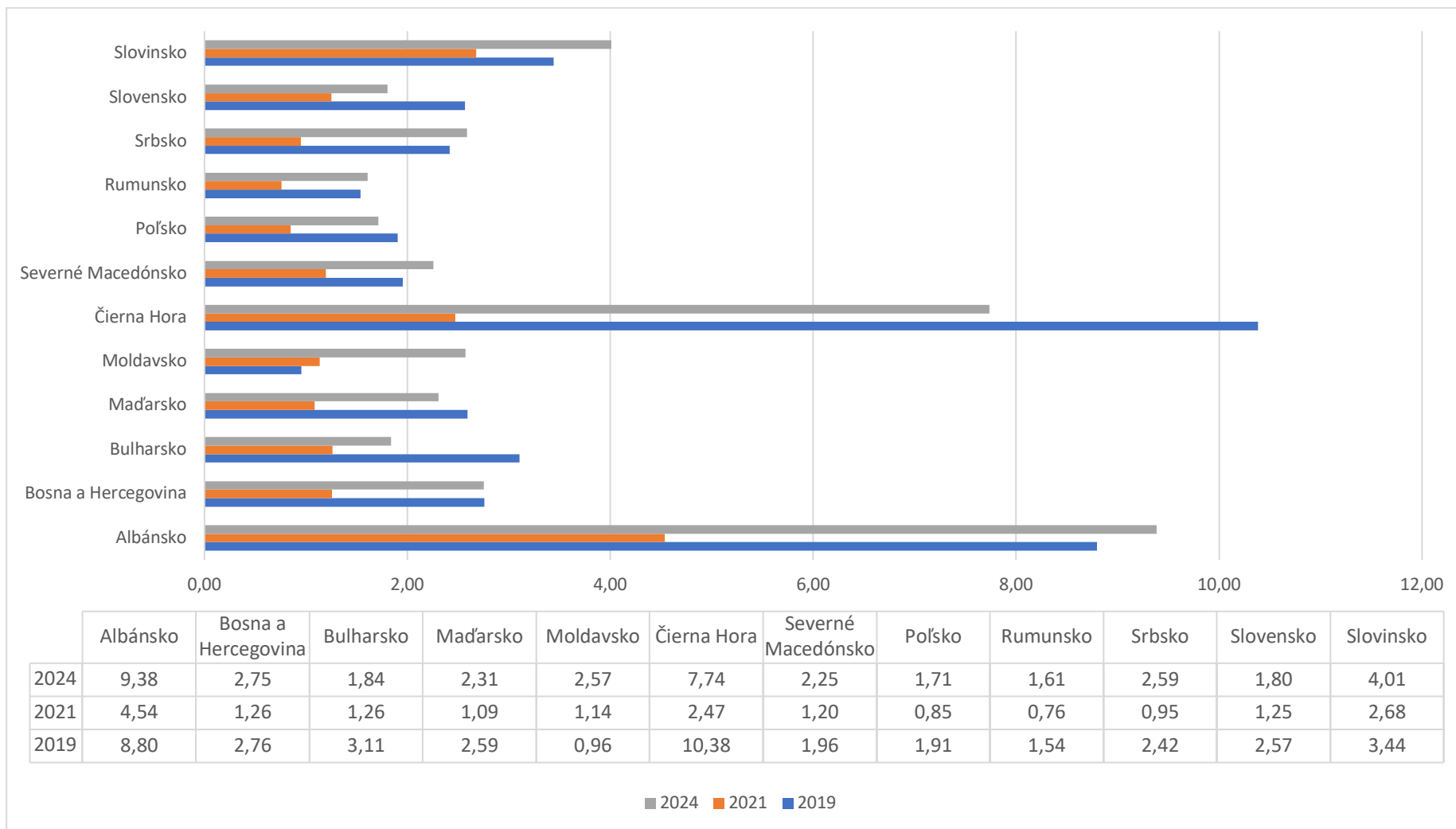
Zmeny v príjmoch z cestovného ruchu v grafe 4 odhaľujú o niečo miernejší pokles než príchody, čo naznačuje rast útrat na osobu alebo presun k luxusnejším segmentom. Albánsko a Maďarsko stratili takmer polovicu príjmov, Bulharsko a Bosna zhruba -60 %, no najväčší pád vidíme v Čiernej Hore (-86 %), čím sa potvrdzuje jej extrémna zraniteľnosť. Zaujímavou výnimkou je Moldavsko (-17 %), kde príjmy klesli podstatne menej než počty návštevníkov, krajina pravdepodobne diverzifikovala zdroj tržieb, napríklad repatriáciou diaspóry či dlhšími pobytmi.

Príjmy z cestovného ruchu (2024 verzus 2019) odhaľujú ešte zaujímavejšie posuny. Moldavsko vyčnieva bezprecedentným rastom o 94 %. Albánsko a Bosna si polepšili o 36 % resp. 30 %, čo naznačuje, že turisti míňajú viac peňazí než kedysi. Naproti tomu Bulharsko a Maďarsko síce ešte zaostávajú, ale rozdiel (-24 %, resp. -19 %) je omnoho menší než v príjdoch, čo potvrdzuje rast priemerných výdavkov na osobu.

Podiel cestovného ruchu na HDP sa podľa grafu 5 logicky zmenšil najviac tam, kde turizmus tvorí kľúčový sektor. Čierna Hora stratila tri štvrtiny hodnoty a Bulharsko takmer dve tretiny. V Albánsku a Bosne klesol ukazovateľ o približne polovicu, čo stále predstavuje vážne oslabenie ich ekonomickej štruktúry. Moldavsko naopak vykazuje +19 %, čo odráža skôr slabú bázu východiskového roka a relatívne menšiu závislosť od CR, vďaka čomu celková ekonomika absorbovala šok lepšie.

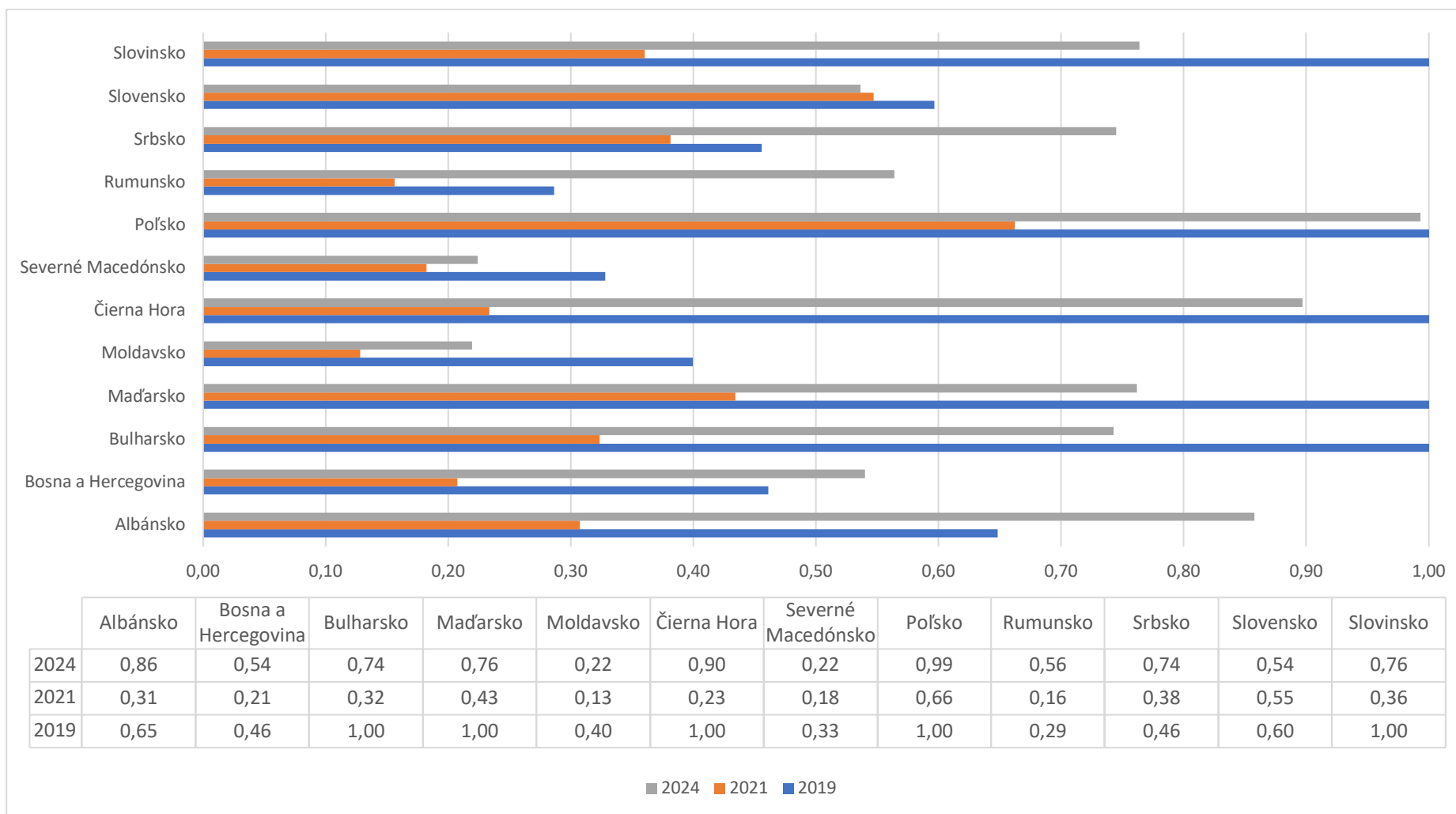
Podiel cestovného ruchu na HDP sa (2024 verzus 2019) vrátil na, respektíve prekonal pôvodnú úroveň len v Albánsku (+7 %) a Moldavsku (+169 %, opäť vďaka malej pôvodnej báze). V Čiernej Hore a Bulharsku zostáva význam odvetvia citeľne nižší (-25 % a -41 %), čo znamená, že aj napriek rastu príjmov rástol zvyšok ekonomiky ešte rýchlejšie alebo sa turizmus nestihol obnoviť v plnom rozsahu. Na grafoch 6 a 7 sú zobrazené výsledky DEA CCR a DEA BCC modelu v tomto poradí.

Graf 5
HDP z cestovného ruchu (v %)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

Graf 6
Výsledky DEA CCR modelu



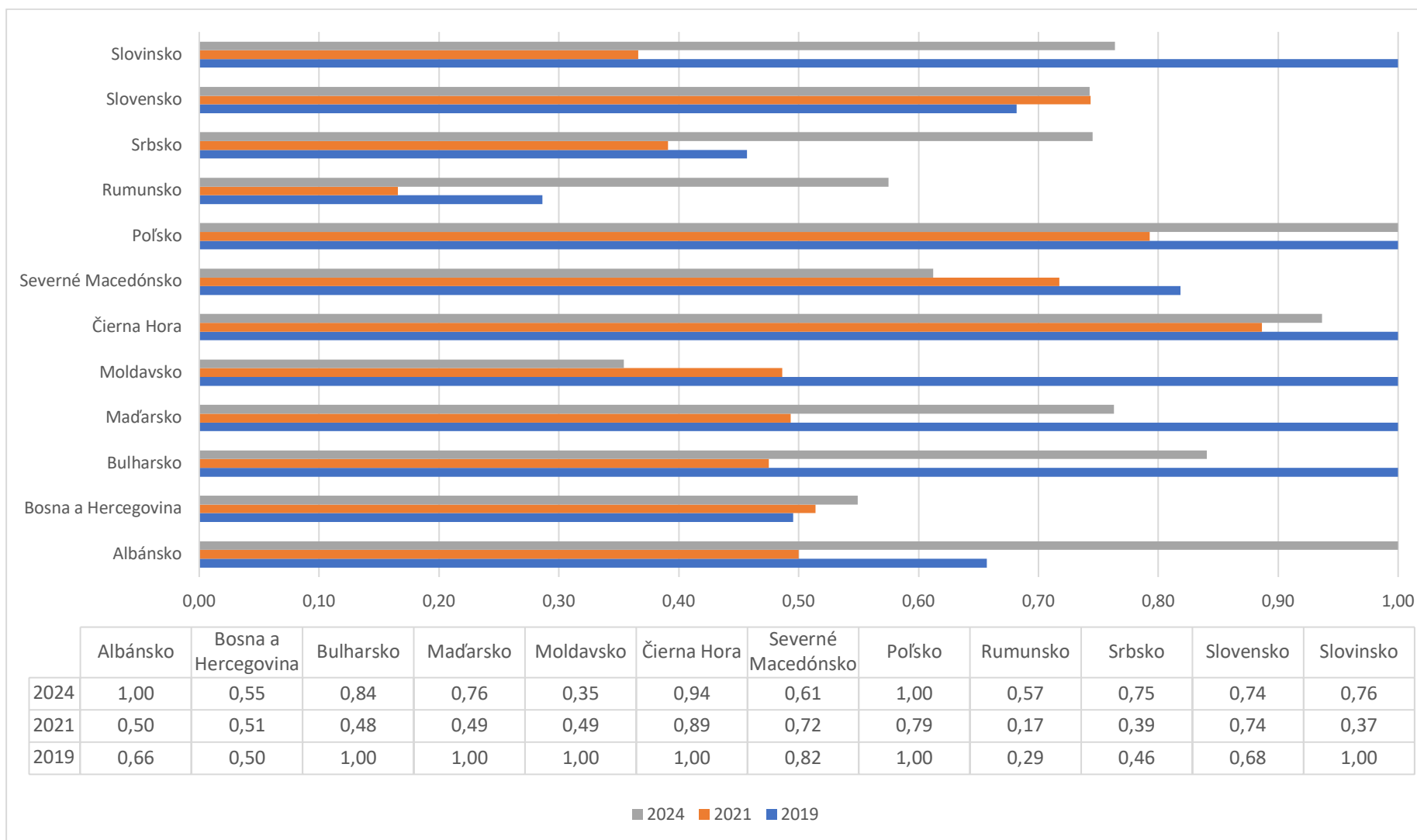
Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

Albánsko sa v CCR modeli profiluje ako najefektívnejší hráč regiónu: z predpandemických 0,65 klesla počas krízy na 0,31, no v roku 2024 už dosahuje 0,86. Kľúčovú úlohu v tomto obrate zohrali domáce výdavky, ktoré v lockdownovom roku stúpili o 9 % a pomohli zmierniť prepád príjmov; po opätovnom otvorení síce klesli o 13 %, no medzitým sa prudko rozšírila ponuka služieb, takže lokálny dopyt vytvoril pevnú základňu a efektívnosť sa zvýšila aj pri rastúcom rozsahu vstupov. Bosna a Hercegovina začínala na CCR 0,46, klesla až na 0,21, a napokon sa zvýšila na 0,54. Hoci domáce výdavky vyskočili v roku 2021 o 42 %, v roku 2024 sú o 15 % nižšie než východiskovo. Tento ústup domáceho trhu brzdí technickú efektívnosť. Bulharsko je príkladom trvalo nízkej efektívnosti. Po prepade z 0,63 na 0,32 sa zotavilo len na 0,74. Navyše, hoci domáci dopyt v roku 2021 vzrástol o 74 % a v roku 2024 je ešte o 11 % vyšší než 2019, nárast sa sústreďuje do lacnejších produktov. Domáce výdavky teda nekompenzujú nízke marže ani veľký sezónny charakter trhu a CCR ostáva hlboko pod hranicou efektívnych jednotiek. Maďarsko ukazuje stabilne stredné hodnoty: CCR kleslo zo 0,71 na 0,380,38 a v roku 2024 je 0,760,76. Domáce výdavky najprv stúpili o 24 %, potom o 5 %, čiastočne nahrádzajúc deficit zahraničných hostí, no sofistikovaná mestská turistika Budapešti sa spolieha skôr na zahraničných návštevníkov s vyššími útratami. Absencia výraznej domácej injekcie tak drží efektívnosť tesne pod regionálnym priemerom, pričom rozdiel medzi CCR a BCC je minimálny – problém leží v procesoch, nie v meradle trhu.

Moldavsko začalo najnižšie (CCR 0,14), prepadlo sa na 0,07, no do roku 2024 stúplo na 0,22. Extrémny rast domácich výdavkov (+160 % v 2021, –9 % v 2024) a formálna registrácia pracovníkov zvýšili počet vstupov rýchlejšie než výstupy. Domáci trh teda paradoxne zhoršil CCR, pretože vyššie náklady na pracovnú silu a investície neboli okamžite kompenzované výnosmi. Napriek takmer nezmenenému počtu príchodov sa efektívnosť zlepšuje len pomaly, naznačujúc potrebu profesionalizácie a exportu produktov na zahraničné trhy. Čierna Hora bola pred pandémiou takmer efektívna (CCR 0,90), klesla na 0,25 a vrátila sa na 0,90. Domáci dopyt stúpol rekordne – o 124 % v roku 2021 a držal sa o 7 % vyššie v roku 2024 – čím vyrovnal výpadok zahraničných hostí a udržal kapacity v chode. Silný domáci segment tak zachoval technické know-how aj zamestnanosť, čo umožnilo návrat k plnej efektívnosti, akonáhle sa príchody priblížili k pôvodnej úrovni. Domáce výdavky slúžili ako záchranná brzda, no ich vplyv na CCR závisel od štruktúry ponuky. V krajinách s menším, ale bonitným domácim trhom (Čierna Hora, Albánsko) podporili rýchly návrat efektívnosti. V Bulharsku a Maďarsku síce nahradili časť objemov, avšak s nižšou hodnotou na osobu, a tak CCR napredovalo pomalšie. Moldavsko ukazuje, že prudký rast vstupov bez adekvátnych výstupov môže dokonca efektívnosť znížiť.

Slovensko zaznamenalo pomerne netradičný mix výsledkov. V počte príchodov patrí medzi málo krajín, ktoré už prekročili predpandemický stav, hoci iba symbolicky o 3 %. Napriek tomu sa príjmy z cestovného ruchu prepadli o 57 %, čo signalizuje, že do krajiny prichádzajú skôr krátkodobí alebo nízko nákladovo orientovaní hostia, a že domáci podnikatelia majú problém premietnuť rastúce ceny do konečnej ceny služieb. Počet pracovníkov v odvetví je stále o 4 % nižší než v roku 2019 a podiel turizmu na HDP klesol takmer o 30 %, takže sektor sa síce znovu zaplnil turistami, no pracuje s nižšími maržami a nižšou pridanou hodnotou. Domáce výdavky pritom rastú: po pandémii sú o 51 % vyššie než východiskovo. Tento nárast však premietol skôr útraty obyvateľov po Slovensku než marže podnikov, a tak nedokázal vyvážiť prudký pokles príjmov od zahraničných hostí. Výsledok vidíme v efektívnosti: CCR model, ktorý počíta s konštantnými výnosmi z rozsahu, klesá z 0.597 v roku 2019 na 0.536 v roku 2024. Slovensko teda využíva svoje celkové zdroje horšie než pred pandémiou a zotavenie počtov návštevníkov neznamena zotavenie produktivity.

Graf 7
Výsledky DEA BCC modelu



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov WEF (2024).

Albánsko dosahuje v roku 2024 BCC efektívnosť 1.00, čiže je z hľadiska variabilných výnosov plne efektívna. Domáce výdavky na cestovanie sú však o 13 % nižšie ako v roku 2019, čo naznačuje, že maximálnu efektívnosť dosahuje vďaka silnému prítoku zahraničných hostí a zvyšujúcim sa priemerným útratám, kým lokálny dopyt hrá skôr stabilizačnú úlohu. Bosna a Hercegovina má BCC skóre 0.549. Domácejmu trhu sa po covidovej vlne nepodarilo udržať rast – výdavky obyvateľov klesli o 15 % oproti 2019. Práve oslabený domáci dopyt drží efektívnosť pod hranicou 0.60; zariadenia a pracovná sila zostávajú využívané nedostatočne, aj keď zahraničné príjmy už takmer dobehli pôvodné úrovne. Maďarsko dosahuje 0.763. Hoci domáce výdavky vzrástli o 5 %, ich vplyv je limitovaný, lebo trh sa orientuje na zahraničnú mestskú turistiku s vyššou útratou na osobu. Relatívna stagnácia domáceho segmentu spôsobuje, že kapacity mimo Budapešti pracujú pod optimom, a tým držia BCC pod úrovňou Albánska či Čiernej Hory. Moldavsko zostáva na 0.354, teda najnižšia efektívnosť v regióne. Percentuálny nárast domácich výdavkov po pandémie síce kulminoval na +160 % v roku 2021, no v roku 2024 je už 9 % pod úrovňou 2019. Navyše sektor prijal veľké množstvo pracovníkov, čo navýšilo vstupy rýchlejšie než výstupy. Čierna Hora má efektívnosť 0.936 a je tesne pod hranicou plnej efektívnosti. Domáce výdavky sú o 7 % vyššie než pred pandemiou a počas krízy stúpili až o 124 %, čím udržali hotelové a reštauračné kapacity pri živote. V roku 2024 domáci trh stále vyplňuje sezónne medzery, preto sa efektívnosť drží vysoko aj pri takmer plnom návrate zahraničných príchodov. Celkový obraz ukazuje, že domáci dopyt pomohol najmä krajinám s menším a bonitným domácim trhom (Čierna Hora, Albánsko) alebo tým, ktoré ho dokázali razantne rozšíriť v krízovom období. Tam, kde sa domáce výdavky po uvoľnení hraníc opäť stiahli (Bosna, Moldavsko), zostáva BCC podstatne slabšie a efektívnosť znížená nevyužitými vstupmi. BCC model pre Slovensko, ktorý pripúšťa variabilné výnosy z rozsahu, ukazuje iný obraz ako CCR. BCC stúpol zo 0.682 na 0.743 a drží sa prakticky rovnaký od roku 2021. Samotné procesy a manažment sa zefektívnili; t. j. podniky vedia pracovať racionálnejšie s menšími vstupmi. Domáce výdavky v tomto prípade pomohli zachovať zamestnanosť a vyťaženosť ubytovacích zariadení, čo zvyšuje variabilnú technickú efektívnosť, ale pri nezmenenej úrovni kapitálu nestačí na návrat k plnej CCR efektívnosti. V konečnom dôsledku je slovenský cestovný ruch paradoxne „živší“, no menej ziskový. Domáci trh stabilizoval dopyt a vďaka nemu sa podarilo zlepšiť BCC ukazovateľ, avšak pokiaľ sa nezvýši priemerná útrata (či už domácich, alebo zahraničných), zostane CCR pod úrovňou z roku 2019. Pre návrat k plnej efektívnosti bude nutné posunúť produkt do vyššieho cenového segmentu alebo rozšíriť ponuku zážitkov, ktoré dokážu generovať vyššiu pridanú hodnotu z každého príchodu.

5 Záver

Pandemické roky vyústili do „dvojrýchlostného“ cestovného ruchu v celom širšom „balkánsko-karpatskom“ priestore a dvanásť sledovaných krajín sa dnes delí na výkonné a nevýkonné krajiny. Albánsko, Čierna Hora, Chorvátsko a Slovinsko už nielen dobehli, ale aj takmer úplne obnovili variabilnú efektívnosť – v modeli BCC smerujú k hodnote 1, ťažiac z kombinácie investícií, smart marketingu a životaschopného domáceho dopytu, ktorý počas lockdownov držal infraštruktúru v dobrej pozícii. Maďarsko, Bulharsko, Rumunsko a Slovensko tvoria stred: príchody sú blízko úrovni 2019 a procesy sa zefektívnili (BCC 0,74 – 0,84), avšak kľúčový produkt zostal prevažne lacný či sezónny, takže pri konštantných výnosoch (CCR) sektor stále stráca 20 – 40 % svojej predpandemickej produktivity. Srbsko, Bosna a Hercegovina, Severné Macedónsko a Moldavsko bojujú s najnižšími skóre oboch modelov: návrat zahraničných hostí je pomalý, domáci výdavkový rozmach po otvorení hraníc dosiahol svoje. Kľúčovým motívom naprieč všetkými trhmi zostáva domáci segment, tam kde zostal silný (Albánsko, Čierna Hora, Bulharsko), stabilizoval a zlepšil BCC efektívnosť. Ak majú pomalší hráči dobehnúť lídrov, budú musieť zvýšiť priemernú útratu hostí - či už cez

drahšie zážitky, celoročné produkty alebo prilákanie bonitnejších trhov. Strategicky to znamená:

1. Rozšíriť mix produktov do vyššej hodnoty – len počet návštevníkov nestačí.
2. Investovať do celoročných a drahších zážitkov (wellness, MICE, gastro-turizmus), aby domácim výdavkom stúpila priemerná útrata.
3. Zamerať marketing na trhy s vyšším príjmom a dlhším pobytom, obzvlášť tam, kde CCR stále zaostáva.

Bez zvýšenia marží a diverzifikácie zdrojov dopytu sa krajiny s nízkou CCR nevrátia na plnú efektívnosť, hoci objem cestovného ruchu sa môže javiť ako pred pandémiou.

Acknowledgement

This research was supported by a grant from the Slovak Ministry of Education Science, Research and Sport, VEGA 1/0109/24: Research on the Economic Performance of Family Businesses with a Focus on the Implementation of Tools for Measuring Technical Efficiency (100 %).

Použitá literatúra (References)

AHMED, Zia, Abdul KADIR, Rafiul ALAM, Syeda Ayshia AKTER, Piash CHOWDHURY, Mufti Nadimul Quamar AHMED a Md. Atif Mukith CHOWDHURY, 2024. Impact of COVID-19 on the tourism industry in the northeastern region of Bangladesh. *SN Social Sciences* [online]. 2024, roč. 4, č. 11 [cit. 17.7.2025]. ISSN 2662-9283. Dostupné na: doi:10.1007/s43545-024-00998-3

ASSAF, A. George, 2012. Benchmarking the Asia Pacific tourism industry: A Bayesian combination of DEA and stochastic frontier. *Tourism Management* [online]. 2012, roč. 33, č. 5, s. 1122–1127. ISSN 02615177. Dostupné na: doi:10.1016/j.tourman.2011.11.021

BALOGH, Qadar Bakhsh, Sourath MAHER, Syed Naseeb SHAH, Muhammad SHEERAZ, Nadeem IQBAL a Hassan RAZA, 2022. Revitalization of tourism and hospitality sector: preempting pandemics through lessons learned. *Environmental Science and Pollution Research* [online]. 2022, roč. 29, č. 55, s. 83099–83111. ISSN 0944-1344, 1614-7499. Dostupné na: doi:10.1007/s11356-022-21392-7

BULCHAND-GIDUMAL, Jacques, 2022. Post-COVID-19 recovery of island tourism using a smart tourism destination framework. *Journal of Destination Marketing & Management* [online]. 2022, roč. 23, s. 100689. ISSN 2212-571X. Dostupné na: doi:10.1016/j.jdmm.2022.100689

COOPER, William W., Lawrence M. SEIFORD a Kaoru TONE, 2007. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software* [online]. 2. vyd. New York, US: Springer US [cit. 7.9.2018]. ISBN 978-0-387-45281-4. Dostupné na: //www.springer.com/la/book/9780387452814

CUCCIA, Tiziana, Calogero GUCCIO a Ilde RIZZO, 2017. UNESCO sites and performance trend of Italian regional tourism destinations: A two-stage DEA window analysis with spatial interaction. *Tourism Economics* [online]. 2017, roč. 23, č. 2, s. 316–342. ISSN 1354-8166, 2044-0375. Dostupné na: doi:10.1177/1354816616656266

DAGLIS, Theodoros, 2024. The Tourism Industry's Performance During the Years of the COVID-19 Pandemic. *Computational Economics* [online]. 2024, roč. 63, č. 3, s. 1173–1189. ISSN 0927-7099, 1572-9974. Dostupné na: doi:10.1007/s10614-023-10442-y

DE FÁTIMA BRILHANTE, Maria a Maria Luísa ROCHA, 2023. COVID-19 pre-pandemic tourism forecasts and post-pandemic signs of recovery assessment for Portugal. *Research in*

Globalization [online]. 2023, roč. 7, s. 100167. ISSN 2590-051X. Dostupné na: doi:10.1016/j.resglo.2023.100167

DURO, Juan Antonio, Alejandro PEREZ-LABORDA, Judith TURRION-PRATS a Melchor FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, 2021. Covid-19 and tourism vulnerability. *Tourism Management Perspectives* [online]. 2021, roč. 38, s. 100819. ISSN 22119736. Dostupné na: doi:10.1016/j.tmp.2021.100819

FOTIADIS, Anestis, Stathis POLYZOS a Tzung-Cheng T.C. HUAN, 2021. The good, the bad and the ugly on COVID-19 tourism recovery. *Annals of Tourism Research* [online]. 2021, roč. 87, s. 103117. ISSN 01607383. Dostupné na: doi:10.1016/j.annals.2020.103117

CHARNES, A., William W. COOPER, Arie Y. LEWIN a Lawrence M. SEIFORD, 2013. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*. B.m.: Springer Science & Business Media. ISBN 978-94-011-0637-5.

ILIĆ, Ivana a Ivana PETREVSKA, 2018. Using DEA method for determining tourism efficiency of Serbia and the surrounding countries. *Menadzment u hotelijerstvu i turizmu* [online]. 2018, roč. 6, č. 1, s. 73–80. ISSN 2620-0279, 2620-0481. Dostupné na: doi:10.5937/menhottur18010731

JAWOREK, Małgorzata, Włodzimierz KARASZEWSKI a Magdalena KUCZMARSKA, 2020. Pandemic risk: doesn't it really matter? Foreign direct investment after COVID-19. *Ekonomia i Prawo* [online]. 2020, roč. 19, č. 2, s. 275. ISSN 2392-1625, 1898-2255. Dostupné na: doi:10.12775/EiP.2020.019

LIU, Li-Wei, Pahrudin PAHRUDIN, Cheng-Yu TSAI a Lee HAO, 2024a. Disaster, risk and crises in tourism and hospitality field: A pathway toward tourism and hospitality management framework for resilience and recovery process. *Natural Hazards Research* [online]. 2024, roč. 4, č. 4, s. 653–668. ISSN 2666-5921. Dostupné na: doi:10.1016/j.nhres.2024.06.001

LIU, Ying, Long WEN, Han LIU a Haiyan SONG, 2024b. Predicting tourism recovery from COVID-19: A time-varying perspective. *Economic Modelling* [online]. 2024, roč. 135, s. 106706. ISSN 0264-9993. Dostupné na: doi:10.1016/j.econmod.2024.106706

MUDA, Iskandar, Sunil Kumar VOHRA, Veer P. GANGWAR, Bhadrappa HARALAYYA, Prabhdeep SINGH, Ashish Kumar PANDEY a Getnet Worke ABATE, 2024. Evaluation of economic, environmental, and social impacts of COVID on rural tourism. *Environment, Development and Sustainability* [online]. 2024 [cit. 17.7.2025]. ISSN 1573-2975. Dostupné na: doi:10.1007/s10668-024-04884-z

NURMATOV, Ruslan, Xose Luis FERNANDEZ LOPEZ a Pedro Pablo COTO MILLAN, 2021. Tourism, hospitality, and DEA: Where do we come from and where do we go? *International Journal of Hospitality Management* [online]. 2021, roč. 95, s. 102883. ISSN 02784319. Dostupné na: doi:10.1016/j.ijhm.2021.102883

OKAFOR, Luke, Usman KHALID a Sasidaran GOPALAN, 2022. COVID-19 economic policy response, resilience and tourism recovery. *Annals of Tourism Research Empirical Insights* [online]. 2022, roč. 3, č. 2, s. 100073. ISSN 26669579. Dostupné na: doi:10.1016/j.annale.2022.100073

OKAFOR, Luke a Eric YAN, 2022. Covid-19 vaccines, rules, deaths, and tourism recovery. *Annals of Tourism Research* [online]. 2022, roč. 95, s. 103424. ISSN 01607383. Dostupné na: doi:10.1016/j.annals.2022.103424

SASS, Karina Simone, Raquel Ferreira MACIEL a Tomaz Ponce DENTINHO, 2023. The impact of COVID-19 on tourism, employment, and population of the Azores islands. *Letters in*

Spatial and Resource Sciences [online]. 2023, roč. 16, č. 1 [cit. 17.7.2025]. ISSN 1864-4031, 1864-404X. Dostupné na: doi:10.1007/s12076-023-00365-5

SONG, Haiyan, Cathy H. C. HSU, Bing PAN a Yixin LIU, 2024. How COVID-19 has changed tourists' behaviour. *Nature Human Behaviour* [online]. 2024, roč. 9, č. 1, s. 43–52. ISSN 2397-3374. Dostupné na: doi:10.1038/s41562-024-02037-w

VOLGGER, Michael, Ross TAPLIN a Annika AEBLI, 2021. Recovery of domestic tourism during the COVID-19 pandemic: An experimental comparison of interventions. *Journal of Hospitality and Tourism Management* [online]. 2021, roč. 48, s. 428–440. ISSN 1447-6770. Dostupné na: doi:10.1016/j.jhtm.2021.07.015

WORLD ECONOMIC FORUM, 2024. *Travel & Tourism Development Index 2024* [online]. 21. máj 2024. B.m.: World Economic Forum. [cit. 10.9.2024]. Dostupné na: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Travel_and_Tourism_Development_Index_2024.pdf

YEPEZ, Carlos a Walter LEIMGRUBER, 2024. The evolving landscape of tourism, travel, and global trade since the Covid-19 pandemic. *Research in Globalization* [online]. 2024, roč. 8, s. 100207. ISSN 2590-051X. Dostupné na: doi:10.1016/j.resglo.2024.100207

ZHONG, Lina, Zongqi XU, Xiaonan LI, Rob LAW, Yaojun WANG a Mengyao ZHU, 2025. Exploring the therapeutic potential of long-term virtual tourism: Empowering tourists on the path to depression recovery. *Tourism Management* [online]. 2025, roč. 111, s. 105221. ISSN 0261-5177. Dostupné na: doi:10.1016/j.tourman.2025.105221

Virtual Power Purchase Agreement – finančné a účtovné aspekty Virtual Power Purchase Agreement – financial and accounting aspects

Marko Lyócsa, Peter Markovič

Abstract

The main aim of the article is to describe the theoretical nature of the financial derivative VPPA and to explain the possibilities of its use in the field of renewable energies. In the case of contract valuation, a modified discounted cash flow method (DCF Model) was used, relying on publicly available data concluded in the contract between Enery and Šariš Brewery. The added value of the article is the explanation of the electricity sales process following the VPPA contract, where we have used several valuation techniques and software to estimate its value and propose options for its accounting. The article also maps the potential development and perspective of the VPPA, mentioning the possible impacts on the company's economy but also the risks associated with this financial derivative.

JEL classification: C6, G2, M4, Q2, Q4, Q5

Keywords: ESG, financial derivative, hedging, renewable energy sources, REC, VPPA

1 Úvod

V snahe riešiť globálny problém súvisiaci s klimatickými zmenami a vyčerpaním fosílnych palív sa svet neustále obracia k obnoviteľným zdrojom energie ako kľúčovému riešeniu. V súčasnej dobe, keď klimatické zmeny už nepredstavujú len budúce hrozby, ale naliehavé výzvy, sa obnoviteľné formy elektrickej energie čoraz viac dostávajú do popredia ako nevyhnutné zdroje energie. Solárne panely, veterné turbíny, či vodné elektrárne nie sú len technologickými inováciami, ale zásadnými stavebnými kameňmi novej, udržateľnej energetickej budúcnosti. Tento posun je podopieraný nielen environmentálnou potrebou, ale aj tlakom zo strany investorov, verejnosti či zákonnej moci na dodržiavanie štandardov ESG. V tomto kontexte sa otvára aj priestor pre finančné nástroje, ako sú deriváty, ktoré môžu výrazne podporiť prechod k obnoviteľným zdrojom energií a pomôcť riešiť dosahy klimatickej krízy. Finančné deriváty navyše hrajú aj kľúčovú úlohu pri manažmente cenových rizík, čo je dôležité najmä pri rýchlo sa meniacom trhu s energiou. S obnoviteľnými zdrojmi energie, ktorých produkcia môže byť často volatilná, v závislosti od prírodných podmienok, sa zvyšuje potreba efektívnych hedgingových stratégií. Jeden z moderných a efektívnych nástrojov pri riešení problémov súvisiacich s obnoviteľnými zdrojmi energie je kontrakt VPPA (Virtual Power Purchase Agreement). Tento špecifický typ finančného derivátu, ktorý je čoraz obľúbenejší medzi spoločnosťami hľadajúcimi udržateľné riešenia, umožňuje spoločnostiam uzatvárať dlhodobé kontrakty na nákup elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov bez toho, aby firmy museli fyzicky odoberať túto elektrickú energiu. Ide o relatívne nový finančný nástroj, ktorý v posledných rokoch nabera na popularitu (prevažne v západných krajinách) a hoci v podmienkach Slovenskej republiky je menej známy, v tejto vedeckej stati ho podrobnejšie analyzujeme.

2 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

2.1 Transformácia energetiky v súlade s ESG cieľmi

Viacere spoločnosti v súčasnosti pociťujú zvýšený tlak zo strany akcionárov, spotrebiteľov, vlády ale aj zamestnancov, aby prijali environmentálne, sociálne a riadiace ciele (ESG). ESG kritériá sa stávajú čoraz dôležitejšími pri hodnotení výkonnosti a transparentnosti podnikov. Podniky, ktoré sa rozhodnú investovať do obnoviteľných zdrojov, môžu zlepšiť svoje ESG

skóre, čo môže mať pozitívny vplyv na ich schopnosť získať financovanie a prilákať investorov. V rámci ESG vykazovania sa zameriavajú na znižovanie svojej uhlíkovej stopy a zodpovedné hospodárenie s prírodnými zdrojmi. Veľa spoločností obstaráva energiu z obnoviteľných zdrojov ako jeden zo spôsobov plnenia týchto cieľov (Agbaji, Morrison & Lakshmanan, 2023). V Európskej únii a v Slovenskej republike prebiehajú významné legislatívne zmeny, ktoré podporujú prechod na obnoviteľné zdroje energie. EÚ stanovila ambiciózne ciele v oblasti znižovania emisií a prechodu na udržateľnú energiu. Napríklad, ciele stanovené v rámci Zelenej dohody EÚ (Green Deal), majú zámer dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050. Slovensko, ako členský štát EÚ, sa musí prispôsobiť týmto reguláciám a prijať opatrenia na podporu obnoviteľných zdrojov. Tieto legislatívne zmeny vytvárajú pre podniky príležitosti na zníženie nákladov a zlepšenie svojho postavenia na trhu. Podniky, ktoré sa prispôbia novým reguláciám a prejdú na obnoviteľné zdroje, môžu získať finančné výhody, ako sú dotácie alebo daňové úľavy. Na druhej strane, podniky, ktoré nebudú schopné prispôsobiť sa týmto zmenám, sa môžu ocitnúť v nevýhode voči svojim konkurentom. Dôležitým aspektom týchto zmien je smernica o podnikateľskom vykazovaní v oblasti udržateľnosti (CSRD), ktorá zasahuje do ESG (Environmental, Social, and Governance) vykazovania (Európska komisia, 2024).

2.1.1 CSRD a jej význam

Smernica o podnikateľskom vykazovaní v oblasti udržateľnosti (CSRD) bola predstavená Európskou komisiou ako súčasť širšej stratégie na dosiahnutie klimatickej neutrality do roku 2050. CSRD nahrádza predchádzajúcu smernicu o vykazovaní nefinančných informácií (NFRD) a rozširuje požiadavky na vykazovanie udržateľnosti na širšie spektrum podnikov. CSRD sa vzťahuje na všetky podniky, ktoré splnia *dve z troch kritérií počas dvoch po sebe nasledujúcich účtovných období: viac ako 250 zamestnancov, ročný obrat vyšší ako 50 mil. € a hodnota aktív vyššia ako 25 mil. €*. V rámci smernice CSRD existujú určité sektory a oblasti podnikania, ktoré sú povinné vykazovať ESG informácie bez ohľadu na to, či spĺňajú uvedené podmienky zamestnanosti, obratu alebo hodnoty aktív (napr. finančné inštitúcie ako banky, poisťovne, podniky s cennými papiermi obchodovanými na burze apod.). Okrem toho sa budú musieť smernici CSRD prispôsobiť aj *spoločnosti mimo EÚ, ktoré majú v EÚ obrat vyšší ako 150 miliónov EUR*. CSRD sa bude vzťahovať aj na *malé a stredné podniky (SME), ktorých cenné papiere sú kótované na európskych trhoch a spĺňajú aspoň dve z týchto troch podmienok: viac ako 50 zamestnancov, čistý obrat vyšší ako 8 mil. €, hodnota aktív vyššia ako 4 mil. €*. Prvé správy pre SME budú platné od roku 2027, hoci sa od nich možno odkloniť až do roku 2028. Spoločnosti budú musieť zverejňovať informácie o udržateľnosti vo svojich správach o hospodárení, čo znamená, že finančné informácie a informácie o udržateľnosti sa budú zverejňovať súčasne. Od roku 2025 CSRD záväzne stanovuje podnikom, aby mali plán na znižovanie emisií, ktorý bude zosúladený s Parížskou dohodou s cieľom dosiahnuť čistú nulu v rámci emisie skleníkových plynov do roku 2050 (respektíve akýkoľvek vyprodukovaný skleníkový plyn bude podnik kompenzovať primeraným odstránením). Ďalšie podmienky pre malé a stredné podniky o vykazovaní podľa CSRD uvádza Deloitte na svojej webovej stránke.

2.1.2 SEC a ESG vykazovanie

Legislatíva USA, v nadväznosti na ESG vykazovanie, ešte nie je jednoznačne zjednotená na federálnej úrovni, ale v posledných rokoch sa zvyšuje tlak na reguláciu a transparentnosť v tejto oblasti. Existujú však viaceré snahy a pokroky v rámci rôznych regulačných orgánov, vládnych inštitúcií a štátov. SEC, ktorý dohliada na finančné trhy a správanie verejných spoločností, v posledných rokoch čoraz viac zdôrazňuje potrebu vykazovania ESG. Komisia pre cenné papiere v USA sa sústreďuje na to, aby spoločnosti, ktoré obchodujú na verejných trhoch, informovali o svojom prístupe k ESG, najmä o environmentálnych a klimatických rizikách. Zatiaľ ide väčšinou o návrhy a usmernenia, v blízkej budúcnosti sa očakáva zavedenie povinných pravidiel. Niektoré štáty, napríklad Kalifornia, sú priekopníkmi v oblasti ESG

legislatívy. Kalifornia má prísne ekologické predpisy a požiadavky na environmentálne zverejňovanie, vrátane požiadaviek pre veľké korporácie ohľadom ich uhlíkovej stopy a opatrení na zníženie emisií. Faktom je, že v roku 2022 už viac ako 96 % spoločností z rebríčka S&P 500 (čo tvorí prevažnú časť spoločností sídlacích v USA) zverejňovalo správu o ESG alebo inú formálnu správu o udržateľnosti. Očakáva sa, že podnikové obstarávanie energie z obnoviteľných zdrojov bude v Spojených štátoch amerických predstavovať takmer 40 % predpokladaného nárastu projektov využívania veternej a solárnej energie do roku 2023 a 2024. Index S&P 500 ESG+, ktorý je vážený trhovou kapitalizáciou, je určený na meranie výkonnosti cenných papierov, ktoré spĺňajú kritériá udržateľnosti, pričom si zachováva podobné celkové váhy odvetvovej skupiny ako S&P 500. Obrázok 1 naznačuje, že ESG investície získavajú na popularite a môžu ponúkať konkurencieschopnú výkonnosť v porovnaní so štandardnými indexmi (pre zaujímavosť: tento index dosiahol 22,74 % návratnosť za posledný rok a S&P 500 Index dosiahol 24,06 %).

Obrázok 1

Historický vývoj S&P 500 ESG+ Indexu medzi rokmi 2022-2025



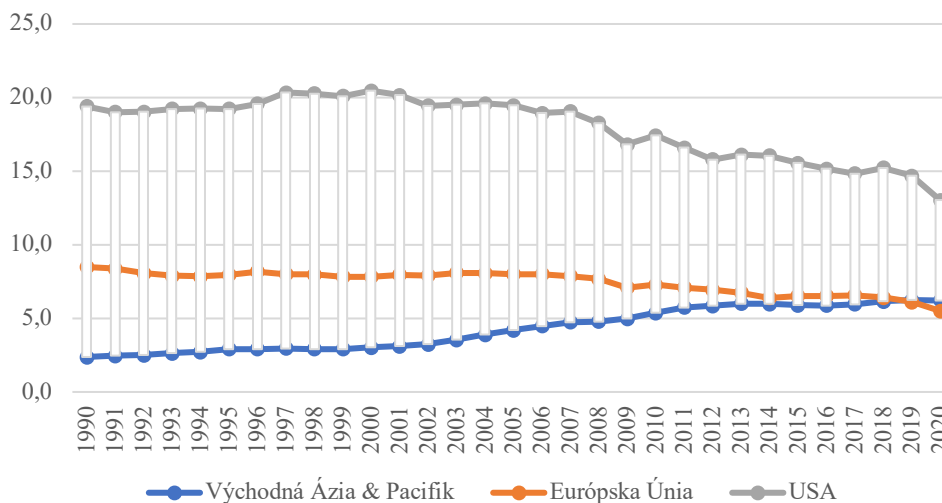
Zdroj: vlastné spracovanie, podľa S&P 500 ESG+ Index (2025)

2.1.3 Závazné ciele MH SR podľa nariadenia EP a Rady EÚ 2018/1999

Ministerstvo hospodárstva SR (MH SR) uvádza v Integrovanom národnom energetickom pláne na roky 2021-2030, že revidovaná smernica o systéme obchodovania s emisnými kvótami EÚ stanovuje cieľ znížiť emisie skleníkových plynov v odvetviach zahrnutých do EÚ ETS o 43 % do roku 2030 v porovnaní s rokom 2005. To znamená priemerný ročný pokles o 2,2 % počas obdobia 2021-2030. Medzi ďalšie ciele MHSR patrí napríklad zníženie emisií skleníkových plynov o 40 % v roku 2030 a 80-85 % v roku 2050 (v porovnaní s rokom 1990). Podiel OZE má predstavovať 32 % hrubej konečnej spotreby energie v roku 2030 a znížiť by sa mala aj primárna energia o 32,5 % v roku 2030 v porovnaní so základnou úrovňou z roku 2007. V prípade potreby podrobnejšej analýzy sú ďalšie ciele uvedené v spomínanom nariadení MH SR. Spoločnosti vedia plnenie týchto plánov zabezpečiť prostredníctvom rôznych finančných a nefinančných nástrojov. Ich účelom je okrem zníženia emisií skleníkových plynov a zefektívnenia energetickej účinnosti aj zlepšenie celkového manažmentu správy riadenia cenových rizík. Pre ilustráciu sa nižšie uvádza aj medziročné porovnanie emisie CO₂ (obr. 2), čím implikujeme dôkaz, že ESG ciele spĺňajú svoj účel.

Obrázok 2

Emisie CO₂ (metrické tony na obyvateľa)



Zdroj: vlastné spracovanie, podľa World Bank Group (2023)

2.2 Finančné deriváty ako nástroje hedgingu

Jedným z najvýznamnejších rizík spojených s obnoviteľnými zdrojmi energie (OZE) je volatilita cien elektrickej energie. Ceny energie sa menia v závislosti od trhových podmienok, sezónnosti a ďalších faktorov. Poznáme niekoľko druhov finančných derivátov, ktoré nám dokážu zmierniť riziko spojené s obnoviteľnými zdrojmi energie – opcie, futures, forwardy či swapy. Práve posledný spomenutý derivát umožňuje dvom stranám výmenu peňažných tokov na základe vopred dohodnutých podmienok. V kontexte obnoviteľných zdrojov energie sa forwardy a swapy najčastejšie používajú na riadenie rizík spojených s cenami energie, ako aj na optimalizáciu peňažných tokov a plánovanie investícií. Energetický swap nám umožňuje výmenu peňažných tokov na základe cien elektrickej energie. Napríklad, ak podnik vyrába elektrickú energiu z obnoviteľných zdrojov, môže uzavrieť swap, kde sa dohodne na stabilnej cene za dodávku energie na určité obdobie. Tento typ swapu môže chrániť podnik pred cenovými výkyvmi na spotovom trhu. Uhlíkové sú na druhej strane viazané na ceny uhlíkových kreditov alebo certifikátov. Podniky, ktoré produkujú emisie, môžu uzatvárať uhlíkové swapy na nákup alebo predaj svojich uhlíkových kreditov. Toto umožňuje podnikom optimalizovať náklady spojené s reguláciami v oblasti emisií skleníkových plynov.

2.2.1 Priebeh predaja elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov

Elektrickej energie je jedinečný produkt, nie je skladovateľná vo veľkom meradle a subjekty sú častokrát prepojené v elektrickej „sieti“ (a nie priamo napojené na generátory) a navyše sa elektrická energia vyrobená z obnoviteľných zdrojov v sieti zmiešava s konvenčnými zdrojmi (z neobnoviteľných zdrojov energie). Preto treba vyriešiť problém, ako dokázať, že spoločnosti skutočne čerpajú ekologickejšiu formu elektrickej energie. Existuje niekoľko spôsobov. Keď sa z obnoviteľných zdrojov vyrába energia, na trhu vie jeho producent predat' až dva druhy produktov – elektrickú energiu a istý druh „kreditu“ t.j. EAC (z angl. Energy Attribute Certificate). Tento kredit je často formalizovaný ako energetický certifikát, resp. častejšie sa používa jeho výraz certifikát obnoviteľnej energie (REC prípadne GO). Spoločnosti nakupujú EAC certifikáty, aby znížili uhlíkové stopy, čo pomáha podporovať zdravý trh s obnoviteľnou energiou a to umožňuje spoločnostiam investovať do čistej energie, aj keď nemajú fyzický priestor alebo logistickú pracovnú silu na výstavbu vlastných solárnych elektrární, či veterných elektrární. REC sa vytvára pre každú megawatthodinu elektrickej energie, ktorá sa vyrobí

z obnoviteľného zdroja energie, a môže ich kúpiť ktorýkoľvek subjekt na trhu a neskôr ich využiť na kompenzáciu spotreby energie od neobnoviteľných zdrojov.

Druhou možnosťou je uzavretie zmluvy na dodávku fyzickej energie (PPA). Účtovná jednotka odoberá fyzickú dodávku elektrickej energie na základe zmluvy z konkrétneho výrobného zariadenia (teda od výrobcu) po určité obdobie od jej procesu výroby. Ďalším spôsobom je finančné vyrovnanie prostredníctvom zmluvy o virtuálnom nákupe energie (VPPA) a nákupu REC od výrobcu. V podstate kupujúca spoločnosť získava REC a teoreticky nakupuje elektrickej energie nu cez VPPA (ktorú ale nemusí priamo spotrebovať, kontraktom zafixuje cenu elektrickej energie na stanovené obdobie). Teoreticky možno udržateľnú elektrickú energiu, vyrobenú na konkrétnom trhu, vyčleniť na použitie subjektmi v rámci týchto dohôd. Energia spotrebovaná spoločnosťami, ktoré nemajú REC, sa niekedy nazýva „sivá energia“, pretože mohla, ale nemusela byť vyrobená udržateľným zdrojom, a preto sa často predpokladá, že ide o konvenčnú (zmiešanú) elektrickú energiu. Ako je uvedené vyššie, REC možno kupovať a predávať spolu so súvisiacou energiou (alebo oddelene od nej). Avšak za osobu, ktorá skutočne spotrebovala udržateľnú elektrickú energiu, sa považuje iba subjekt, ktorý použije (to znamená vyradí) REC. Inými slovami, REC môžu meniť majiteľa medzi rôznymi účastníkmi trhu, ale jeho vyradenie z trhu je v podstate „spotrebou“ zelenej energie. RECs majú vo všeobecnosti nehmotnú povahu a môžu sa prenášať skôr elektronicky.

2.2.2 Virtuálny PPA kontrakt

Zmluvy o virtuálnych nákupoch energie (VPPAs) nepredstavujú priamu fyzickú dodávku energie. Ide o finančné deriváty, ktoré sú využívané na zaistenie cien elektrickej energie bez toho, aby energia priamo pretekala medzi výrobcou a spotrebiteľom.

V rámci VPPA spotrebiteľ nakupuje obnoviteľnú energiu virtuálne (čiže nemusí priamo spotrebovať vyrobenú elektrickú energiu), pričom rozdiel medzi dohodnutou cenou v zmluve a trhovou cenou elektrickej energie je vyrovnávaný peňažnými tokmi, a nie fyzickou dodávkou energie. Tradičné VPPA sa líšia od PPA v tom, že ide o finančnú dohodu, ktorá často slúži ako ochrana proti nestálym trhovým cenám energie. Spotrebiteľia energie môžu použiť VPPA na fixovanie cien energie a vyhnúť sa náhlým cenovým skokom ako bol napr. prudký nárast na 9 000 USD/MWh, z priemeru 50 USD/MWh, v sieti ERCOT (Electric Reliability Council of Texas) vo februári 2021. Pre lepšiu ilustráciu, táto zmena ceny bola vyvolaná vplyvom viacerých negatívnych faktorov (silné mrazy a extrémne búrky), čím sa znížila výroba elektrickej energie a výrazne narástla cena elektrickej energie (nízka ponuka a vysoký dopyt). Tento nárast trval niekoľko dní, čo viedlo k enormným finančným stratám pre mnoho podnikov (vrátane poskytovateľov samotnej energie). Pre spoločnosti by práve kontrakt VPPA mohol slúžiť ako efektívny nástroj finančného zaistenia, ak by sa ceny elektrickej energie náhle zvýšili.

Na druhej strane výrobcovia elektrickej energie môžu využívať VPPA na premodelovanie cien energií a vyhnúť sa náhlým cenovým poklesom (napr. v dôsledku nadbytočnej výroby – teda keby sa znížil dopyt po elektrickej energii). VPPA kontrakt je teda považovaný za finančný derivát z toho dôvodu, že jeho hodnota závisí od podkladového aktíva – v tomto prípade od trhovej ceny elektrickej energie. Tento derivát je kontraktom medzi dvoma stranami, kde sa jedna strana zaväzuje zaplatiť alebo prijať platbu na základe rozdielu medzi vopred stanovenou cenou (strike price) a aktuálnou trhovou cenou (spot price). Ak trhová cena elektrickej energie stúpne nad dohodnutú cenu, výrobca platí rozdiel spotrebiteľovi, čím spotrebiteľ profituje z vyššej trhovej ceny. Naopak, ak trhová cena klesne pod dohodnutú cenu, spotrebiteľ platí daný rozdiel výrobcovi. VPPA teda nielenže umožňuje spoločnostiam zafixovať cenu obnoviteľnej energie a prispievať k ich ESG cieľom, ale poskytuje aj mechanizmus, ktorým môžu podniky manažovať cenové riziká vyvolané volatilitou cien energie. Je to flexibilný a efektívny nástroj, ktorý kombinuje podporu obnoviteľných zdrojov s finančným zaistením.

3 Cieľ príspevku a výskumný dizajn

Cieľom príspevku je po teoretickej stránke popísať charakter finančného derivátu – Virtual Power Purchase Agreement a vysvetliť možnosti jeho využitia v oblasti manažovania spotreby energií, pochádzajúcich z obnoviteľných zdrojov.

Zámerom je poukázať na opodstatnosť existencie a použitia tohto finančného nástroja v období rastúceho tlaku na ekologizáciu výroby a poskytovania služieb, v kontexte Greenddeal a ESG-štandardov. Keďže ide o hedgingovú (zabezpečovaciu) operáciu, je nevyhnutné dôsledne aplikovať princípy udržateľnosti do finančného výkazníctva a reportingu, keďže tento prístup môže zjednodušiť získavanie tzv. zelených úverov.

Výsledok výskumnej aktivity, prezentovanej v príspevku, sa koncentruje na zachytenie finančných tokov a kvantifikáciu reálnej hodnoty a prínosov daného riešenia pre podnikateľské subjekty. Naznačením niektorých účtovných skutočností chceme upozorniť na dosahy VPPA na finančnú a ekonomickú situáciu podniku, potenciálnu volatilitu výsledku hospodárenia.

Z hľadiska životnosti VPPA je nevyhnutné modelovať vývoj elektrickej energie a prispôbovať príslušnú derivátovú operáciu tak, aby pri vysokej volatilitе nevznikali dodatočné náklady hedgiungu (zabezpečenia).

4 Výskumný dizajn

Skúmanie predmetnej problematiky vyžaduje aplikáciu viacerých metód zo štatistiky a finančného modelovania. Základom objektivizovanej prognózy je dostupnosť online dát zo spotového a termínového trhu elektrickej energie. Prezentovaný prístup ďalej vyžaduje dôsledne odlišovať medzi súčasnou a budúcou hodnotou peňažných tokov (cash flow), zohľadňovať stav a vývoj úverových rozpätí (napojených na reputáciu/rating krajiny a jej obsluhu dlhu).

4.1 Zdroje dát a metódy analýzy vstupných premenných

Klient uzavretím VPPA-zmluvy s výrobcom obnoviteľnej elektrickej energie, kodifikuje dohodu o pevnej realizačnej cene (strike price) elektrickej energie na stanovené časové obdobie. V tejto pozícii klient fyzicky neodoberá elektrickú energiu od výrobcu OZE, ale hedžuje sa voči pohybu trhovými cenami elektrickej energie. V prípade, že trhová cena presiahne realizačnú cenu, výrobca platí klientovi tento rozdiel (vyrovnávacia platba), ak trhová cena klesne pod realizačnú cenu, klient platí vyrovnávaciu platbu výrobcovi. Vyrovnávacia platba, v každom roku, predstavuje peňažný tok (cash flow), ktorého výšku možno stanoviť nasledovne:

$$CF_t = (\text{Trhová cena elektrickej energie}_t - \text{Realizačná cena elektrickej energie}) \times \text{objem energie}$$

Keďže náklady alebo výnosy plynúce z VPPA kontraktu vzniknú v budúcich obdobiach (počas životnosti VPPA), treba ich výšku, v záujme objektivizácie, diskontovať na súčasnú hodnotu. Diskontovanie sa vykonáva podľa sadzby, ktorá môže byť založená na nákladoch kapitálu klienta, požadovanej miere výnosu alebo inej porovnateľnej báze. Cash flow, v danom roku, sa diskontuje nasledovne:

$$\text{Súčasná hodnota cash flow} = \frac{CF_t}{(1 + r)^t}$$

kde CF_t je ročná výška cash flow, r je sadzba diskontného faktora a t je časový horizont v rokoch.

Výber diskontnej sadzby je kľúčovým faktorom pri oceňovaní VPPA kontraktu, pretože diskontná sadzba odráža náklady na kapitál a rizikový profil daného kontraktu. Existuje

niekoľko metód ako určiť vhodnú diskontnú sadzbu, pričom správna voľba závisí od kontextu a rizikového profilu klienta. Najvhodnejším variantom si je zvoliť súbor úrokových sadzieb, ktoré by investor získal, ak by investoval do dlhopisu bez kupónov a držal ho až do splatnosti. Tieto „Zero yield curves“ sa bežne používajú na oceňovanie finančných derivátov, dlhopisov a swapov. Slúžia na výpočet súčasnej hodnoty budúcich peňažných tokov, čo je kľúčové pre stanovenie ceny dlhopisu alebo swapového kontraktu. V podstate sa používajú na vytvorenie „bezrizikovej“ úrokovej sadzby, ktorá je potrebná na diskontovanie budúcich výnosov. Pri výpočte súčasnej hodnoty budúcich peňažných tokov pomocou diskontnej sadzby, ktorú získame z krivky nulových výnosov, môžeme použiť nasledujúci vzorec:

$$\text{Súčasná hodnota cash flow} = \frac{CF_1}{(1 + z_1)^1} + \frac{CF_2}{(1 + z_2)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1 + z_n)^n}$$

kde z je zero yield curve pre obdobie n .

Ak teda máme krivku zero yield (krivku nulových výnosov), jednotlivé peňažné toky (napríklad z dlhopisu alebo iného finančného nástroja) diskontujeme pomocou sadzby z pre každé obdobie, čím zohľadníme rozdielnu časovú hodnotu peňazí pre každý konkrétny rok.

Sadzba diskontného faktora sa uvádza podľa meny kontraktu, respektíve diskontný faktor pre konkrétnu menu odráža ekonomické podmienky v danej krajine, ako sú úrokové sadzby stanovené centrálnou bankou, riziko inflácie a úroveň hospodárskeho rastu. Napríklad sadzba pre dlhopisy denominované v eurách bude odlišná od sadzby pre dlhopisy v amerických dolároch kvôli rozdielnym menovým politikám Európskej centrálnej banky a Federálneho rezervného systému USA. Taktiež výkyvy výmenných kurzov ovplyvňujú očakávané výnosy z finančných nástrojov denominovaných v rôznych menách. Pri oceňovaní aktív denominovaných v cudzej mene musí investor zohľadniť aj riziko menových pohybov a volatilitu výmenných kurzov, čo vedie k prispôbeniu diskontnej sadzby podľa konkrétnej meny.

Úprava sadzby diskontného faktora o úverové rozpätie (credit spread) je dodatočná prirážka k základnej úrokovej sadzbe, ktorá odráža riziko, že emitent cenného papiera nebude schopný splniť svoje záväzky. Toto rozpätie sa najčastejšie používa pri oceňovaní dlhopisu a úverových derivátov. Úverové riziko je kľúčový faktor, ktorý ovplyvňuje sadzbu diskontného faktora, keďže investori požadujú vyšší výnos za prevzatie vyššieho rizika nesplatenia dlhu. Úverové rozpätia môžu byť ovplyvnené rôznymi faktormi, ako je finančná situácia spoločnosti, rating agentúr (napríklad Moody's, S&P), odvetvové riziká a makroekonomické podmienky. Čím vyššie je úverové riziko, tým vyššie bude úverové rozpätie, čo vedie k vyššej sadzbe diskontného faktora a nižšej súčasnej hodnote budúcich peňažných tokov.

Úpravou sadzby diskontného faktora o rozpätie krajiny (country spread) zohľadníme zahŕňajúce politickú neistotu, riziko menovej krízy a ďalšie makroekonomické faktory. Krajiny s vysokým politickým rizikom alebo nestabilnou ekonomikou majú tendenciu mať vyššie rozpätia, čo vedie k vyšším sadzbám diskontného faktora. Najčastejšie sú aplikované pri oceňovaní dlhopisov alebo derivátov v rozvíjajúcich sa trhoch, kde je riziko zlyhania (default) alebo ekonomických turbulencií vyššie. Napríklad dlhopisy denominované v menách rozvíjajúcich sa krajín, ako je Brazília alebo Turecko, budú mať vyššie sadzby v porovnaní s dlhopismi emitovanými v mene stabilných krajín, ako sú USA alebo Nemecko. Po zohľadnení premenných a úprave „zero yield curves“ o rozpätia, možno pre výpočet súčasnej hodnoty peňažných tokov použiť nasledujúci vzorec:

$$r_n = z_n + \text{Úverové rozpätie} + \text{Country Spread}$$

kde: r_n predstavuje upravenú diskontnú sadzbu pre obdobie n ; z_n – hodnota úroku nulových výnosov (zero yield rate); úverové rozpätie dodatočná prirážka na pokrytie úverového rizika; rozpätie krajiny (country spread) je prirážka za riziko krajiny.

Ak by sme zhrnuli podstatu dlhopisu s nulovým kupónom (zero coupon bond), ide o dlhopis, ktorý nevypláca žiadny kupón a predáva sa s diskontom oproti svojej menovitej hodnote. Krivka nulového kupónu predstavuje výnos do splatnosti hypotetických dlhopisov s nulovým kupónom, keďže tieto dlhopisy nie sú priamo pozorovateľné na trhu pre širokú škálu splatností. Výnosy sa preto musia odhadnúť z existujúcich dlhopisov s nulovým kupónom a cien alebo výnosov dlhopisov s pevným kupónom. Forwardová výnosová krivka zobrazuje krátkodobú (okamžitú) úrokovú sadzbu pre budúce obdobia implikovaných vo výnosovej krivke. Nominálny výnos vyjadruje hypotetické výnosy, konkrétne úrokové sadzby, ktoré by dlhopisy priniesli, keby boli ocenené v menovitej „par“ hodnote.

5 Výsledky výskumu

5.1 Modelová situácia

Majme spoločnosť A. Tá spolu s ďalšími tromi stranami uzavrie zmluvu VPPA s výrobcom energie, ktorý vybuduje novú veternú farmu vo Fínsku, pričom sa dohodnú na pevnej sadzbe 110 €/MWh. Spoločnosť A a tri ďalšie strany nemajú významný vplyv, spoločnú kontrolu ani nijako neovládajú činnosť výrobcu energie. Hlavné miesto výroby spoločnosti A je na Slovensku. Spoločnosť A a tri ďalšie strany odoberajú samostatne 25 % produkcie z veternej farmy. Spoločnosť A dostáva REC na svoj podiel výroby a rozhodla sa, že nebude odoberať fyzickú dodávku energie. Elektrickú energiu vyrobenú vo veternej farme predáva výrobca priamo do miestnej elektrickej siete vo Fínsku. Spoločnosť A uzatvára túto dohodu s cieľom využiť REC, aby splnila svoje novo prijaté ciele v oblasti zmeny klímy. Zmluva sa vyrovnáva mesačne na základe ceny energie vo Fínsku v regióne Nordpool („spotová cena Nordpool“). Keď je spotová cena Nordpool nižšia ako 110 €, spoločnosť A bude musieť zaplatiť rozdiel medzi spotovou cenou Nordpool a 110 € za vyrobený objem; naopak, keď je spotová cena vyššia ako 110 EUR, spoločnosť A dostane rozdiel medzi spotovou cenou Nordpool a 110 € za vyrobený objem (PwC, 2022). Stanovilo sa, že vážená priemerná forwardová cena vyrobenej energie z veternej farmy bez REC by bola 100 €. Preto sa časť zmluvy považuje za hostiteľskú zmluvu na nákup REC za 10 €/MWh a vložený derivát sa rozdeľuje na forwardovú zmluvu, ktorá vyrovnáva rozdiel medzi 100 € a spotovou cenou vyrobenej elektrickej energie.

Predpokladajme situáciu, keď subjekt platí napr. 20 peňažných jednotiek za MWh v zmluve o virtuálnom nákupe energie (VPPA) za 30 % produkcie konkrétnej veternej farmy počas 10 rokov. Zmluva je nedoručiteľná (non-deliverable) na elektrickú energiu a stanovuje len dodávku RECs. Za každý MW subjekt zaplatí (alebo dostane) rozdiel medzi spotovými cenami „šedej elektrickej energie“ a vnútroštátnymi zmluvnými cenami a dostane 1 REC. Forwardový trh pre „sivú elektrickú energiu“ by bol 15 peňažných jednotiek za MWh a vážená priemerná forwardová cena pre REC by bola stanovená na 5 peňažných jednotiek za 1 REC. Účtovná jednotka plánuje použiť REC na kompenzáciu svojich emisií (PwC, 2023). Účtovná jednotka určila, že zmluva nevedie ku konsolidácii a neobsahuje lízing a že by sa mala účtovať ako zmluva o kúpe REC obsahujúcich vložený derivát. Zmluvu možno analyzovať ako **fyzickú hostiteľskú zmluvu (host contract)** na kúpu RECs, pričom cena bude stanovená na 5 peňažných jednotiek/MWh; a **separátny vložený swap na elektrickú energiu**, kde jeho cena bola stanovená na 15 peňažných jednotiek za MWh, pričom je tento swap určený na zaplatenie za „sivú elektrickú energiu“ a získanie spotovej ceny.

Za predpokladu, že RECs sú ľahko zameniteľné za hotovosť (t.j. sú likvidné), účtovná jednotka musí analyzovať, či zmluva REC spĺňa **kritériá „vlastného použitia“ (z angl. „own use“)**. Inak povedané, každá zmluva o kúpe alebo predaji nefinančnej položky, ktorá môže byť

vyrovnaná v čistom v hotovosti alebo iným finančným nástrojom alebo výmenou finančných nástrojov patrí do rozsahu pôsobnosti štandardov pre finančné nástroje, pokiaľ zmluva nespĺňa výnimku „na vlastné použitie“. Zmluvy o kúpe alebo predaji nefinančnej položky, ktoré možno vysporiadať v čistom v hotovosti alebo iným finančným nástrojom alebo výmenou finančných nástrojov, ale ktoré sú uzatvorené s cieľom splniť očakávané požiadavky účtovnej jednotky na nákup, predaj alebo používanie (teda „zmluvy o vlastnom použití“) sa účtujú ako vykonávacie zmluvy a nie ako keby boli finančnými nástrojmi. To môže zahŕňať určité prísľuby a zmluvy typu „ber alebo zaplať“ (take-or-pay contract). Hoci tieto zmluvy možno vysporiadať v čistom v hotovosti alebo iným finančným nástrojom alebo výmenou finančných nástrojov, nepatria do pôsobnosti IFRS 9 v rámci výnimky z nákupu alebo predaja na vlastné použitie. Môžu však obsahovať vložené deriváty, ktoré je potrebné účtovať oddelene od hostiteľskej vykonávacej zmluvy (PwC, 2023).

V našom modelovom príklade účtovná jednotka plánuje kúpiť REC a použiť/zrušiť ich, aby kompenzovala svoje emisie. Účtovná jednotka preto dospela k záveru, že zmluva je „na vlastné použitie“ a možno ju kvalifikovať ako bežnú dodávateľskú zmluvu (to znamená, že sa zverejní ako záväzok, ale neprehodnotí sa) [IFRS 9 ods. 2.4]. V našom prípade veterná farma vyrobí 1 MWh elektrickej energie a prijme 1 REC. V tom čase je spotová cena „šedej elektrickej energie“ stanovená na 19 peňažných jednotiek a spotová cena REC je stanovená na 5 peňažných jednotiek. Vložený derivát bol zaúčtovaný v reálnej hodnote (fair value) cez výkaz ziskov a strát a zahŕňa očakávané čisté vyrovnanie za derivát vo výške stanovenej na 4 peňažné jednotky (19 p.j. pri spotovej cene – 15 p.j. alokovanej pevnou cenou swapu). Účtovná jednotka na národnej úrovni platí veternej farme 20 p.j. za vyrobenú MWh. Predstavuje to platbu 5 p.j. za REC a platbu 15 p.j. za súvisiacu „šedú elektrickú energiu“. Účtovná jednotka potom teoreticky dostane za spotovú cenu „šedej elektrickej energie“ 19 p.j. ako súčasť swapu. Preto existuje čistá platba do veternej farmy vo výške 1 p.j. Predstavuje to platbu 5 p.j. za REC a pohľadávku 4 p.j. na vyrovnanie swapu „šedej elektrickej energie“ (rozdiel spotovej ceny elektrickej energie vo výške 19 p.j. a pevná alokovaná cena swapu stanovená cenou forwardového trhu vo výške 15 p.j.). Účtovný zápis z pohľadu kupujúceho pre prvú MWh výroby znázorňuje tabuľka 1 a pri zrušení/použití REC tabuľka 2. Účtovný zápis z pohľadu predávajúceho znázorňuje tabuľka 3.

Tabuľka 1

Účtovný zápis z pohľadu kupujúceho pre prvú MWh výroby

	Má dať	Dal
REC (majetok)	5 p.j.	
Finančné účty (majetok)		1 p.j.
Vložený derivát (výnos vo VZaS)		4 p.j. (19 p. j. spot – 15 p.j. fix)

Zdroj: vlastné spracovanie podľa PwC (2024)

Tabuľka 2

Účtovný zápis z pohľadu kupujúceho pri zrušení/použití REC

	Má dať	Dal
Náklad	5 p.j.	
REC (majetok)		5 p.j.

Zdroj: vlastné spracovanie podľa PwC (2024)

Tabuľka 3

Účtovný zápis z pohľadu predávajúceho pre prvú MWh výroby

		Má dať	Dal
Finančné účty	(majetok)	1 p.j.	
Vložený derivát	(náklad vo VZaS)	4 p.j. (19 p.j. spot – 15 p.j. fix)	1 p.j.
REC	(výnos, predpokladaná predajná cena)		5 p.j.

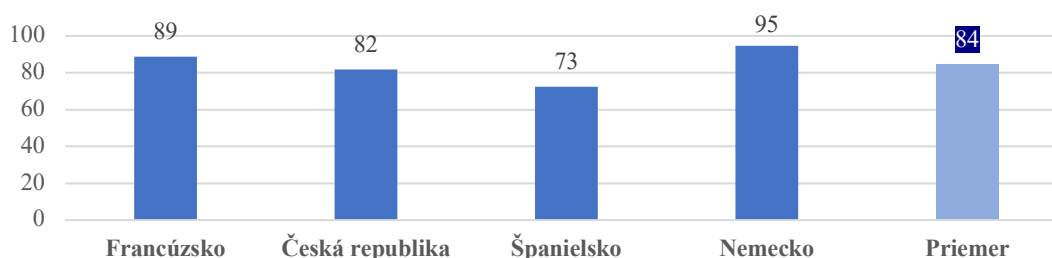
Zdroj: vlastné spracovanie podľa PwC (2024)

5.2 Analýza vybraného VPPA kontraktu

V nasledujúcom príklade výpočet hodnoty virtuálneho kontraktu na nákup energie (VPPA – Virtual Power Purchase Agreement) medzi spoločnosťou A, ktorá má záujem o stabilizáciu nákladov na energiu a o dosiahnutie uhlíkovej neutrality, a spoločnosťou B, ktorá je výrobcom energie z obnoviteľných zdrojov. Tento príklad vychádza z verejne dostupných informácií, avšak realizačná cena, dĺžka kontraktu, počet EACs certifikátov, objem pokrytý VPPA kontraktom, ročná produkcia a spotreba elektrickej energie budú závisieť od individuálnych prípadov. Niektoré vstupné údaje sú verejne dostupné, ako napríklad v prípade fotovoltaikej elektrárne postavenej rakúskym výrobcom obnoviteľnej energie Enery pri obci Iliašovce. Tá uzavrela zmluvu o dodávke virtuálnej energie s prešovským pivovarom Šariš patriacemu spoločnosti Plzeňský Prazdroj Slovensko (Energieportal, 2024). V našom príklade sa pokúsime vypočítať hodnotu VPPA kontraktu na základe týchto a verejne dostupných dát. Realizačná cena (strike price) vychádza z obr. 1.

Obrázok 3

Porovnanie cien elektrickej energie k dátumu podpisu zmluvy

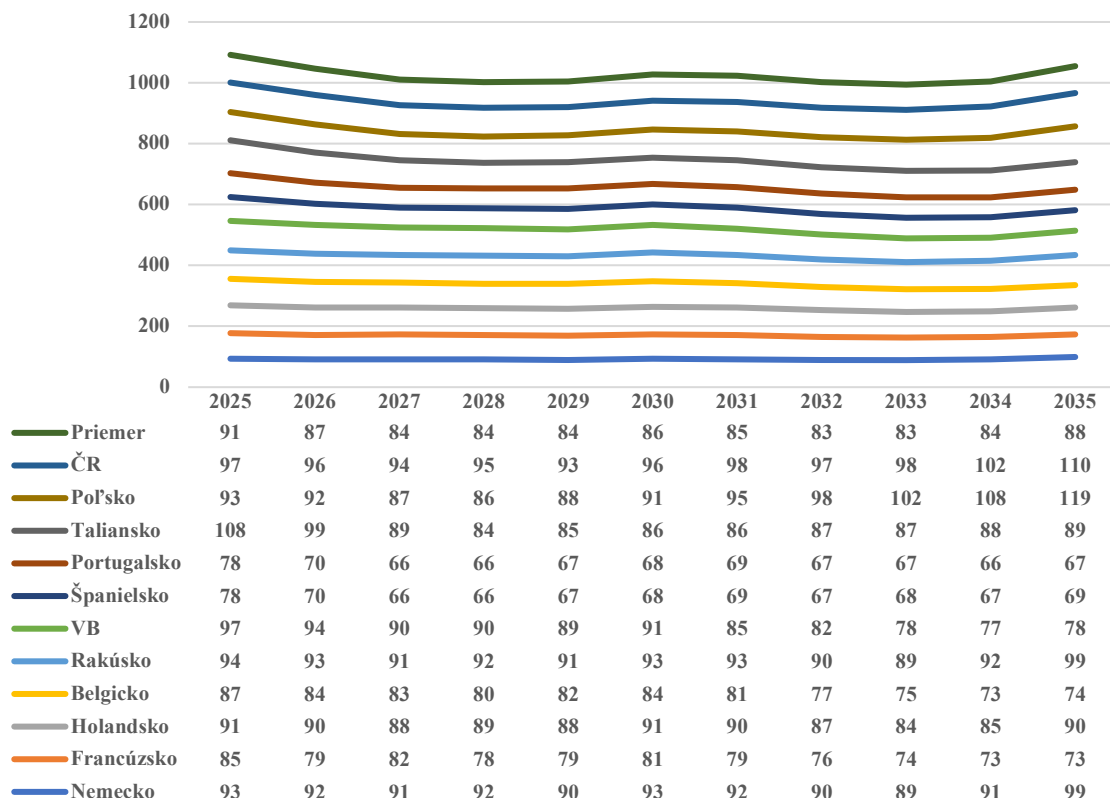


Zdroj: vlastné spracovanie, dáta získane z Refinitivu (2024)

Doba životnosti kontraktu predstavuje 10 rokov, ročná produkcia elektrickej energie spoločnosti B predstavuje 7 200 MWh, objem pokrytý VPPA kontraktom je 7 200 MWh/ ročne, pričom predpokladaná ročná spotreba spoločnosti A je 7 826 MWh. Počet EACs certifikátov pridelených spoločnosti A je 7 200 EACs ročne (1 REC za každú MWh). Dátum uzatvorenia zmluvy je 26.09.2024 a dátum spustenia prevádzky elektrárne je 01.01.2025. Predpokladané trhové ceny nemáme dané, a preto ich musím vypočítať. V našom prípade budeme vychádzať z predpokladov trhových cien získaných cez platformu Refinitiv. Existujú ale aj iné, častokrát platené verzie na získanie predikcií trhových cien elektrickej energie. Jednou z takýchto alternatív je Správa o výhlade v Európe od spoločnosti Wood Mackenzie. Na naše účely nám postačia údaje cien elektrickej energie uvedené nižšie na obr. 4 (vychádzať budeme z priemerných hodnôt).

Obrázok 4

Predpokladané ceny elektrickej energie medzi rokmi 2025 až 2035

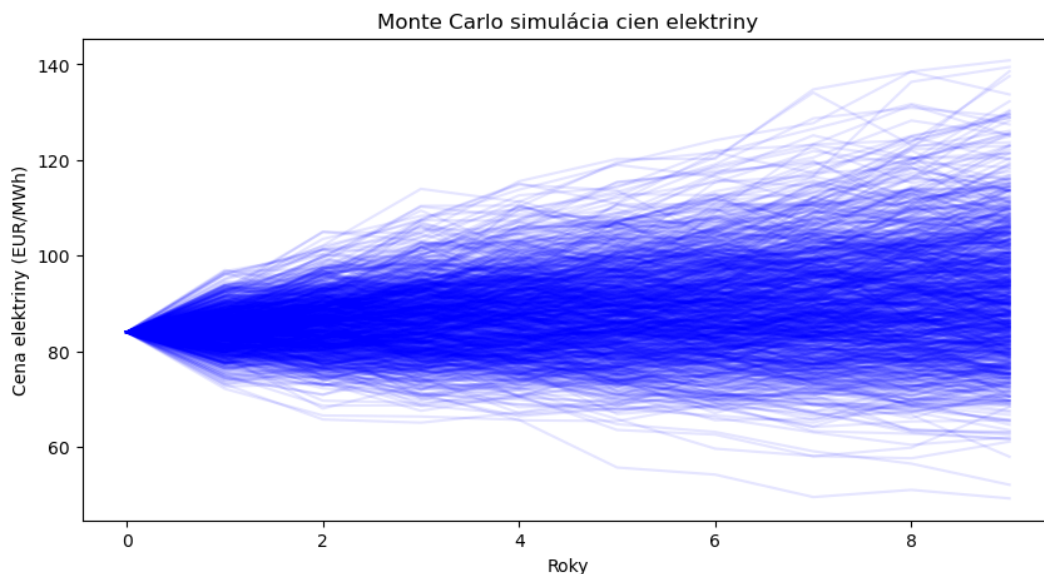


Zdroj: vlastné spracovanie, dáta získane z Refinitivu (2024)

V prípade nedostupnosti dát o predikovaných cenách, možno použiť knižnicu `numpy`, `pandas`, `matplotlib` a `statsmodels` v prostredí Jupyter Notebook (programovací jazyk Python). Nižšie v obr. 5 a v tab. 4 uvádzame možné výstupy týchto predikcií.

Obrázok 5

Monte Carlo simulácia cien elektrickej energie na 10 rokov (EUR/MWh)



Zdroj: vlastné spracovanie cez Jupyter Notebook (programovací jazyk Python)

Tabuľka 4

Hodnoty náhodne predikovaných cien elektrickej energie za 10 rokov

Rok	Predikovaná cena
1	84
2	84.697
3	85.756
4	86.699
5	87.747
6	88.36
7	89.26
8	90.23
9	91.29
10	92.07

Zdroj: vlastné spracovanie, dáta získane cez Jupyter Notebook (programovací jazyk Python)

VPPA kontrakt funguje na báze rozdielu medzi trhovou cenou a realizačnou cenou (v našom prípade 84 €/MWh). Nasledujúci výpočet ukazuje, aké náklady/výnosy by spoločnosť A mala v jednotlivých rokoch na základe predpokladaných trhových cien. Treba však spomenúť, že v niektorých prípadoch realizačná cena môže a niekedy nemusí zahŕňať cenu RECs. V tab. 5 uvádzame prehľad CF za jednotlivé obdobia.

Tabuľka 5

Prehľad peňažných tokov za jednotlivé roky

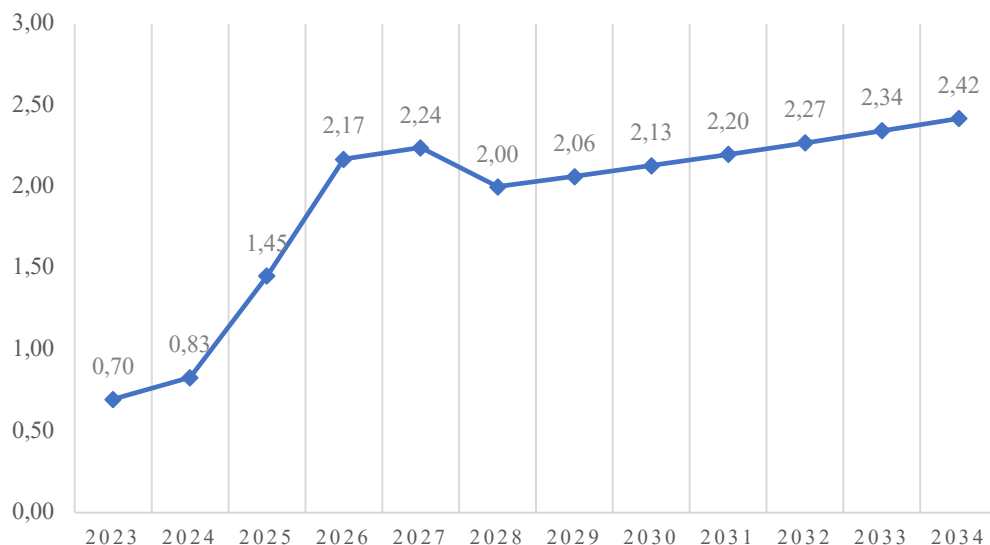
Rok	Prepočet	Cash flow
1	$(91-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	50 400 €
2	$(87-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	21 600 €
3	$(84-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	0 €
4	$(84-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	0 €
5	$(84-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	0 €
6	$(86-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	14 400 €
7	$(85-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	7 200 €
8	$(83-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	-7 200 €
9	$(83-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	-7 200 €
10	$(84-84) \times 7\,200 \text{ MW}$	0 €

Zdroj: vlastné spracovanie, dáta získane cez Jupyter Notebook (programovací jazyk Python)

Spoločnosť A by získala z tohto odhadu celkovo 79 200 € počas 10 rokov od výrobcu B – *ale to len v prípade, ak by už realizačná cena bola po zohľadnení REC*. Do ocenenia nám okrem finančných tokov z rozdielu medzi trhovou a realizačnou cenou elektrickej energie vstupuje aj hodnota RECs, pričom v našom príklade spoločnosť A získa každý rok 7 200 RECs certifikátov. Tieto certifikáty môže spoločnosť použiť na deklaráciu, že jej spotreba elektrickej energie pochádza z obnoviteľných zdrojov, čím dosiahne uhlíkovú neutralitu. V prípade, ak suma realizačnej ceny nezahŕňa ocenenie REC, je potrebné od trhovej ceny resp. od rozdielu medzi trhovou a realizačnou cenou odpočítať hodnotu kreditného certifikátu. Alternatívne môže spoločnosť A tieto certifikáty predať na sekundárnom trhu a preto nám cena z potenciálneho predaja môže vstupovať do ocenenia kontraktu VPPA.

Obrázok 6

Ceny GOs medzi rokmi 2023-2034



Zdroj: vlastné spracovanie, dáta získane cez Refinitiv (2024)

V našom modelovom prípade ale budeme počítať s „výnimkou na vlastné použitie“. Vo väčšine prípadov sa ceny EACs (RECs, respektíve GOs) pri výpočte VPPA kontraktu neberú do úvahy, keďže ide častokrát o výnimku na vlastné použitie. Ak by ale nastal prípad, že by sa tieto certifikáty zohľadniť mali, musíme zistiť ich aktuálne ceny. To je v súčasnosti veľmi komplikované, nakoľko máme dostupné len forwardové ceny na cca 2-3 roky a to ani nie pre všetky krajiny. V našom prípade budeme vychádzať z údajov získaných cez platformu Refinitiv (dostupné máme dáta do roku 2028). Hodnoty GOs po roku 2028 vypočítame cez medián percentuálnej konštanty medziročnej zmeny za roky 2025-2028. Výsledné hodnoty môžete vidieť na obr. 6.

Pre zistenie hodnôt za ďalšie roky vychádzame z mediánu medziročnej % zmeny medzi rokmi 2025-2028. Alternatívou by mohlo byť znova použitie Monte Carlo simulácie ako v prípade predikcie trhových cien elektrickej energie. Peňažné toky by za prvý rok predstavovali 10 440 € ($1,45 \times 7\,200$), za druhý rok 15 624 € ($2,17 \times 7\,200$), za tretí 16 128 €, za štvrtý 14 400 €, za piaty 14 832 €, za šiesty 15 336 €, za siedmy 15 840 € a za ôsmy 16 344 €, za deviaty 16 848 € a za posledný rok 17 424 €.

Ak chceme zistiť hodnotu kontraktu VPPA, potrebujeme vypočítať rozdiel trhových cien a realizačnej ceny po zohľadnení kreditného certifikátu a diskontovať túto sumu na súčasnú hodnotu. Cash flow z VPPA kontraktu, ktorý závisí od rozdielu medzi trhovou a fixnou cenou elektrickej energie, by mal byť diskontovaný, pretože tieto peňažné toky očakávame v budúcnosti. V prípade, že sa jedná o zmluvný kontrakt uzatvorený v eurách ako v našom prípade, ECB odhaduje výnosové krivky nulových kupónov (zero coupon yield curves) pre eurozónu a odvodzuje forwardové a paritné výnosové krivky (ich hodnoty zverejňuje na svojej stránke ECB v sekcii finančné trhy a úrokové miery). V prípade spotovej sadzby výnosovej krivky s 10-ročnou splatnosťou u štátnych dlhopisov je hodnota 2,253767 % p. a. k dátumu uzatvorenia zmluvy (26.09.2024).

Tabuľka 6

Prehľad súčasných hodnôt za jednotlivé roky (alternatíva 1)

Rok	Prepočet	Súčasná hodnota
1	$\frac{91 - (84 - 1,45)}{(1 + 0,0439)^{1,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	57 624,40 €
2	$\frac{87 - (84 - 2,17)}{(1 + 0,0439)^{2,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	33 773,91 €
3	$\frac{84 - (84 - 2,24)}{(1 + 0,0439)^{3,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	14 017,80 €
4	$\frac{84 - (84 - 2)}{(1 + 0,0439)^{4,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	11 989,55 €
5	$\frac{84 - (84 - 2,06)}{(1 + 0,0439)^{5,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	11 829,91 €
6	$\frac{86 - (84 - 2,13)}{(1 + 0,0439)^{6,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	22 719,84 €
7	$\frac{85 - (84 - 2,2)}{(1 + 0,0439)^{7,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	16 863,45 €
8	$\frac{83 - (84 - 2,27)}{(1 + 0,0439)^{8,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	6 411,23 €
9	$\frac{83 - (84 - 2,34)}{(1 + 0,0439)^{9,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	6 480,12 €
10	$\frac{84 - (84 - 2,42)}{(1 + 0,0439)^{10,2638889}} \times 7\,200\text{ MWh}$	11 210,76 €

Zdroj: vlastné spracovanie

Podľa údajov, ktoré uvádza Damodaran na webovej stránke Univerzity v New Yorku, je sovereign credit default spread (rozpätie úverového zlyhania štátu) na úrovni 0,60 % p. a. a country risk premium (riziková prémie za krajinu) na úrovni 1,24 % p. a. pre Slovenskú republiku (Damodaran, 2024). Celkový súčet teda predstavuje sumu 4,393767 % p. a. V našom prípade budeme pracovať so zaokrúhlenou sadzbuou diskontného faktora vo výške r je 4,39 % p.a., pričom nižšie môžeme vidieť jednotlivé hodnoty prepočítané na súčasnú hodnotu (PVt) v prípade, ak ide o výnimku na „vlastné použitie“ (pričom realizačná cena nezahŕňa aj cenu GOs). Prehľad súčasných hodnôt za jednotlivé roky uvádzame v tab. 6.

V prípade prepočtu premennej t , musíme spraviť rozdiel medzi konečným obdobím pre daný rok (vždy k 31.12.202x) a medzi termínom uzavretia zmluvy (v našom prípade aj valuačný deň teda k 26.09.2026). V prípade prepočtu cez Excel si vieme pomôcť funkciou YEARFRAC. Za rok 2025 to teda napr. predstavuje hodnotu 1,2638889, za rok 2026 hodnotu 2,2638889 a tak ďalej. Účtovanie po prvom roku zobrazujú tab. 7-9.

Tabuľka 7

Účtovný zápis z pohľadu kupujúceho za prvý rok (alternatíva 1)

	Má dať	Dal
REC (majetok)	10 440 €	
Finančné účty (majetok)	50 400 €	
Vložený derivát (výnos vo VZaS)		60 840 x (91 spot – 82,55) x 7 200 MWh

Zdroj: vlastné spracovanie

Tabuľka 8

Účtovný zápis z pohľadu kupujúceho pri zrušení/použití REC (alternatíva 1)

	Má dať	Dal
Náklad	10 440 €	
REC (majetok)		10 440 €

Zdroj: vlastné spracovanie

Tabuľka 9

Účtovný zápis z pohľadu predávajúceho za prvý rok (alternatíva 1)

	Má dať	Dal
Finančné účty (majetok)		50 400 €
Vložený derivát (náklad vo VZaS)	60 840 €	
REC (výnos, predpokladaná predajná cena)		10 440 €

Zdroj: vlastné spracovanie

Hodnota VPPA kontraktu (PV_{TOTAL}), prepočítaná na súčasnú hodnotu, v prípade ak ide o „výnimku o vlastnom použití“, predstavuje sumu 192 921 €. Toto číslo predstavuje kombináciu diskontovaných peňažných tokov rozdielov trhových a realizačných cien elektrickej energie a cien GOs certifikátov počas 10 rokov.

Ak už realizačná cena bola po zohľadnení GOs, hodnota VPPA kontraktu by bola vypočítaná podľa tab. 10.

Tabuľka 10

Prehľad súčasných hodnôt za jednotlivé roky (alternatíva 2)

Rok	Prepočet	Súčasná hodnota
1	$\frac{50\,400}{(1 + 0,0439)^{1,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	47 736,19 €
2	$\frac{21\,600}{(1 + 0,0439)^{2,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	19 598,02 €
3	$\frac{0}{(1 + 0,0439)^{3,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	0 €
4	$\frac{0}{(1 + 0,0439)^{4,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	0 €
5	$\frac{0}{(1 + 0,0439)^{5,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	0 €
6	$\frac{14\,400}{(1 + 0,0439)^{6,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	11 002,34 €
7	$\frac{7\,200}{(1 + 0,0439)^{7,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	5 269,83 €
8	$\frac{-7\,200}{(1 + 0,0439)^{8,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	-5 048,21 €
9	$\frac{-7\,200}{(1 + 0,0439)^{9,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	-4 835,92 €
10	$\frac{0}{(1 + 0,0439)^{10,2638889}} \times 7\,200\,MWh$	0 €

Zdroj: vlastné spracovanie

Hodnota VPPA kontraktu (PV_{TOTAL}), by v tomto prípade predstavovala sumu 73 722 €. Účtovanie by vyzeralo z pohľadu kupujúceho pre prvú MWh výroby nasledovne (tab. 11-13; ak ide o výnimku na vlastné použitie).

Tabuľka 11

Účtovný zápis z pohľadu kupujúceho za prvý rok (alternatíva 2)

		Má dať	Dal
REC	(majetok)	10 440 €	
Finančné účty	(majetok)	39 960 €	
Vložený derivát	(výnos vo VZaS)		50 400 €

Zdroj: vlastné spracovanie

Tabuľka 12

Účtovný zápis z pohľadu kupujúceho pri zrušení/použití REC (alternatíva 2)

		Má dať	Dal
Náklad		10 440 €	
REC	(majetok)		10 440 €

Zdroj: vlastné spracovanie

Tabuľka 13

Účtovný zápis z pohľadu predávajúceho za prvý rok (alternatíva 2)

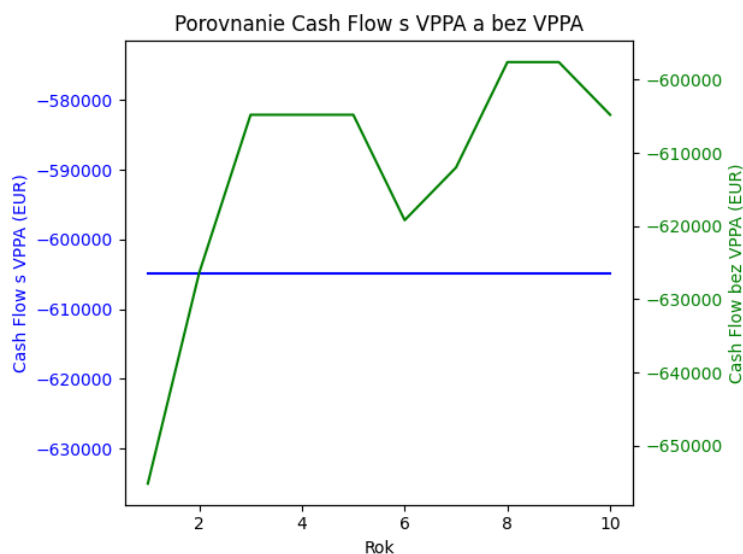
		Má dať	Dal
Finančné účty	(majetok)		39 960 €
Vložený derivát	(náklad vo VZaS)	50 400 €	
REC	(výnos, predpokladaná predajná cena)		10 440 €

Zdroj: vlastné spracovanie

Pre lepšiu predstavu uvádzame nižšie aj porovnanie peňažných tokov (CF) pri uzavretí VPPA kontraktu – alternatíva číslo 2 a alternatíva bez uzavretia VPPA u kupujúceho (EACs nezohľadňujeme). S VPPA zohľadníme aj príjmy (resp. výdavky), ktoré plynú z rozdielu medzi trhovou a realizačnou cenou a defacto nám vplývajú na čistý tok platieb, ktoré kupujúci musí uhradiť, prípadne ktoré získa. Analýza tejto situácie je vykonaná v programovacom jazyku Python cez programovacie prostredie Jupyter Notebook (vid'. obr. 7).

Obrázok 7

Porovnanie záporného CF pri uzavretí VPPA a pri neuzavretí VPPA kontraktu



Zdroj: vlastné spracovanie cez Jupyter Notebook (programovací jazyk Python)

Aktuálne trhové ceny pre najbližšie roky sú výrazne vyššie ako realizačná cena a preto očakávame, že spoločnosť ušetrí na nákladoch pri uzavretí VPPA kontraktu hlavne v prvých rokoch do roku 2027. Ďalšie 2 roky budú čo sa týka výšky nákladov vyrovnané (trhová cena bude rovná RC), no situácia s vyššími trhovými cenami oproti RC sa nám znova zopakuje a pre ďalšie roky môžeme pozorovať relatívne stabilnú osciláciu trhových cien pri realizačnej cene. Za elektrickú energiu (zo siete) kupujúci zaplatí 5 968 800 € v priebehu 10 rokov (súčet násobkov trhových cien a ročnej spotreby elektrickej energie vo výške 7 200 MWh) a od výrobcu získava (alebo mu zaplatí) rozdiel medzi realizačnou a trhovou cenou pre daný rok. Týmto si zabezpečil fixnú platbu za elektrickú energiu vo výške 604 800 € ročne (celkovo to teda činí 6 048 000 €). Nižšie uvádzame prehľadnejšie znázornenie (tab. 14).

Tabuľka 14

Prehľad platieb súvisiacich s elektrickou energiou pri VPPA

TC x MWh	Platba za elektrickú energiu	"A": (TC – RC)	"A" x MWh	Inkaso od výrobcu	Platba výrobcovi	Cash flow
91 x 7 200	-655 200	7,00	50 400	50 400		-604 800
87 x 7 200	-626 400	3,00	21 600	21 600		-604 800
84 x 7 200	-604 800	0,00	0			-604 800
84 x 7 200	-604 800	0,00	0			-604 800
84 x 7 200	-604 800	0,00	0			-604 800
86 x 7 200	-619 200	2,00	14 400	14 400		-604 800
85 x 7 200	-612 000	1,00	7 200	7 200		-604 800
83 x 7 200	-597 600	-1,00	-7 200		-7 200	-604 800
83 x 7 200	-597 600	-1,00	-7 200		-7 200	-604 800
84 x 7 200	-604 800	0,00	0			-604 800

Zdroj: vlastné spracovanie

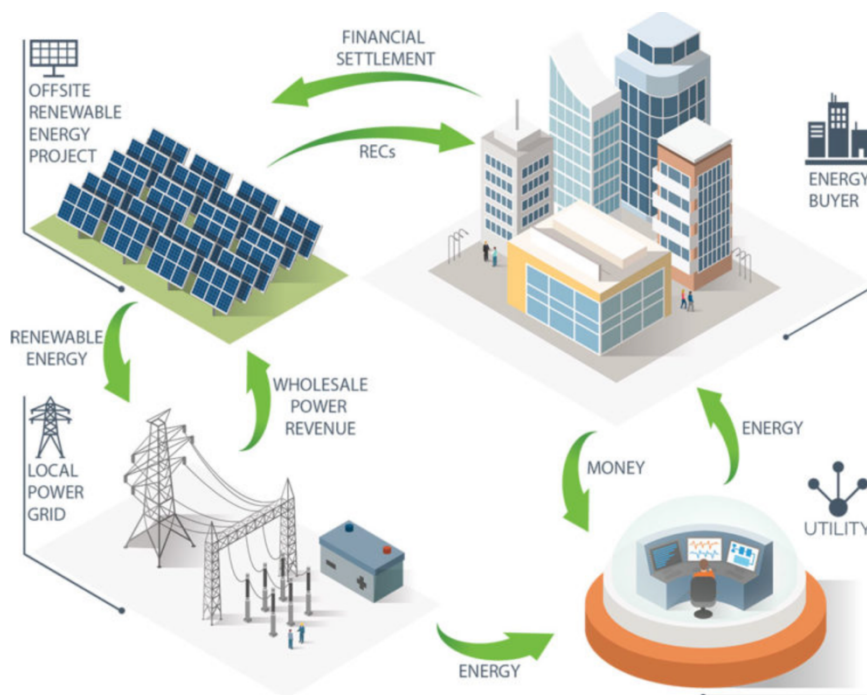
5 Diskusia

Virtual Power Purchase Agreement (VPPA) je finančný kontrakt, existujúci spravidla medzi veľkým odberateľom elektriny a dodávateľ/generátorom obnoviteľného zdroja energie (napr. veterná alebo solárna farma). Nejde o fyzický nákup energie, ale o tzv. „contract for difference“, kde kupujúci platí pevnú cenu za každú MWh odobranej elektrickej energie. Elektrická energia sa predáva na trhu, developér dostáva trhovú cenu a v prípade rozdielu medzi trhovou a zmluvnou cenou nastáva finančné vyrovnanie medzi stranami. (ERM COHO, 2025; EPA, 2025)

Kupujúci súčasne získava obnoviteľné energetické certifikáty (RECs), ktoré mu umožňujú vykazovať zníženie uhlíkovej stopy a napĺňať klimatické ciele, hoci elektrina fyzicky nemusí pritecť do jeho ciest. Výhodou je, že strany nemusia byť v rovnakej geografickej oblasti alebo napojené na rovnakú prenosovú sústavu.

Obrázok 8

Základný kolobeh – transformácia energie, RECs a VPPA



Zdroj: <https://www.urbangridsolar.com/quick-guide-to-virtual-power-purchase-agreements/>

Hlavné výhody VPPA:

- *Flexibilita a dostupnosť* – VPPA nie je viazaná na konkrétnu lokalitu a umožňuje podnikom nakupovať zelenú energiu v miestach, kde je finančne výhodná a kapacitne dostupná.
- *Napomáha pri naplnení dekarbonizačných cieľov* – existencia zmluvného vzťahu zabezpečuje prístup k obnoviteľným certifikátom, ktoré je možné vykazovať v rámci Scope 2 emisií podľa GHG Protokolu.
- *Realizácia efektívneho hedgingu* – stabilná, dlhodobá fixná cena môže zmierniť riziko volatility cien elektrickej energie na trhu (havne v segmente spotového trhu), čo podporuje lepšiu alokáciu zdrojov do podnikateľských aktivít a úsporu energetických nákladov.
- *Podpora rozširovania kapacít nových obnoviteľných zdrojov* – VPPA-zmluvy umožňujú výrobcem elektrickej energie financovať nové projekty, keďže majú garantovaný dlhodobý príjem z predaja elektrickej energie a určitú ochranu pri kolísaní jej ceny.
- *Reputačné a marketingové výhody* – aktívna participácia na VPPA-zmluvuz poskytuje účastníkom argumenty, ktorými môžu prezentovať svoj aktívny prístup k udržateľnosti a spoločenskej zodpovednosti.

Hlavné nevýhody a možné riziká VPPA:

- *Komplexnosť zmlúv* – ide o finančne a právne náročné finančné nástroje, vyžadujúce znalosť trhu a právnych rámcov. Obzvlášť rizikové je uzavretie medzinárodnej zmluvy s krajinou, ktorá má spornú vymožitelnosť práva.
- *Geografická cenová arbitráž* – rozdiel medzi cenami v lokalite výroby elektrickej energie a v mieste jej spotreby môže viesť k dodatočnému cenovému riziku, ktoré môže spôsobiť vyššiu volatilitu nákladov (výdavkov).

- *Množstevné riziko a výpadky výroby* – ak projekt vyrobí menej energie ako bolo plánované, kupujúci dostáva menej RECov, čo môže ovplyvniť plnenie cieľov alebo vyžadovať dokúpenie certifikátov na spotovom trhu za aktuálnu trhovú cenu.
- *Administratívna a regulačná náročnosť* – zmluvy podliehajú finančnej regulácii a vyžadujú často špecializované účtovné, daňové a obchodné znalosti, pri ktorých vznikajú rozdiely vo vykazovaní výsledkov, napr. podľa národnej legislatívy v porovnaní s IFRS.
- *Možné negatívne reputačné riziko* – geografická diverzifikácia dodávok môže u kupujúceho elektrickej energie vyvolávať otázky ohľadom reálnych lokálnych environmentálnych prínosov jeho podnikania. Súčasne vyvstáva otázka podpory lokálnych výrobcov OZE.

Súhrnne možno konštatovať, že VPPA patrí medzi inovatívne finančné nástroje, produkt finančného inžinierstva, je prínosná nielen pre oblasť výroby a spotreby elektrickej energie, ale v širšej miere podporuje ďalšie technologické inovácie, ktoré môžu viesť k stabilizácii cien elektrickej energie na spotových a termínových trhoch. Z hľadiska svojej povahy, potrebujú VPPA ešte určitý čas, kým sa štandardizáciou vytvoria podmienky pre jej aplikáciu aj v sektore malých a stredných podnikov.

6 Záver

Vychádzajúc so záverov výskumu, prezentovaného na modelovom príklade, zachytených v tabuľke 14 možno konštatovať, že s VPPA-kontraktom sa spoločnosť A podarí ušetriť viac ako 79 000 € za sledované obdobie, pričom si zafixovala aj cenu platieb súvisiacej s odberom elektrickej energie na najbližších 10 rokov. Bez tohto kontraktu by spoločnosť A za 10 rokov musela uhradiť platby súvisiace s elektrickou energiou v celkovej výške 6 127 200 €. Zisk alebo strata zo záväzkov vyplývajúcich z VPPA môžu ovplyvniť základ dane spoločnosti A, pričom to bude závislé od konkrétnych podmienok zmluvy, ako sú platby a finančné vyrovnania spojené s prevzatím energetických dodávok. Odporúčaním by bolo konzultovať všetky daňové záležitosti ohľadne VPPA s daňovými odborníkmi/poradcami.

Očakáva sa, že dopyt po VPPA bude v nasledujúcich rokoch rásť z viacerých dôvodov. Ako uvádzame vyššie, investori a podniky sa čoraz viac zameriavajú na udržateľné financovanie, pričom aj solárne a veterné projekty sú čoraz lacnejšie a konkurencieschopnejšie. EÚ aj USA zavádzajú schémy na podporu zelených investícií, čo podporuje dopyt po PPA a VPPA (v súčasnosti ale treba podotknúť, že so zmenou administratívy v USA je táto podpora menej významná). Na druhej strane sa ale VPPA už aj v minulosti tradične uzatvárali v USA a západnej Európe, no teraz expandujú aj do regiónov, ako je Stredná a Východná Európa (vrátane Slovenska a Česka). Negatívnou stránkou predikcie VPPA zostáva riziko predikcie trhových cien, nesprávne alebo oneskorené zmeny v legislatíve a neistota dlhodobých cien emisných kvót. Pre podniky však stále predstavujú efektívny spôsob, ako stabilizovať náklady na elektrickú energiu, splniť ESG ciele a podporiť prechod na zelenú energiu. Ich správne ocenenie, účtovné zachytenie a strategická implementácia sú kľúčové pre ich úspech.

Acknowledgement

This research was supported by a grant from the Slovak Ministry of Education Science, Research and Sport, VEGA 1/0109/24: Research on the Economic Performance of Family Businesses with a Focus on the Implementation of Tools for Measuring Technical Efficiency (100 %).

Použitá literatúra (References)

EURÓPSKA KOMISIA. Corporate sustainability reporting. [Online]. 2024 [10.08.2024]. Dostupné na internete: <https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial->

markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en

AGBAJI, Armstrong Lee – MORRISON, Reid – LAKSHMANAN, Sammy. ESG, sustainability and decarbonization: an analysis of strategies and solutions for the energy industry. In SPE EuropEC-Europe Energy Conference featured at the 84th EAGE Annual Conference & Exhibition. OnePetro, 2023.

DELOITTE. Frequently Asked Questions About the E.U. CSRP. [Online]. 2024 [15.10.2024]. Dostupné na internete: <https://11nq.com/xu7kE>

DELOITTE. Power purchase agreements. [Online]. 2024 [10.09.2024]. Dostupné na internete: <https://www.iasplus.com/en/meeting-notes/iasb/2024/january/power-purchase-agreements>

STANDARD&POOR'S FINANCIAL SERVICES LLC. Baseload power prices should fall across Europe's five largest power markets. [Online]. 2023 [14.10.2024]. Dostupné na internete: <https://encr.pw/5VjOy>

ENERGIEPORTAL. Je to prvý PPA kontrakt svojho druhu na Slovensku. Fotovoltická elektrárň bude zásobovať pivovar. [Online]. 2024 [18.10.2024]. Dostupné na: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/fotovolticka-elektraren-energy-saris-ppa-111118.aspx>

DELOITTE. Accounting and Reporting Considerations for Renewable Energy Projects – Virtual Power Purchase Agreements. [Online]. 2022 [08.09.2024]. Dostupné na internete: <https://dart.deloitte.com/USDART/home/publications/deloitte/industry/power-utilities-renewables/renewable-energy-reporting-considerations>

DELOITTE. Frequently Asked Questions About the E.U. CSRP. [Online]. 2024 [15.10.2024]. Dostupné na internete: <https://11nq.com/xu7kE>

DELOITTE. Power purchase agreements. [Online]. 2024 [10.09.2024]. Dostupné na internete: <https://www.iasplus.com/en/meeting-notes/iasb/2024/january/power-purchase-agreements>

PWC. Accounting for green/renewable power purchase agreements. [Online]. 2023 [05.09.2024]. Dostupné na internete: <https://encr.pw/KKdOb>

PWC. Buyer's accounting for virtual power purchase agreement. [Online]. 2023 [30.08.2024]. Dostupné na internete: <https://encr.pw/gWH3J>

PWC. Seller's accounting for virtual power purchase agreement. [Online]. 2023 [27.08.2024]. Dostupné na internete: <https://encr.pw/M8S3p>

PWC. IFRS 9 accounting considerations for VPPAs. [Online]. 2022 [16.09.2024]. Dostupné na internete: <https://11nq.com/xyo2m>

PWC. Renewable Power Purchase Agreements in the Energy Community. [Online]. 2024 [23.04.2024]. Dostupné na internete: https://www.energy-community.org/dam/jcr:75b7c7d9-ff79-407d-b2d4-a790bcd73a56/20240423_EnC-PwC-PPA-project_status.pdf

ERM COHO. What is a Virtual Power Purchase Agreement (VPPA)? [Online]. 2025 [15.07.2025]. Dostupné na internete: <https://www.cohoclimate.com/blog/ppas-explained/>

EPA Green Power Partnership. Introduction to Virtual Power Purchase Agreements. [Online]. 2025 [15.07.2025]. Dostupné na internete: https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/webinar_kent_20160928.pdf

URBAN GRID. quick guide to virtual power purchase agreements. [Online]. 2025 [15.07.2025]. Dostupné na internete: <https://www.urbangridsolar.com/quick-guide-to-virtual-power-purchase-agreements/>

Investment decisions of parent companies in relation to the industry of subsidiaries - an empirical analysis of consolidated financial statements in Slovakia

Zuzana Užíková, Zuzana Juhászová

Abstract

This paper investigates, using empirical data, whether parent companies in Slovakia commonly invest in subsidiaries within the same industry sector. The research is based on the complete dataset of consolidated financial statements available in the Slovak Register of Financial Statements, covering time period 2023. All economic sectors were included in the analysis, classified according to the SK NACE classification. From the perspective of available financial indicators, variables such as total assets, equity, liabilities, revenue, profit or loss, goodwill, number of subsidiaries, and the value of non-controlling interests were in the dataset. The analysis focuses primarily on identifying differences in the structure and scale of consolidated groups across sectors and empirically investigating whether parent companies predominantly invest in subsidiaries operating in the same industry sector. Preliminary findings suggest that parent companies most frequently acquire entities operating in the same sector, indicating that synergy effects and industry specialization are key factors in consolidation decisions. A statistical model was used to investigate whether strategic category (Vertical Integration, Horizontal Expansion, Risk Diversification) and the log of parent company asset size predict investment into the same or different industry. Results showed that strategy has a significant influence, while asset size had a mild influence. The results of this study may serve as a basis for further research in the fields of corporate structures, mergers and acquisitions, as well as for economic policy makers and regulators monitoring corporate concentration and interconnection within markets.

JEL classification: C25, G34, L22

Keywords: consolidation, industry structure, subsidiaries

1 Introduction

In the context of increasing globalization and dynamic market environments, corporate groups often engage in strategic investment decisions that shape their structure and long-term positioning. One of the key strategic choices made by parent companies is the selection of industries in which their subsidiaries operate. While some groups tend to concentrate their investments within their core business sector, others pursue diversification by acquiring or establishing subsidiaries in different industries. These decisions reflect broader financial strategies and can have significant implications for risk management, synergies and competitive advantage.

This article investigates the industry alignment between parent companies and their subsidiaries within corporate groups operating in Slovakia. By analysing consolidated financial statements for the year 2023, we aim to determine whether parent companies predominantly invest in subsidiaries operating in the same industry or diversify into other sectors. The research also seeks to understand the potential strategic motives behind such investment patterns. The paper considers vertical integration, horizontal expansion and risk diversification. Vertical integration is where a parent company acquires subsidiaries along the value chain (e.g., suppliers or distributors), aiming to increase control over production and distribution processes. Horizontal expansion is when a parent company invests in subsidiaries operating in the same industry, often with the goal of increasing market share or achieving economies of scale. Last

but not least is risk diversification, where the parent company invests in subsidiaries from entirely different industries in order to spread risk and reduce dependence on a single market or sector.

By identifying patterns in industry alignment or diversification, this study aims to uncover the underlying motives and strategic considerations that guide investment decisions within Slovak consolidated groups. The contribution of this paper lies in providing an empirical overview of industry-related investment behaviour among Slovak corporate groups and offering insights into how these decisions may reflect broader financial strategies.

2 Current State of the Solved Problem at Home and Abroad

The strategic decisions of parent companies regarding investments in their subsidiaries have been a focal point in corporate finance research. These decisions often reflect broader strategies such as vertical integration, horizontal expansion, or diversification. Understanding the industry alignment between parent and subsidiary companies provides insights into these strategic orientations.

Globally, studies have examined the relationship between parent companies and their subsidiaries, focusing on aspects like financial performance, investment behaviour, and industry alignment. For instance, Albulescu (2020) analysed the investment behaviour and financial performance of firms in the wine industry across France, Italy, and Spain, highlighting how financial indicators influence investment dynamics. Similarly, Aufaristama (2023) investigated the stock price relationships between Indonesian holding companies and their subsidiaries, revealing varying degrees of correlation influenced by industry sectors.

In the Slovak context, research has primarily focused on the evolution of accounting regulations and their impact on financial reporting. The implementation of the EU's Directive 23/34/EU led to significant changes in the Slovak accounting framework, affecting how consolidated financial statements are prepared and presented. Subačieně et al. (2018) explored the development of accounting regulation across several Central and Eastern European countries, including Slovakia, showing how harmonization processes shape the consistency and transparency of financial reporting in corporate groups. Furthermore, Valaskova and Nagy (2023) investigated the relevance of sectoral clustering in corporate debt policy, finding that industry-specific factors significantly influence financial strategies among Slovak enterprises. Consolidated financial statements are a key source of data for understanding these structures.

Despite these developments, there remains a gap in empirical research specifically analyzing the industry alignment between parent and subsidiary companies within Slovak corporate groups. While the dataset contains various financial indicators, empirical analysis linking specific financial metrics directly to industry alignment patterns and strategic choices in the Slovak context has been less explored. This study aims to fill that gap by providing an empirical analysis of consolidated financial statements in Slovakia, focusing on the strategic decisions of parent companies in relation to the industry sectors of their subsidiaries and investigating the influence of strategic categories and parent company size on these decisions.

Previous research relevant to the strategic investment behavior of parent companies highlights several key areas. One line of research explores the relationship between corporate diversification and firm performance. Ali, Hashmi, and Mehmood (2016) analyzed a sample of 141 non-financial firms in Pakistan from 2003 to 2013, investigating both product and geographic diversification. Using ROA as a performance indicator, they identified an inverted U-shaped relationship, where moderate diversification improved performance, but excessive diversification led to inefficiencies, agency problems, and reduced profitability. Geographic diversification showed a stronger effect than product diversification. These findings suggest

that firms must carefully balance core activities and diversification strategies to avoid internal complexity and declining returns.

Another stream of literature focuses on the theory of resource redeployment as a source of value creation in multi-business firms. According to Folta, Helfat, and Karim (2016), the ability to reallocate non-financial resources across business units over time—referred to as inter-temporal economies of scope—offers strategic flexibility, particularly in uncertain environments. This theory contrasts with intra-temporal scope economies and internal capital market logic, emphasizing the unique value of flexibility in using limited, non-scale-free resources. While difficult to observe directly, resource redeployment plays a key role in firm adaptability and long-term evolution.

A complementary perspective comes from the field of public entrepreneurship, as outlined by Klein, Mahoney, McGahan, and Pitelis (2010). Public entrepreneurship is defined as the management and allocation of public resources to achieve collective goals through innovation and institutional change. While it shares characteristics with private entrepreneurship—such as innovation and uncertainty—it differs in terms of goals, accountability, and performance measurement. The framework highlights how private and public entrepreneurship co-evolve, with private actors sometimes shaping public institutions when gaps in regulation or infrastructure hinder private objectives.

Together, these studies provide valuable insights into how firms, whether operating in private or public domains, structure their investment strategies, reallocate resources, and pursue diversification in ways that align with broader performance and strategic goals.

3 The Aim of the Paper, Research Methodology and Methods

This section includes: the Hypothesis; Basic Research Aim; Partial Research Goals; Object of the Research; Methodology and Methods of the Research; Model and Data; Research Sample.

Hypothesis: The main hypothesis of this study is: H1: Parent companies in Slovakia predominantly invest in subsidiaries operating in the same industry sector. This hypothesis stems from the assumption that industry alignment enhances strategic control, operational synergy, and risk management within corporate groups.

Basic Research Aim: The primary aim of this paper is to empirically investigate whether parent companies in Slovakia tend to invest in subsidiaries that operate within the same industry sector. By analyzing consolidated financial statements of Slovak corporate groups, the study seeks to determine whether strategic investment decisions reflect patterns of vertical integration, horizontal expansion, or diversification.

Partial Research Goals

- To classify and analyze consolidated Slovak corporate groups by the industry sectors of their parent and subsidiary companies.
- To identify the frequency of same-industry vs. cross-industry investments.
- To interpret whether observed patterns correspond to strategic models such as vertical integration, horizontal expansion, or diversification.
- To evaluate whether industry alignment (same vs. different industry) is associated with strategic categories (V, H, R) and key financial indicators, specifically the log of total assets.

Object of the Research: The object of the research is the investment behavior of parent companies in Slovakia, specifically regarding the industry-sector decisions in forming or

acquiring subsidiaries. The study focuses on the actual structural composition of corporate groups as documented in their consolidated financial statements.

Methodology and Methods of the Research: The research is quantitative and descriptive-analytical in nature. It employs data analysis techniques to identify sectoral alignment patterns between parent and subsidiary companies. The methodological approach includes: Data collection from the Slovak Register of Financial Statements (Register účtovných závierok). Classification of companies into industry sectors based on NACE codes. Construction of a dataset capturing group structures, industry sectors, and available financial variables. Initial descriptive analysis of industry alignment frequencies and strategic categories. Statistical analysis, specifically logistic regression, to evaluate the association between industry alignment and strategic category and the log of parent company assets.

Model and Data: The empirical model used for the statistical analysis was a **logistic regression model**. The dependent variable was a binary classification indicating whether the investment was into the same (1) or a different (0) industry sector. Independent variables included the Strategic category of investment (Horizontal Expansion H, Vertical Integration V, Risk Diversification R) and the log of the size of the parent company's assets. While the dataset comprised various financial indicators (total assets, turnover, equity, liabilities, revenue, profit or loss, goodwill, number of subsidiaries, non-controlling interests, and financial accounts) derived from consolidated financial statements, the presented statistical model focused on the log of total assets of the parent company alongside strategic category as predictors for industry alignment. The logistic regression model was implemented using the Python programming environment with the statsmodels library. The dependent variable was defined as a binary indicator of industry alignment (1 = same industry, 0 = different). The independent variables were encoded as follows: Strategic category (H = 0, V = 1, R = 2) and the natural logarithm of total parent company assets (log of total assets in EUR). This transformation helped reduce skewness due to extreme asset sizes. The model was trained on 67 observations and estimated using the maximum likelihood method.

The dataset comprises all available consolidated financial statements of Slovak companies from the Register for the most recent year (2023).

Research Sample: The sample includes all corporate groups in Slovakia that published consolidated financial statements for the selected year (2023). This comprehensive sample ensures full coverage of domestic consolidated entities and enables sectoral comparison across industries. The analysis of industry alignment patterns was based on 67 observed investment patterns or consolidated groups.

4 Result of the Paper

The empirical analysis was conducted using the complete dataset of consolidated financial statements available in the Slovak Register of Financial Statements for the year 2023. The research aimed to analyze the industry structure of consolidated groups operating in Slovakia and identify specific characteristics within individual sectors. A primary objective was to investigate whether parent companies predominantly invest in subsidiaries operating in the same industry sector. This was tested through the main hypothesis (H1) stating that parent companies in Slovakia predominantly invest in subsidiaries operating in the same industry sector. The analysis involved classifying corporate groups based on the industry sectors (using SK NACE classification) of their parent and subsidiary companies and identifying the frequency of same-industry versus cross-industry investments. The strategic motives behind these investment patterns were also examined, interpreted as corresponding to strategic models such as vertical integration, horizontal expansion, or diversification. Vertical integration involves acquiring subsidiaries along the value chain, horizontal expansion involves investing

in subsidiaries in the same industry, and risk diversification involves investing in subsidiaries from entirely different industries.

Based on the analysis of the provided dataset containing information on 67 consolidated groups or investment patterns, the following key findings were observed regarding the industry alignment and strategic motive:

- **Same-industry investments:** Parent companies invested in subsidiaries operating in the same industry sector (classified as '1') in **48 cases**.
- **Cross-industry investments:** Parent companies invested in subsidiaries operating in different industry sectors (classified as '0') in **19 cases**.

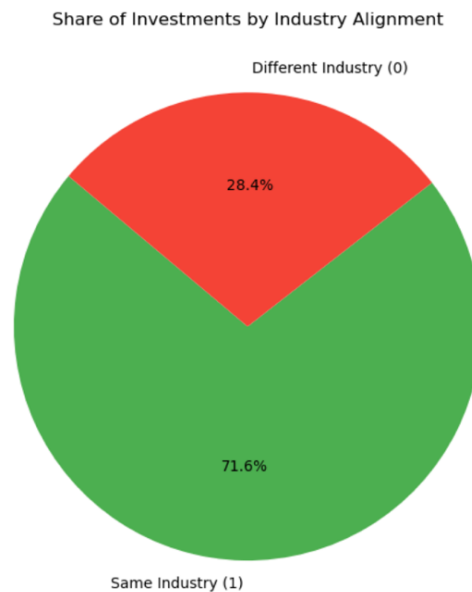
The distribution of observed strategic motives was as follows:

- **Horizontal Expansion (H):** This strategy was identified in 26 cases. All instances of horizontal expansion (H) were associated with investments in the same industry sector ('1'), aligning with the definition of horizontal expansion as investing in subsidiaries in the same industry.
- **Vertical Integration (V):** This strategy was identified in 22 cases. The vast majority of these cases (21 out of 22) were associated with investments in the same industry sector ('1'), while one case was associated with investments in a different industry sector ('0'). This largely aligns with the definition of vertical integration as acquiring subsidiaries along the value chain, which may or may not fall strictly within the same broad industry classification depending on the specific NACE codes involved.
- **Risk Diversification (R):** This strategy was identified in 19 cases. Most instances of risk diversification (18 out of 19) were associated with investments in different industry sectors ('0'), which aligns with the definition of investing in subsidiaries from entirely different industries.

However, there was one case where the strategy was classified as Risk Diversification (R) but the investment was noted as being in the same industry sector ('1').

Figure 1

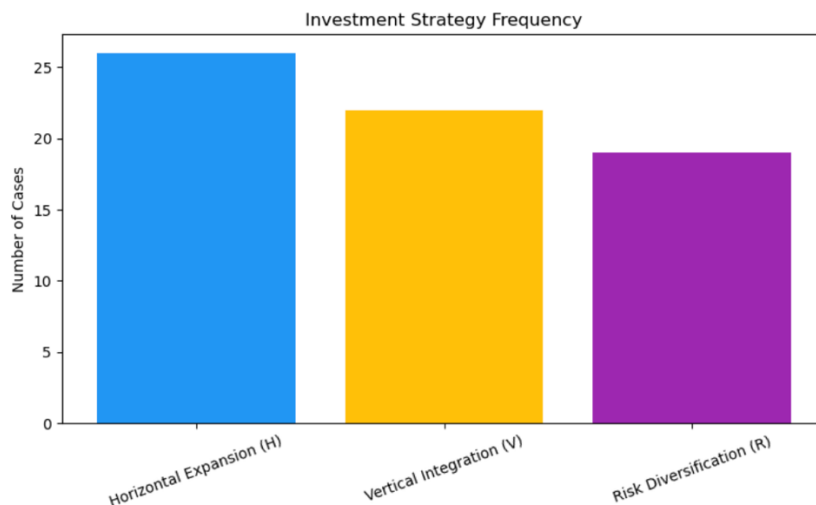
Share of investments by industry alignment



Source: Python Jupiter Lab

Figure 2

Investment strategy frequency



Source: Python Jupiter Lab

These results provide clear empirical evidence regarding the investment behaviour of Slovak corporate groups. The observation that same-industry investments occur in 48 out of 67 cases strongly supports the main hypothesis (H1) that parent companies in Slovakia predominantly invest in subsidiaries operating in the same industry sector. This aligns with the preliminary findings mentioned, suggesting that parent companies most frequently acquire entities operating in the same sector. The strategic motives data further explains this predominance. Horizontal expansion (H), which by definition targets the same industry, is the most frequent observed strategy (26 cases). Vertical integration (V), which targets entities along the value chain, is the second most frequent strategy (22 cases) and also largely involves same-industry investments in this dataset (21/22). Risk diversification (R), aimed at spreading risk across different sectors, is less frequent overall (19 cases) and is primarily associated with investments outside the parent company's core industry (18/19).

In addition to analyzing the frequency of industry alignment and strategic categories, a statistical analysis was conducted to evaluate the influence of strategic category and parent company size on the decision to invest in the same or a different industry. Using a logistic regression model with Strategic category (H, V, R) and the log of parent company asset size as independent variables predicting same (1) or different (0) industry investment:

- Strategy was found to have a significant influence on industry alignment.
- Horizontal expansion (H) led almost exclusively to investments in the same industry.
- Risk diversification (R), conversely, often led to investments in a different industry.
- The size of the parent company's assets (specifically, its logarithm) had a mild influence.

This analysis shows that while various financial variables such as total assets, equity, liabilities, revenue, profit or loss, goodwill, number of subsidiaries, and non-controlling interest were part of the dataset, the statistical model presented here focused on the relationship between industry alignment/strategy and parent company asset size. The results regarding the association between industry alignment/strategy and key financial indicators other than parent company assets could not be reported based solely on the available sources that were the basis for this specific analysis.

Overall, the findings suggest that strategic decisions related to consolidating within the core industry or value chain (H and V) are more common among Slovak corporate groups than

diversifying into entirely unrelated sectors (R), at least in terms of the number of observed investment patterns in the sample for 2023. The model coefficients indicate that the Strategic category variable had a highly significant effect on the likelihood of same-industry investment ($p < 0.001$). Horizontal expansion (baseline category) significantly predicted same-industry investments, while Risk diversification was associated with a significantly lower likelihood (negative coefficient). Parent company asset size, while statistically significant at the 5% level, had a relatively small marginal effect compared to the strategic variable. The McFadden pseudo- R^2 of the model was approximately 0.836, which indicates a very high explanatory power for a binary classification model.

Figure 3
Statistical results

Results: Logit						
Model:	Logit	Method:	MLE			
Dependent Variable:	is_same_sector	Pseudo R-squared:	0.836			
Date:	2025-06-04 07:49	AIC:	19.1335			
No. Observations:	67	BIC:	25.7476			
Df Model:	2	Log-Likelihood:	-6.5667			
Df Residuals:	64	LL-Null:	-39.952			
Converged:	1.0000	LLR p-value:	3.1680e-15			
No. Iterations:	10.0000	Scale:	1.0000			
	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-7.9720	10.1927	-0.7821	0.4341	-27.9494	12.0053
strategy	-6.9795	2.1757	-3.2080	0.0013	-11.2437	-2.7153
log_majetok	0.9946	0.6661	1.4933	0.1354	-0.3108	2.3001

Source: Python Jupiter Lab

Furthermore, these strategic choices, particularly H and R, are strong predictors of industry alignment, with parent company size playing a less significant role.

5 Discussion

The empirical results presented in the previous section provide valuable insights into the industry alignment strategies of consolidated corporate groups operating in Slovakia. The finding that a clear majority of investment patterns (48 out of 67) are directed towards subsidiaries within the same industry sector is significant. This outcome strongly affirms the main hypothesis (H1) of the study, indicating that for the year 2023, parent companies in Slovakia showed a preference for consolidating within their existing industry domain rather than venturing into unrelated sectors.

This predominance of same-industry investments can be largely attributed to the prevalence of Horizontal Expansion (H) and Vertical Integration (V) strategies observed in the data. Horizontal expansion, which involves investing in the same industry to increase market share or achieve economies of scale, is the single most frequent strategy (26 cases). This suggests that many Slovak parent companies are focused on strengthening their competitive position and operational efficiency within their core markets. The fact that all observed horizontal expansions were associated with same-industry investments (26/26) reinforces the empirical link between this strategy and industry alignment in the dataset.

Vertical Integration, the second most common strategy (22 cases), aims to increase control over production and distribution processes by acquiring entities along the value chain. The

finding that most vertical integrations also occur within what is classified as the 'same industry' sector in this dataset (21 out of 22 cases) suggests that for many groups, key stages of their value chain fall within the same broad NACE category as the parent company. This strategy indicates a focus on operational control and securing supply or distribution channels.

Risk Diversification (R) is a distinct strategic choice where parent companies invest in subsidiaries in entirely different industries to spread risk and reduce dependence on a single market or sector. While identified in a considerable number of cases (19), it is slightly less frequent than Horizontal Expansion or Vertical Integration. The data shows that Risk Diversification is predominantly associated with investments in different industry sectors (18 out of 19 cases), which is consistent with its definition. However, the presence of 1 case classified as R strategy despite being noted as same-industry investments ('1') highlights potential nuances or complexities in classifying strategies or industry alignment in practice. These inconsistencies could warrant further investigation or refinement of classification methods in future research. Similarly, the single instance of Vertical Integration classified as a different-industry investment ('0 V') suggests the value chain might extend into sectors distinct from the parent's primary NACE code in some cases.

The statistical analysis using a logistic regression model further clarifies the factors influencing industry alignment. The model's findings that strategy (H, V, R) has a significant influence on whether an investment is in the same or a different industry strongly align with the observed frequencies of strategic categories and industry alignment. Specifically, the model confirms the clear tendency for Horizontal Expansion to result in same-industry investments and Risk Diversification to result in different-industry investments. This provides a quantitative backing to the qualitative interpretation of strategic motives derived from the descriptive analysis.

Crucially, the logistic regression analysis also incorporated a financial indicator: the log of the parent company's total assets. The result indicated that while asset size did have an influence, this influence was only "mild" compared to the significant impact of the strategic category. This suggests that for Slovak consolidated groups in 2023, the strategic intent behind an investment (expanding horizontally, integrating vertically, or diversifying risk) was a far stronger determinant of whether that investment stayed within the same industry sector than the sheer size of the parent company. While larger companies might have more resources for diversification, the model suggests their strategic approach to expansion or integration overrides the size factor when predicting industry alignment in this dataset. It is important to note that this analysis focused only on total assets; the influence of other financial indicators (equity, liabilities, revenue, profit or loss, goodwill, etc.) on industry alignment was not specifically tested or presented in the provided sources for this study.

The findings from this study contribute to filling a gap in empirical research specifically analyzing the industry alignment between parent and subsidiary companies within Slovak corporate groups. While global studies have examined similar relationships, and Slovak research has covered accounting regulations and sectoral factors in finance, this study provides specific empirical evidence for Slovakia based on consolidated financial statements from 2023. The results align with the general notion presented in the introduction that strategic investment decisions often reflect broader strategies like vertical integration, horizontal expansion, or diversification. The observed patterns suggest a stronger inclination towards strategies that build upon existing industry presence or value chains (H and V) compared to pure cross-industry diversification (R). The quantitative analysis adds depth by showing the relative importance of strategy versus parent company size in determining industry alignment.

6 Conclusions and Recommendations

This study aimed to analyze the investment decisions of parent companies in Slovakia concerning the industry sectors of their subsidiaries, using consolidated financial statements for the year 2023. The primary objective was to empirically investigate whether parent companies predominantly invest in subsidiaries operating within the same industry sector. Based on the analysis of 67 observed investment patterns in the dataset, the findings strongly support the main hypothesis (H1): Parent companies in Slovakia predominantly invest in subsidiaries operating in the same industry sector. Same-industry investments occurred in 48 cases, significantly outnumbering the 19 cases of cross-industry investments.

The analysis also revealed the prevalence of strategic motives driving these investments. Horizontal Expansion (H), focused on same-industry growth, was the most frequent strategy observed (26 cases). Vertical Integration (V), targeting entities along the value chain, was also very common (22 cases) and primarily involved same-industry investments (21/22). Risk Diversification (R), involving investments in different industries, was less frequent (19 cases) and mainly associated with cross-industry investments (18/19). These findings suggest that strategic objectives related to strengthening market position and controlling the value chain within or closely related to the core industry are key drivers for consolidated groups in Slovakia.

Furthermore, a logistic regression analysis confirmed that strategic category has a significant influence on industry alignment, with H leading almost exclusively to same-industry investments and R often leading to different-industry investments. This quantitative analysis also showed that the log of parent company assets had only a mild influence on industry alignment compared to the strategic category.

The use of a quantitative logistic model confirmed that the strategic intent behind an investment—whether it is horizontal expansion, vertical integration, or risk diversification—is the most influential factor in explaining whether parent companies consolidate within the same industry. The relative size of the company, represented by the log of total assets, also contributes, but to a lesser extent. These findings reinforce the value of incorporating both strategic classification and financial scale in empirical models of corporate structure decisions.

The study contributes by providing an empirical overview of industry-related investment behaviour among Slovak corporate groups, offering insights into how these decisions reflect broader financial strategies and the relative importance of strategic intent versus company size in determining industry alignment. The results may serve as a basis for further research and inform economic policy makers and regulators.

For future research, it is recommended to:

- Explore the specific synergy effects or risk management benefits influencing these strategic decisions.
- Conduct quantitative analysis to evaluate the association between industry alignment/strategic patterns and other key financial indicators such as turnover, profit or loss, equity, and goodwill, using appropriate statistical models, and compare their influence relative to strategic category.
- Investigate further the reasons behind the observed inconsistencies in classifying industry alignment and strategic motives in the empirical data, potentially refining classification methodologies.
- Expand the analysis to cover multiple years to identify trends in investment patterns over time.

The fact that 48 out of 67 observed investment cases involved subsidiaries operating within the same industry sector not only confirms the study's main hypothesis, but may also reflect a

reputational risk consideration—since consolidated financial data are publicly available, parent companies may prefer to remain in familiar sectors where performance and strategic intent are easier to justify to external stakeholders.

Acknowledgement

The article is an partial output of research project VEGA 1/0638/23 Reputational risk of an auditing company as a reflection of the sentiment on Twitter.

References

- Albulescu, C. (2020). *Investment behavior and firms' financial performance: A comparative analysis using firm-level data from the wine industry*. arXiv preprint arXiv:2001.10432.
- Ali, S., Hashmi, S. H., & Mehmood, T. (2016). *Impact of product and geographical diversification on firm performance: Evidence from non-financial sector of Pakistan*. *Cogent Business & Management*, 3(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/23311975.2016.1179410>
- Aufaristama, M. (2023). *The Stock Price Relationship between Holding Companies and Subsidiaries: A Case study of Indonesia Multiholding Companies*. arXiv preprint arXiv:2303.07244.
- Folta, T. B., Helfat, C. E., & Karim, S. (2016). *Resource redeployment and corporate strategy*. *Advances in Strategic Management*, 35, 1–8. <https://doi.org/10.1108/S0742-332220160000035001>
- Klein, P. G., Mahoney, J. T., McGahan, A. M., & Pitelis, C. N. (2010). *Toward a theory of public entrepreneurship*. *European Management Review*, 7(1), 1–15. <https://doi.org/10.1057/emr.2010.1>
- Register of Financial Statements (Register účtovných závierok)
- Subačienė, R., Alver, L., Brūna, I., Hladika, M., Mokošová, D., & Molín, J. (2018). *Evaluation of accounting regulation evolution in selected countries*. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 6(1), 139–175. [https://doi.org/10.9770/jesi.2018.6.1\(11\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2018.6.1(11))
- Valaskova, K., & Nagy, L. (2023). *The relevance of sectoral clustering in corporate debt policy: The case study of Slovak enterprises*. *Administrative Sciences*, 14(2), 26. <https://www.mdpi.com/2076-3387/14/2/26>

PRÍSPEVKY DO DISKUSIE

CONTRIBUTIONS TO THE DISCUSSION

Proliferation of New Technologies into Accounting and Auditing Profession and Practice

Natália Macová, Michaela Bednárová

Abstract

This study examines how the Big Four accounting firms—Deloitte, PwC, EY, and KPMG—reference new technologies in their corporate reports across six key themes. Using qualitative content analysis, we reviewed key reports from 2019 to 2023 to identify the frequency and context of these technologies. Findings show that AI is often framed around automation, efficiency, and service innovation, while blockchain is linked to transparency, trust, and risk management. The results offer insight into how major professional service firms communicate digital transformation and position themselves in an evolving technological landscape.

JEL classification: M15, M41, O33

Keywords: AI, blockchain, “Big Four” companies

1 Introduction

The rapid advancement of digital technologies such as artificial intelligence (AI) and blockchain is reshaping the landscape of the professional services industry, including the domain of audit, tax, consulting, and advisory services. The so-called Big Four accounting firms—Deloitte, PwC, EY, and KPMG—are at the forefront of this transformation, positioning themselves not only as providers of traditional financial expertise but also as innovators in digital strategy and data-driven services.

As AI and blockchain increasingly influence business models, regulatory environments, and client expectations, these technologies are becoming central to the strategic communication of professional service firms. Corporate reports serve as a key medium through which these firms articulate their vision, innovation priorities, and market positioning. Therefore, analysing how the Big Four discuss AI and blockchain in their official publications offers valuable insight into their technological agenda, perceived opportunities and risks, and their role in shaping the future of the profession.

The purpose of this study is to investigate how frequently, and in what contexts, AI and blockchain are referenced in the official reports of the Big Four firms. By examining the language, framing, and thematic focus surrounding these technologies, we aim to better understand how leading global accounting firms conceptualize and communicate their engagement with digital innovation.

This paper is structured as follows: Section 2 reviews previous research related to the digital transformation of the accounting profession and the role of corporate reporting in strategic communication. Section 3 outlines the methodology used in the analysis, including data sources, keyword selection, and coding procedures. Section 4 presents the findings of the study, followed by a discussion with implications for practice and suggestions for future research in Section 5.

2 Current State of the Solved Problem at Home and Abroad

The field of auditing and accounting is undergoing a significant transformation driven by the rapid development and integration of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) tools (Doko, 2025). A growing body of literature has examined the convergence of blockchain technology and artificial intelligence in the accounting domain. This integration is recognized for its potential to create a cohesive and intelligent ecosystem that enhances the efficiency,

reliability, and transparency of advanced auditing systems (Sachan, Liu, 2023). Major accounting bodies like the AICPA and the Big Four accounting firms (PwC, EY, KPMG, Deloitte) are actively researching, investing in, and developing blockchain solutions for the accounting industry. This includes real-time audit capabilities, cryptocurrency auditing solutions, and platforms for tracking assets and transactions (Derrick, 2020). Automated auditing mechanisms are increasingly recognized for their ability to enhance data security, support responsible use of artificial intelligence, and address discrepancies in assigning accountability, particularly in legally sensitive or adversarial decisions (Sachan, Liu, 2023). The use of AI technology has become an important means to improve audit efficiency and quality (Zhang S., 2024). The main applications of AI in auditing are for example data analysis and risk assessment - AI can efficiently process and analyse huge enterprise financial data sets and identify patterns and anomalous behaviours that may be accounting errors or signs of financial fraud (Zhang S., 2024). The use of 'ChatGPT 4o1' and 'Claude 3.5 Sonnet' is mentioned for the 'AI for AI audit' process, where one AI model audits the output of another, with 'Claude 3.5 Sonnet' showing improvements in benchmarks (Cohen et al., 2025). The integration of AI and big data has revolutionized risk assessment by increasing predictive accuracy and improving decision making (Adwani, 2025).

AI-driven models use advanced machine learning algorithms to detect patterns, anomalies, and correlations that may not be apparent using conventional methods (Adwani, 2025). Zhang emphasize that the introduction of AI significantly reduces the dependence on human resources by automating repetitive tasks, thereby reducing human-related costs (Zhang S., 2024).

Companies are also significantly investing in blockchain-related technologies, with market intelligence firms like IDC projecting substantial investments. For instance, in 2019, companies were expected to invest close to \$3 billion, and major banks are also developing blockchain solutions (Derrick, 2020). Blockchain adoption can lead to greater efficiencies due to a higher level of auditability. For example, a complete track and history of items for transactions can be generated, and documents can be cross-validated among parties (Derrick, 2020). The integration of blockchain into auditing processes is often highlighted for its immutable nature, which provides transparent and tamper-proof records—an invaluable feature in auditability (Sachan, Liu, 2023). However, this same immutability can pose conflicts with data protection regulations, such as the right to be forgotten, revealing a tension between technological robustness and legal compliance (Sachan, Liu, 2023). While blockchain is still evolving, ongoing research focuses on implementing "smart features" beyond contractual clauses to satisfy complex audit assertions like completeness, valuation, and classification, which would bring blockchain auditing closer to reality (Derrick, 2020).

The deep integration of emerging technologies—such as big data, machine learning (ML), artificial intelligence (AI), and blockchain—has brought significant transformation to the accounting profession. These advancements have led to the reengineering of traditional accounting processes, minimized errors and distortions in financial information, enhanced operational efficiency, and facilitated a shift in the structure and competencies required within accounting careers (Zhang, et al., 2020). A survey of accounting and auditing students found that they are generally optimistic about the potential of AI and ML to improve efficiency and decision making (Doko, 2025). However, they also express concerns about job security and the need for continuous learning (Doko, 2025). Financial robots are increasingly integrated into accounting workflows and are expected to replace humans in routine tasks. This shift highlights the need for practitioners to enhance their technical and analytical skills, while also urging educational institutions to incorporate advanced technology training into accounting curricula (Zhang, et al., 2020). Most students support more opportunities to update AI and ML skills for professionals (Doko, 2025). In response to rapid technological advancements in recent decades,

the accounting profession has experienced a shift in required competencies. Professionals are now increasingly expected to possess programming skills and demonstrate proficiency in data analysis to effectively navigate modern accounting environments (Zhang, et al., 2020).

3 Research Methodology and Methods

This study employs a qualitative content analysis to examine how the Big Four accounting firms—Deloitte, PwC, EY, and KPMG—reference artificial intelligence (AI) and blockchain technologies in their publicly available corporate reports. The aim is to identify the frequency, context, and framing of these emerging technologies within the strategic narratives of the firms.

We collected annual reports, sustainability reports, technology or innovation-focused publications from the official websites of each of the Big Four firms. The documents analysed span the period from 2019 to 2023, ensuring both recent and consistent coverage across all four entities. Each report was systematically reviewed using a combination of manual and software-assisted keyword analysis. The primary keywords searched included "artificial intelligence," "AI," "machine learning," "blockchain," and related terms. In addition to quantifying keyword frequency, we performed contextual analysis to understand how these terms were used—whether in reference to strategic initiatives, service offerings, risk assessments, or ethical considerations.

The aim of this paper is to analyse how the four largest companies (the Big 4) communicate the use of new technologies in their reports over a five-year period. The paper focuses on identifying the contexts in which new technologies are mentioned, with the analysis divided into six thematic areas:

- investments,
- workforce,
- internal processes and applications,
- alliances,
- social impact technology,
- achievements.

4 Results of the Paper

If a company like those of the Big4 wants to be successful in this time, when emerging technologies arise, it must certainly invest in new technologies. In our research we find out that each of these selected companies made some kind of investment. We start to follow these companies since 2019, and we have found the following occurrences. PwC had ambition to become one of the most cloud-enabled organisation in the world. They invested USD1 billion to supporting programmes (PwC, 2019). In the same year another company from these unit – Deloitte increased investments in advanced technologies and methods, especially to help enhance audit quality. They tried to avoid misinformation and wrongdoing (Deloitte, 2019). In another selected company – EY – they like others company tried to continue with investments to use technology to transform traditional services and launch new offerings (EY, 2019). We are still in the same year and KPMG started a new investment – USD5 billion over the next 5 years (KPMG, 2019). This investment wasn't involving only investments to emerged technologies, but it involved the investment to education too (KPMG, 2019). At this point we find that each of selected companies was trying to make some kind of investment in new technologies.

In another year – 2020 – only EY mentioned that they were looking to invest in new technology because they wanted to provide better services to their clients. They also mentioned long-term investments – to Assurance to be more digitalized and more technologically advanced. This kind of investment was lasting for seven years (EY, 2020). In the next year they

set up an investment plan which besides another parts contains investments to technology-driven innovations in risk and audit procedures to detect and prevent fraud (EY, 2021). EY made some kind of investment in each of selected years.

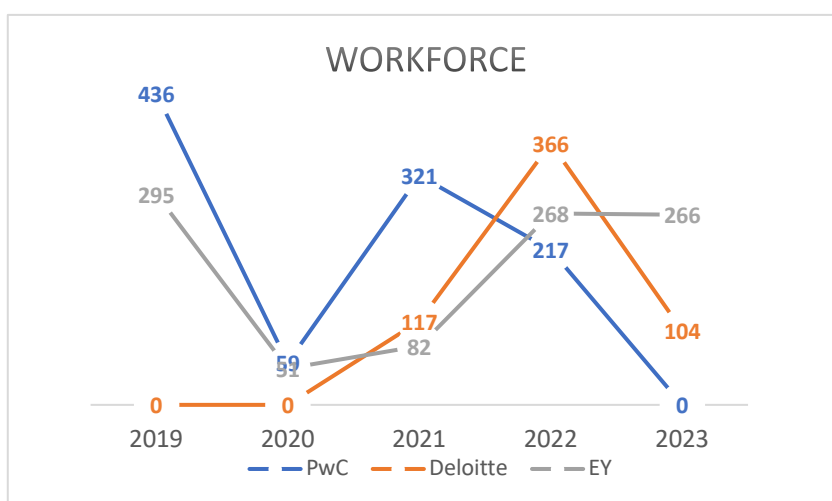
Another company from the Big4 – PwC made some sort of investment to technology almost every year. In year 2021 made investment which was pretty like an investment in a competing company – EY (PwC, 2021). They invested to technology to drove audit quality. In 2023 they mentioned term technology-assisted audits. In this year they informed about investment in AI – to expand and scale their AI capabilities (PwC, 2023).

It is 2021 and in Deloitte people are focusing on investing especially to cloud applications. In the following year they redirected their interest to taxes, specially through the investment with Intela by Deloitte. In the last following year, they carried out with their investments in AI, data, cloud and cyber too (Deloitte, 2021).

In last company KPMG we don't have enough data to do a proper analysis. But we know that in year 2021 this company mentioned that they continue to invest in reskilling people in emerging technologies (KPMG, 2021). We are sure that this company like others made some kind of investment in new technologies almost every year.

In addition to investments, the human workforce is very important in this type of companies, which inevitably includes education. In next part of our research, we try to find whether the mentioned companies were trying to educate their workforce in the field of emerging technologies.

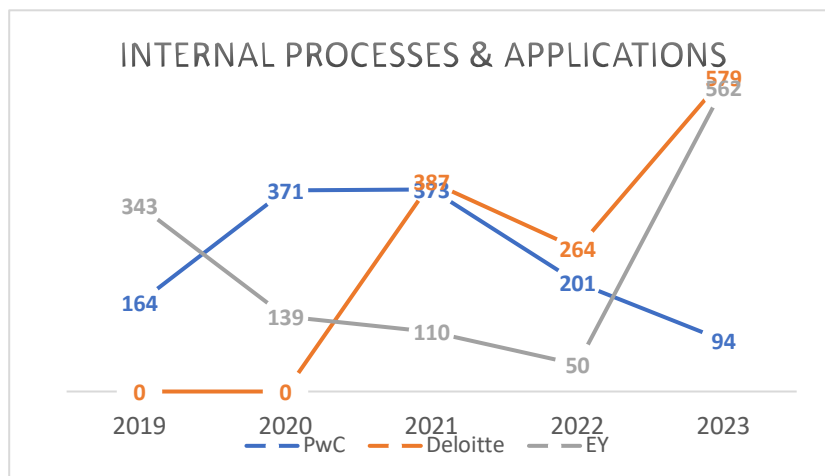
Figure 1
Workforce



Source: author's elaboration according to the statements of the analysed companies

In the following graph we try to point out the number of words in individual paragraphs that were specifically related to the workforce of selected reports of the analysed companies. While for PwC we see the highest numbers in 2019 for word count, almost 500, in paragraphs where new technologies were mentioned in some way related to the workforce, in 2023 we did not find any paragraphs related to this category. We see that in 2019 it was PwC that focused the most on the workforce targeted to technology in its reports (PwC, 2019). In the next year we see a decline in the trend and workforce was mentioned only a few times in the reports across all companies. In 2021, there was a slight increase for all companies, but in 2023 these companies were perhaps more focused on other facts in their reports.

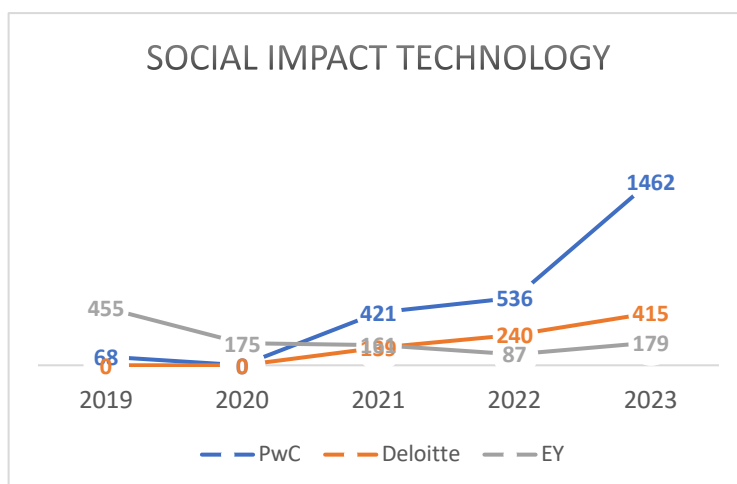
Figure 2
Internal Processes and Applications



Source: author's elaboration according to the statements of the analysed companies

One of the most important categories in our research is surely the “Internal Processes & Applications” category. In this category is included all where the company's reports mentioned applications or processes related to AI, blockchain, cloud or other emerging technology. However, these above-mentioned facts had to meet one important requirement. Companies had to use them for the activities they use in providing and improving their services for clients. We see that in 2023 the number of words in individual paragraphs increased in the cases of Deloitte and EY (EY, 2023, Deloitte, 2023). On the other hand, we see a decrease in PwC (PwC, 2023). As for the last analysed company, we can see that across the periods we do not find any sections dedicated to the given issue. We can certainly consider the reason that in this case we do not have relevant reports available.

Figure 3
Social Impact Technology



Source: author's elaboration according to the statements of the analysed companies

We have there next category – Social Impact Technology. In this category we look up for information about in which way selected company helps to society with emerging technologies or helps with some kind of issues or solve various problems using new technologies. We have there a lot of information in reports. We can see that PwC is the most interested of all selected

companies, especially in the last year (PwC, 2023). For example they constantly innovate the product, which is able to help with sustainable farming thanks to AI and satellite data. This program is called Space Smart Farming applications and is capable of sending analysis from space straight to farmer's mobiles enabling many farmers to reduce the use of chemical fertilisers (PwC, 2023). The penultimate category monitored is "Alliances". As the name implies, in this category we collect some data about alliances in case of emerging technologies. Each of this company had and surely still has some kind of alliance in ET. At first, PwC cooperated with companies like SAP, Oracle, Salesforce, Microsoft, AWS, Guidewire and so on. In the case of Deloitte we don't have any specific information. In the year 2021 Deloitte only mentioned that they cooperated with 15 of the world's leading technology providers (Deloitte, 2021). EY cooperated, mostly, but not only with Microsoft. Another co-workers are for example Fadata, Nottingham Spirk, Tanium, CrowdStrike, Enablon, IBM, SAP and so many others. In the case of KPMG we find out that they cooperated with Telefónica Colombia, Google Cloud, IBM, Oracle, Workday and Microsoft too. The last one category we have is achievements. During the monitored period, each of selected companies achieved some success in the field of modern technologies. PwC was leader in defining and building the future of audit in year 2021 by applying AI to increase audit effectiveness and they followed up on their success from this year in 2023 when their application was marked as Digital Innovation of the Year in audit services. The same price Digital Innovation of the Year won Deloitte in 2022 for ESG module for their application called Omnia (Deloitte, 2022). In 2020 was EY called first among Big4 for blockchain services by HFS and in 2023 was best in ML. The last of selected company was leader in digital strategy, data analytics and AI services in 2022.

5 Discussion and conclusions

In our study, we looked at the reports of the Big Four companies. In these statements, we focused mainly on the presence of terms such as "AI", "artificial intelligence", "blockchain" and others that are related to modern accounting and reporting. We have tried to demonstrate the impact of these modern technologies on various processes in companies that are currently among the world's top financial and consulting corporations. In our research, we found that all the companies surveyed are investing in new technologies to some extent. It could be hypothesized that references to ethical and security aspects of new technologies in Big Four firms' communications may reflect an awareness of potential reputational risks.

However, we found that the Big four spend more time in their reports describing new technologies to improve various processes at their clients rather than preferring to describe the technologies they use for their own processes, in terms of accounting, auditing or reporting. It is important to note that the use of Artificial Intelligence (AI) and Blockchain (BC) technologies remains predominantly concentrated in consulting services, with their application in audit practices still being relatively limited.

Given the level of investment, we can expect that companies will soon seek a return on investment, which suggests an increased integration of AI and blockchain technologies into their services and processes—an evolution that will inevitably impact employees.

Doko explains that incorporating courses and curricula focused on artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) into accounting and auditing education is essential for preparing students with the competencies required to succeed in the evolving professional landscape (Doko, 2025). So, the training aspect of their own staff is also very important for companies, as the profile of the professionals themselves is very likely to change with the arrival of new technologies. We also saw this in their statements, where expressions related to retraining employees or investing in education tended to appear more and more frequently.

One of the main limitations of our research is that we did not have relevant reports for one of the Big 4 firms, namely KPMG. This is why we decide to exclude this company from our research, and we focused only on three of Big four companies. This may have led to some extent to biased conclusions. For future research, we certainly recommend focusing more on this company as well, of course if its relevant statements are traceable.

We found that the Big 4 put a lot of emphasis on education, so in the future we could also explore how this particular area should evolve in the near term with the advent of new technologies such as AI and blockchain.

Acknowledgement

The article is a partial output of research project VEGA MŠ SR a SAV No. VEGA 1/0638/23 entitled Reputational risk of an auditing company as a reflection of the sentiment on Twitter.

References

Adwani, A. (2025). The Role of AI and Big Data in Enhancing Financial Risk Assessment Models. Available at SSRN 5201777.

Bonyuet, Derrick. "Overview and impact of blockchain on auditing." *International Journal of Digital Accounting Research* 20 (2020): 31-43.

Cohen, M., Schreiber, A., & Schreiber, I. (2025). AI FOR AI AUDIT - THE VISION FROM LEGACY AUDIT TO MULTI LAYERED ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AUDITING. *International Journal of Advanced Research*, 13(02), pp. 69-79. ISSN 2320-5407.

Deloitte. (2023). *Global impact report*. https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/docs/about/2024/gx-about-deloitte-global-report-full-version.pdf?dl=home_top, [accessed 1.11.2024].

Deloitte. (2022). *Global impact report*. <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/legacy/docs/gx-about-deloitte-global-report-full-version-2022.pdf>, [accessed 1.11.2024].

Deloitte. (2021). *Global impact report*. <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/legacy/docs/about/2022/gx-about-deloitte-global-report-full-version-2021.pdf> [accessed 1.11.2024].

Deloitte. (2020). *Global impact report*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/About-Deloitte/about-deloitte-global-report-full-version-2020.pdf>, [accessed 1.11.2024].

Deloitte. (2019). *Global impact report*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/About-Deloitte/about-deloitte-global-report-full-version-2019.pdf>, [accessed 1.11.2024].

Doko (Manoku), A. (2025). The Impact of AI and ML Tools on the Accounting and Auditing Profession: A Survey of Student Expectations. *Proceedings of the International Conference on Research in Management and Economics*, 2(1), pp. 1-16. ISSN 3030-0282.

EY. (2023). *Global impact report*. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/global-review/2023/ey-value-realized-2023-reporting-progress-on-global-impact-v3.pdf, [accessed 1.11.2024].

EY. (2022). *Global review*. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/global-review/2022/ey-value-realized-2022-v3.pdf, [accessed 1.11.2024].

- EY. (2021). *Global review*. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/global-review/2021/ey-value-realized-v2.pdf?download, [accessed 1.11.2024].
- EY. (2020). *Global review*. https://www.ey.com/en_vn/global-review-2020, [accessed 1.11.2024].
- EY. (2019). *Global review*. https://www.ey.com/en_it/global-review/2019, [accessed 1.11.2024].
- KPMG. (2023). *Global tech report*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2023/09/kpmg-global-tech-report.pdf.coredownload.inline.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- KPMG. (2022). *Impact plan*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2022/03/our-impact-plan-v2.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- KPMG. (2021). *Impact plan*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/01/our-impact-plan.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- KPMG. (2021). *Global tech report*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2022/02/global-tech-innovator-winners-report.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- KPMG. (2020). *CIO survey*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/10/harvey-nash-kpmg-cio-survey-2020.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- KPMG. (2019). *Global annual review*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kh/pdf/publication/2020/global-annual-review-2019.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- PwC. (2023). *Global annual review*. <https://www.pwc.com/gx/en/global-annual-review/2023/pwc-global-annual-review-2023.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- PwC. (2022). *Global annual review*. https://www.pwc.com/gx/en/global-annual-review/2022/PwC_Global_Annual_Review_2022.pdf, [accessed 1.11.2024].
- PwC. (2021). *Global annual review*. <https://www.pwc.com/gx/en/about-pwc/global-annual-review-2021/downloads/pwc-global-annual-review-2021.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- PwC. (2020). *Global annual review*. <https://www.pwc.com/gx/en/about-pwc/global-annual-review-2020/downloads/pwc-global-annual-review-2020.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- PwC. (2019). *Global annual review*. <https://www.pwc.com/gx/en/about-pwc/global-annual-review-2019/downloads/revenues.pdf>, [accessed 1.11.2024].
- Sachan, S., Liu, X. (2023). Blockchain-based auditing of legal decisions supported by explainable AI and generative AI tools. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.107666>
- Zhang, S. (2024). Research on the Application of AI Technology in Auditing. *Economic Management & Global Business Studies*, 3(1), 1-19.
- Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X. and Gu, H. (2020). The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession. *IEEE Access*, vol. 8, pp. 110461-110477, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3000505.

New Models for Software Licence Vendors

Marco Pister, Štefan Slávik

Abstract

Technological changes, particularly with the increased accessibility afforded by the Internet and the development of cloud computing, have significantly impacted upon the way in which software vendors sell licenses to their products. The shift in business models reflects changing approaches to distribution and alterations in the payment model. The traditional transactional model, where a vendor sells a perpetual license to software marketed as a product, is in decline. The transaction model, where a customer pays a single fee, remains present in the gaming market but is less usual in other markets, particularly when looking at the commercial environment. The two models that are becoming more popular are the subscription service and software as a service. In the subscription model, access to the software is effectively rented, with users paying a periodic fee for as long as they want access. Software as a service is like the rental/subscription approach, but the customer does not have the software installed on his or her hardware, giving the vendor a higher level of control over the management of the software, as well as access. Importantly, these two latter models do not only reflect a change in distribution; they also require vendors to adopt a different capital structure, with an extended payback period. Likewise, with the need to continue supporting customers in order to maintain a business, the software sellers need to invest more in customer relationship management.

JEL classification: L11, M15

Keywords: Future of Software Sales, IT Business Models, Innovation

1 Introduction

The IT industry has moved rapidly, and software developers and vendors have faced seismic changes including alterations to the underlying distribution processes. This has meant that firms supplying licensed software have to adapt their models if they wish to remain relevant, as the shift in the distribution channels has not only affected the way in which the product moves through the supply chain but also the features and characteristics associated with the product (Dempsey et al., 2018, p. 45). The shift has created both challenges and opportunities, the latter regarding the increased number of demands from customers and the former regarding the manner in which the shift in emphasis has moved from a software license being sold as a product based on a singular sale model to a service that is able to generate ongoing revenues, with licence renewals increasing the potential fees that can be charged (Rodrigues et al., 2021). This paper examines how IT companies sell software looking at different aspects that comprise the business models before detailing how they have changed and assessing the current and potential business-model requirements.

2 Current State and the Importance of an Appropriate Business Model

Questions are often asked regarding the characteristics of a successful business-model. Firms that do not have an appropriate business model face significant challenges and are unlikely to become highly successful (Weking et al., 2019). The traditional retail-businesses have shifted their approaches to accommodate online sales through e-commerce (Jones and Livingstone, 2018, p. 48). Likewise, Weking et al. (2019) and Marinescu (2017, p. 13) have argued that the well-established theory of competitive advantage of differentiation is becoming eroded within the technology sector, and scale is becoming more important.

Extrapolating from Marinescu (2017, p. 13) and Scacchi (2018, p. 59), four general business models are utilised by software sellers: off-the-shelf licenses, licences provided with a service, projects, and software as a service, including cloud computing. These are different business models that reflect the intangible nature of software, although it is noted that in many sales, hardware is also involved. However these are only certain elements of the business model, demonstrating its diversity. In line with the structural concepts associated with those models, there is also a requirement to consider the relevant characteristics that need to accompany that business model. By comparing different successful business models, criteria can be identified that describe important factors for business-model innovation, focusing on the characteristics that are required in the IT sector. In order to assess the specific qualities that are needed within this sector concerning the licensing of software, it is necessary to look at the current business models that can be observed.

3 Research on Current Business Models for Software

There are different approaches, as indicated above, to the sale of software. This section reviews the most common approaches, although it should be noted that these may be offered in hybrid formats, where the different characteristics may be combined. They will now be outlined.

3.1 The Transactional Model

The traditional model seen within software license sales is based on a transaction model (Wen, 2018, p. 364). This transaction approach was the dominant model seen during the 1990s and typified by Microsoft (Scacchi, 2018, p. 60). Its underlying concept was based on a company developing software that was seen as a product, which was then sold to the customer, which could be a consumer or a business (Marotta-Wurgler, 2007, p. 678). The software, often supplied on a disk/cd with a perpetual license. The licence may be sold as a singular purchase, or in the commercial environment may require multiple licenses to be bought for multiple users to concurrently access software (Wen, 2018, p. 364).

The underlying business model is based on a simple premise: the company selling the software will develop the programs, incurring the relevant research, development and testing costs. The software will then be produced and distributed to generate a profit after development and distribution costs are deducted (Hartmann et al., 2020, p. 256). With singular sales, the revenue forecasts will be based on sales with a higher value per transaction when compared to leasing a licence under the software-as-a-service model (Scacchi, 2018, p. 62). It can be argued that, in order to create a viable business model, the companies would need to continue developing new products to generate future sales.

However, the viability of the off-the-shelf business model has substantial number of challenges. In the short term, the sale of software needs to be accompanied by a warranty or a guarantee regarding its functionality, which requires firms to provide some product support costed into the initial product sale price.

Additionally, the provision of the software in a physical format also created a risk for unauthorised usage and pirating (Yamato, 2017, p. 121). As technology progressed, organisations identified solutions to prevent the unauthorised use, including online verification processes (Yamato, 2017, p. 122). However Viswam (2018, p. 63) that found software companies were generally making more money from the sale of services than products,. This has led to the subscription model and the software as a service model. However, it is notable that certain segments of the software/application market retain the transactional licence approach. For example, in the gaming sector, many firms still sell the software as a singular

purchase, but even this market appears to be moving towards the subscription or software as a service model (Wirtz, 2020, p. 170).

3.2 The Subscription Business Model

In light of Viswam's (2018, p. 69) findings, it is unsurprising that the subscription business model has become more popular. Although the payments received for each transaction are lower, the increased frequency of payments creates a more predictable revenue stream. The subscription model is argued as being beneficial to the customer. With software often having a limited life due to planned or natural obsolescence, customers could be left without up-to-date software and unwilling to pay for upgrades if they believe they will also be superseded within a short period of time. This is not a new model; it has been seen in other industry sectors. For example, Netflix provides an excellent example of a subscription service, where users pay the company a monthly or annual fee to access all of their programs on the platform (Dempsey et al., 2018, p. 82).

Adobe has been a long-term user of the subscription service (Dempsey et al., 2018, p. 82). There are also benefits in terms of lower costs, with the agreements often allowing for a short cancellation period rather than tying customers into long-term contracts. This aspect of the model shifts the power of the relationship, with an asymmetry of power moving from the supplier to the buyer, as they are paying less upfront and may have a greater ability to change supplier (Vaudour and Heinze, 2020, p. 39; Lee, 2019, p. 1). However it is also worth noting that when software is central to a user's needs, there may be high perceived switching costs, giving the incumbent supplier an advantage (Lee, 2019, p. 1).

The shift in power towards the customer also changed the way in which vendors interacted with their customers, as they needed to shift the model from a single point of sale to the development of ongoing customer relationships to retain customers (Lee, 2019, p. 1). The model is further supported by the utilisation of free trials, where users can try the software to see if it suits their needs. This benefits the vendor and the customer; the vendor does not have customers who are dissatisfied if they believe the service has been misdescribed or does not meet their expectations, as those using the trial can cancel before making any payments (Lee, 2019, p. 2). This can be argued as particularly pertinent, as a free trial reduces the overall administration associated with customers in their initial period of usage, particularly as Lee et al. (2020, p. 106961) note that the assessment of a consumer regarding the overall utility of software is likely to be a subjective rather than an objective judgement. Therefore, from the seller's perspective, this helps to attract users and reduce bureaucratic/administration overheads associated with dealing with customers who do not believe the software meets their needs.

For the users, there is a lower level of perceived risk associated with trying the software, which may help to stimulate a sale from a new user or a potential shift away from an alternate supplier (Lee, 2019, p. 2). Furthermore, the willingness of the vendor to offer a free trial may be interpreted as indicating that the seller believes the software is extremely good and increasing the consumer's confidence in the quality of the offering (Lee, 2019, p. 2). There are some challenges associated with this model for the vendor; a significant issue is the requirement for a greater lead period (the period between the investment and the firm breaking even) to be built into the business model. Unlike the transaction model, where a greater amount of revenue is generated in a short period of time as a result of the sale of a license, the subscription model can generate a longer-term revenue stream, exceeding the amount of revenue that would have been achieved using the transaction model, although vendor has to wait longer to receive it (Lee, 2019, p. 2).

A different cost management structure is therefore required. However with increased certainty regarding the ability to forecast revenues based on consistent income, firms may also

be better placed to identify the type of promotions that they can offer to attract new customers or retain old ones (Lee, 2019, p. 10). This indicates a significant shift in the way in which business models operate for software vendors, with many of the aspects associated with the subscription service also seen in the software as a service model.

3.3 Software as a Service (SaaS)

The software as a service model has a significant crossover with the subscription service model, as the purchasers pay a regular amount for the ongoing use of the software. However the service goes beyond this, as it provides several advantages for both the user and the vendor, as the software does not reside on the customers' hardware. Instead, it is usually placed on a cloud or accessed via the Internet (Noor et al., 2020, p. 578). The payment model can therefore be seen as being extremely similar to the subscription service, with the distribution model being highly divergent, providing the vendor a greater level of control over the software, including the ability to manage the applications and control access (Noor et al., 2020, p. 578).

The software as a service model has several advantages over the subscription model. For the customer, the ability to access software from a third party, either through the cloud or the Internet, means that the IT department does not have to worry about maintaining or monitoring that software; this is the vendor's responsibility. There is therefore a greater potential for reducing possible outages and rectifying bugs in a relatively short period of time, minimising inconvenience for the customers. Furthermore, the control allows vendors to have a greater level of control over the quality of the service that is provided. However, this is a mode where there is a great deal of customer involvement including consumer input regarding configuration of the options that are chosen, which still allows for customisation as well as facilitating the ability of firms to purchase only the required functions rather than an entire suite.

However the centralised approach also has several challenges associated with it, particularly concerning accessibility and the bandwidth and computing power that are required by the servers that are home to the software, ensuring that all users can access functionality efficiently (Vaudour and Heinze, 2020, p. 39). This also shifts a significant amount of the risk associated with maintaining software, including security and functionality, from the customer to the vendor (Vaudour and Heinze, 2020, p. 39). Therefore, in software as a service, the business model regarding payments, investments and revenue generation is similar to the subscription model, but the underlying infrastructure required to supply the service is more complex due to the shift in the distribution model. The SaaS also leads to additional Cloud models.

3.4 Cloud-Based Software Services

SaaS in the cloud environment may be sold on a licence or subscription model. The cloud models focus more heavily on providing services rather than just software functionality, including software support. In addition, the cloud models have the greatest level of vendor control (meaning the degree of control that the seller can exercise over the system and the way it is implemented and managed) associated with them as they move towards becoming a platform provider (Duan et al., 2020, p. 148). This model may be offered based on different client needs, for example, some clients may need a dedicated server, whereas others may benefit from lower prices obtained due to the fact that software vendors can use the same servers for multiple clients (Mabry et al., 2020, p. 43).

Cloudification is the process through which networks are moved to the cloud with data storage and management in hosted data centres, in a manner similar to virtualisation. This process is aided by the provision of third party Clouds such as Google Cloud, AWS, MS Azure, and Oracle Cloud (Saraswat and Tripathi, 2020, p. 281). In this scenario, vendors may outsource the hosting of the services and simply provide management of the software, reducing their

service- and distribution-channel overheads (Saraswat and Tripathi, 2020, p. 283). This offers significant opportunities for increased leverage in the future.

3.5 The Future

The process of cloudification and virtualisation has only just begun in earnest, and is likely to continue, particularly as more software vendors who have moved to the service or platform model away from their licence model seek to identify ways in which they can increase capacity and gain economies of scale in a cost-effective manner. The process is also likely to look inwards towards the manner in which the software is created, seeking ways to reduce the amount of coding that is required by simplifying the processes that is used to create the software. Interestingly, the role of artificial intelligence (AI) may aid the firm with the creation of potential applications, taking on more coding in addition to the current AI roles seen with automated monitoring and controlling processes within the software (Barenkamp et al., 2020, p. 2). With these different business models examined, it is possible to determine the requirements for a business model for a software vendor.

4 Results and Business Model Requirements

4.1 The Requirement for Competitiveness

Ivanov and Petrov (2019, p. 172–184) noted that business models in the IT industry could emerge independently due to technical progress and the resulting change in demand, e.g. cloud models due to the development of the Internet and internet-enabled software. Therefore, one of the first important factors that needs to be taken into consideration is the competitiveness of the business model (Ivanov and Petrov, 2019, p. 172). However, Raghavan and Nargundkar (2020, p. 757) have argued that scale is becoming more important than differentiation, there is evidence that the competitive advantage associated with differentiation remains, particularly if it provides functionality that is valuable to a business and not available elsewhere. For example, Apple seeks to differentiate its products by utilising a highly differentiated operating system, while Microsoft continues to develop software with different features and characteristics that are touted as being superior to the alternatives (Kretschmer et al., 2021, pp. 4–5). However, in both of these cases, a high level of competitiveness is obtained through differentiation and scale, with both organisations benefitting from economies of scope and volume.

Wessel et al. (2019, p. 265) also highlight the importance of switching costs to managerial decisions regarding accessing IT services, including licensing. Notably, Wessel et al. (2019, p. 265) argue that it was not only the direct cost associated with the services needed to be considered but the secondary costs, such as the changes to internal organisational issues that would be needed, for example change management and training. Therefore, from the perspective of an existing supplier, high switching costs for the customer can be seen as beneficial, helping to reduce the chances of a customer leaving.

However if the software is sold on a singular basis, it can be argued that costs are potentially higher to the purchasers, as they have invested a larger amount in a singular licence and are therefore likely to have a high level of commitment as a result of the costs (Gupta et al., 2017, p. 600). Concurrently, vendors who are selling off-the-shelf licenses are unlikely to suffer a significant loss if a customer switches, as they have already received the revenues associated with that purchase. However, there may be a negative impact as repeat purchases for renewed versions of the software would be less likely. A significant churn may also indicate customer dissatisfaction, resulting in negative publicity and a failure to acquire new purchasers (Kotler et al., 2017, p. 335).

When the business model is based on software as a service or the provision of services to accompany the sale of the software, leading to the generation of higher amounts of ongoing

revenue from repeat sales, the competitiveness may need to manifest differently. The contract for services or ongoing licence may be conceptualised as repeat purchases. Therefore aspects associated with high levels of service and reliability will also be interpreted within the context of competitiveness.

4.2 Scalability and Efficiency

Horton (2019) argues that efficiency is also highly important. It is linked to scalability, which is a term that describes the way in which a business model can be expanded without increasing costs in a manner that is proportionate to the expansion. Software and web-based business models are more easily scalable than those based on physical assets. However there are also big differences in digital business models. Facebook is an impressive poster child for scalability and cloudification. With only a few thousand employees, an attractive product was created for millions of users. Few other companies have achieved such a high user rate per employee (Emprechtner, 2019).

Sustainability needs to be taken into consideration when it comes to business models. This determines whether a company can function for an indefinite period of time, for example via subscription models that bring in recurring revenues, while the costs usually remain almost the same. For example, the open-source provider Red Hat became a billion-dollar company, which led to its acquisition by IBM for \$34 billion in 2018 (Vaske, 2019). This demonstrates the importance of scalability.

Furthermore, it can be argued that scalability is necessary if an organisation wishes to expand and attract more customers; if there is a capacity limitation on access to the software, there will also be a constraint on the number of subscriptions or access licenses that can be sold. Importantly, the scalability should also consider the robustness of the business models and the ability of the business to continue within an adverse context, for example an environmental disaster, employee sickness, or even a global pandemic. Easily scalable models utilising technology tend to be more robust, relying less on individual employees, with a greater reliance on the overall technological infrastructure.

5 Conclusion and Recommendation

In conclusion, there are multiple different business models available to software vendors. There appears to be a general shift away from the transaction model, although this remains prevalent, particularly in gaming sectors, with most firms shifting their sales emphasis towards the subscription services. It is these latter approaches which are most likely to benefit from the SaaS model and cloud technology. In both these instances, the vendors need to adapt their underlying capital structure to facilitate a greater lead period. They may also benefit from a higher long-term revenue generation based on repeat payments. Furthermore, these models also change the way in which businesses interact with their customers, emphasising the importance of customer relationship management to retain them.

Software vendors need to rethink their business model for selling their product. Customers are not willing to buy the same software again and again and with the technology changes they prefer different ways of operating the software. Cloudification and virtualization are already well established within large multinational companies. Very soon small and medium business will also make more and more use of such options. Innovation and flexibility is a must for software vendors to survive or to gain more market share in the future.

References

- Barenkamp, M., Rebstadt, J. and Thomas, O. (2020) 'Applications of AI in classical software engineering', *AI Perspectives*, vol. 2, no. 1, pp. 1–15 [Online]. DOI: 10.1186/s42467-020-00005-4.
- Dempsey, D., Kelliher, F., Dempsey, D. and Kelliher, F. (2018) 'Revenue Models and Pricing Strategies in the B2B SaaS Market', in *Industry Trends in Cloud Computing*, pp. 45–82 [Online]. DOI: 10.1007/978-3-319-63994-9_4.
- Duan, Q., Wang, S. and Ansari, N. (2020) 'Convergence of Networking and Cloud/Edge Computing: Status, Challenges, and Opportunities', *IEEE Network*, vol. 34, no. 6, pp. 148–155 [Online]. DOI: 10.1109/MNET.011.2000089.
- Farman, J. (2017) 'Repair and Software: Updates, Obsolescence, and Mobile Culture's Operating Systems', *Continent*, vol. 6, no. 1, pp. 20–24.
- Gupta, S., Misra, S. C., Singh, A., Kumar, V. and Kumar, U. (2017) 'Identification of challenges and their ranking in the implementation of cloud ERP: A comparative study for SMEs and large organizations', *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 34, no. 7, pp. 1056–1072 [Online]. DOI: 10.1108/IJQRM-09-2015-0133.
- Hartmann, F. G. H., Kraus, K., Nilsson, G., Anthony, R. N. and Govindarajan, V. (2020) *Management Control Systems*, London, McGraw-Hill Education.
- Ivanov, S. and Petrov, P. (2019) 'Business Models for Starting Software Companies', *th International Conference On Application Of Information And Communication Technology And Statistics (ICAICTSEE-2019)*, pp. 172–184.
- Jones, C. and Livingstone, N. (2018) 'The "online high street" or the high street online? The implications for the urban retail hierarchy', *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, vol. 28, no. 1, pp. 47–63.
- Kotler, P., Bowen, J. T., Makens, J. and Baloglu, S. (2017) *Marketing for Hospitality and Tourism*, Boston, MA, Pearson Education.
- Kretschmer, T., Leiponen, A., Schilling, M. and Vasudeva, G. (2021) 'Platform ecosystems as meta-organizations: Implications for platform strategies', *Strategic Management Journal*, pp. 1–20 [Online]. Available at extension://mbcgpelmjnpfbdnkbbeblfjmeckpnhha/enhanced-reader.html?pdf=https%3A%2F%2Fbrxt.mendeley.com%2Fdocument%2Fcontent%2F503e141d-2817-3f25-850e-b5221150f998.
- Lee, S. H. (2019) 'An exploration of initial purchase price dispersion and service-subscription duration', *Sustainability*, vol. 11, no. 9, p. 2481 [Online]. DOI: 10.3390/su11092481.
- Lee, S. H., Lee, S. J., Koo, S. R., Varuttamaseni, A., Yue, M., Li, M., Cho, J. and Kang, H. G. (2020) 'Optimization of software development life cycle quality for NPP safety software based on a risk-cost model', *Annals of Nuclear Energy*, vol. 135, p. 106961 [Online]. DOI: 10.1016/j.anucene.2019.106961.
- Linh, N. D., Hung, P. D. and Diep, V. T. (2019) 'Risk Management in Projects Based on Open-Source Software', *ICSCA '19: Proceedings of the 2019 8th International Conference on Software and Computer Applications*, ICPS, pp. 178–183.
- Mabry, P. L., Yan, X., Pentchev, V., Van Rennes, R., McGavin, S. H. and Wittenberg, J. V.

(2020) 'CADRE: A Collaborative, Cloud-Based Solution for Big Bibliographic Data Research in Academic Libraries', *Frontiers in Big Data*, vol. 3, pp. 42–48 [Online]. DOI: 10.3389/fdata.2020.556282.

Marinescu, D. C. (2017) *Cloud Computing: Theory and Practice*, Cambridge, MA, Morgan Kaufmann Publishers.

Marotta-Wurgler, F. (2007) 'What's in a Standard Form Contract? An Empirical Analysis of Software License Agreements', *Journal of Empirical Legal Studies*, vol. 4, no. 4, pp. 677–713 [Online]. DOI: 10.1111/j.1740-1461.2007.00104.x.

McCarthy, E. (2002) 'Software distribution: The channels are changing', *Journal of Financial Planning*, vol. 15, no. 8, pp. 50–55.

Noor, H., Hayat Malik, B., Khatoon, M., Wajid Ali, H. and Nasim, R. (2020) 'Brief Comparison Of Cloud's Emerging Services: A Literature Review', *International Journal of Scientific & Technological Research*, vol. 9, no. 6, pp. 578–593 [Online]. Available at www.ijstr.org (Accessed 15 March 2021).

Porter, M. E. (2014) *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York, Free Press.

Raghavan, R. S. and Nargundkar, R. V (2020) 'Impact of software as a service (SaaS) on software acquisition process', *Journal of Business and Industrial Marketing*, vol. 35, no. 4, pp. 757–770 [Online]. DOI: 10.1108/JBIM-12-2018-0382.

Rodrigues, J., Ruivo, P. and Oliveira, T. (2021) 'Mediation role of business value and strategy in firm performance of organizations using software-as-a-service enterprise applications', *Information and Management*, vol. 58, no. 1 [Online]. DOI: 10.1016/j.im.2020.103289.

Saraswat, M. and Tripathi, R. C. (2020) 'Cloud Computing: Comparison and Analysis of Cloud Service Providers-AWs, Microsoft and Google', *Proceedings of the 2020 9th International Conference on System Modeling and Advancement in Research Trends, SMART 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 281–285 [Online]. DOI: 10.1109/SMART50582.2020.9337100.

Scacchi, W. (2018) 'Winning and losing in large-scale software development: A multi-decade perspective', *Computer*, vol. 51, no. 10, pp. 58–65 [Online]. DOI: 10.1109/MC.2018.3971348.

Vaudour, F. and Heinze, A. (2020) 'Software as a service: Lessons from the video game industry', *Global Business and Organizational Excellence*, vol. 39, no. 2, pp. 31–40 [Online]. DOI: 10.1002/joe.21982.

Viswam, S. (2018) 'Research and development in large software companies and multiple orientations-case study of infosys-Indian Journals', *International Journal of Multidisciplinary Research*, vol. 8, no. 1, pp. 61–74.

Weking, J., Bottsher, T. P., Hermes, S. and Hein, A. (2019) 'Does Business Model Matter for Startup Success? A Quantitative Analysis', *Research-in-Progress Papers*, vol. 77 [Online]. Available at https://aisel.aisnet.org/ecis2019_rip/77/.

Wen, S. F. (2018) 'Software security in open source development: A systematic literature review', *Conference of Open Innovation Association, FRUCT*, IEEE Computer Society, pp. 364–373 [Online]. DOI: 10.23919/FRUCT.2017.8250205.

Wessel, J. R., Gorgolewski, K. J. and Bellec, P. (2019) 'Switching Software in Science:

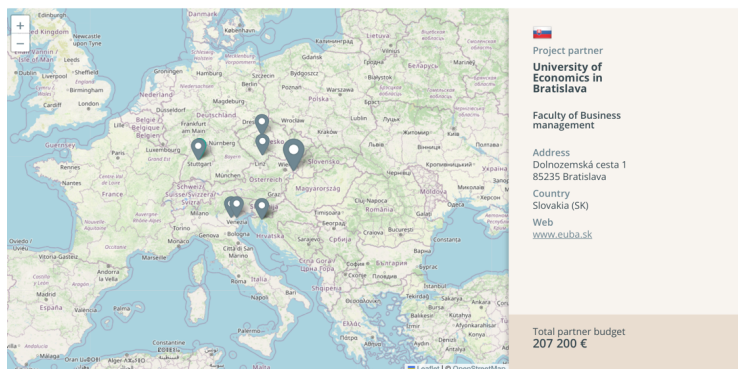
Motivations, Challenges, and Solutions’, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 23, no. 4, pp. 265–267 [Online]. DOI: 10.1016/j.tics.2019.01.004.

Wirtz, B. W. (2020) ‘Business Models and Value Creation in the Video and Gaming Market’, in Wirtz, B. W. (ed), *Media Management*, Cham, Switzerland, Springer, Cham, pp. 169–182 [Online]. DOI: 10.1007/978-3-030-47913-8_11.

Yamato, Y. (2017) ‘Performance-aware server architecture recommendation and automatic performance verification technology on IaaS cloud’, *Service Oriented Computing and Applications*, vol. 11, no. 2, pp. 121–135 [Online]. DOI: 10.1007/s11761-016-0201-x.



Project partnership



Project overview

Futurepreneurs and SMEs for a sustainable Central Europe | Certification Scheme

Futurepreneurs are professionals that are driven by purpose and impact. They take on societal challenges and climate change with an entrepreneurial mindset and want to improve our lives. The GREENPACT project sets up partnerships between companies and futurepreneurs. The aim is to develop a certification scheme for a new generation of impact-driven top executives. To this end, the project develops joint action plans, pilot actions and a self-assessment tool.



Duration

Start date **04.2023**
End date **03.2026**

Project progress

20%

Project partners

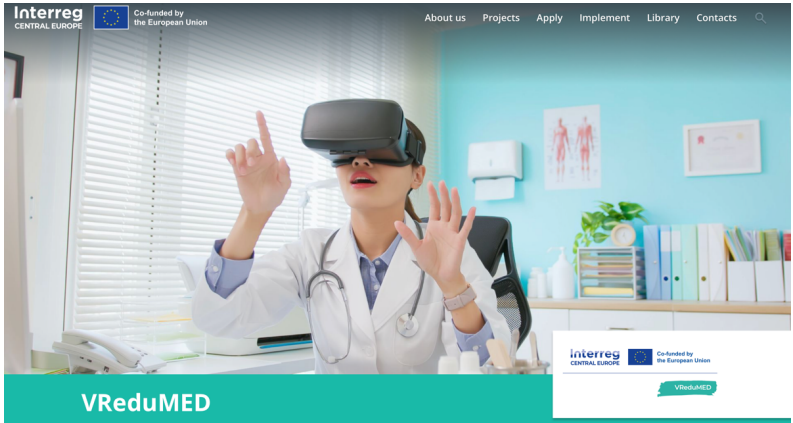
Lead partner
Stuttgart Media University

Startup Center

Address
Nobelstr. 10
740569 Stuttgart
Country
Germany (DE)
Web
<https://www.hdm-stuttgart.de/en>

Project partner

	Stuttgart Region Economic Development Corporation	▼
	ENAIIP Veneto Social Enterprise	▼
	Region of Veneto - Department of Labour	▼
	STEP RI Science and Technology Park of the University of Rijeka Ltd	▼
	City of Rijeka	▼
	Czech Chamber of Commerce	▼
	Institute of Technology and Business in České Budějovice	▼
	University of Economics in Bratislava	▼



Project partners


Lead partner
South Bohemian Science and Technology Park, corp.

Address
Lipová 1789/9
37005 České Budějovice
Country
Czechia (CZ)
Web
www.jvto.cz

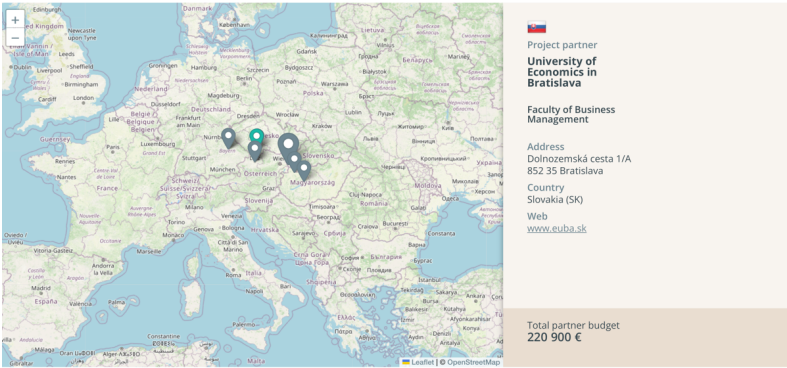
Project partner	
 University of South Bohemia in České Budějovice	▼
 Business Upper Austria	▼
 Education Group	▼
 University of Economics in Bratislava	▼
 National Institute of Children's Diseases	▼
 Strategic Partnership for Sensor Technologies	▼
 Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	▼
 Innoskart Business Development Nonprofit Ltd.	▼
 Széchenyi István University	▼



Duration

Start date	04.2023	Project progress
End date	03.2026	
		20%

Project partnership



Project overview

Start date:

01 January 2024

Status: ongoing

End date:

30 June 2026



€1,540,470 budget

80.00 % funded by
Interreg Funds

7 countries

10 partners

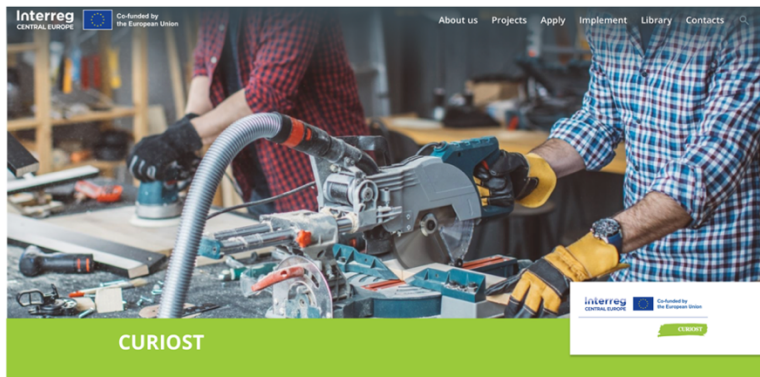


SOCIALLY RESPONSIBLE SLOW FOOD TOURISM IN THE DANUBE REGION

The main objective of the SReST project is to promote "slow food" tourism in the Danube region and enhance the employability of vulnerable groups by providing solutions that enable the valorisation of agrobiodiversity and gastronomic heritage and a fair distribution of generated benefits, including the well-being of the host communities.

By focusing on agro-biodiversity, food heritage and local identity, the goal is to broaden the socially responsible sustainable tourism offer and promote "slow food" tourism based on the exploration of gastronomic traditions and the local communities that preserve them. The project will help enhance local agricultural high-value chains while appreciating natural and cultural diversity of partner regions.

SReST will develop joint solutions to enhance socio-economic development and promote alternative models and competitive new tourism products of "slow food" itineraries grounded in agrobiodiversity and food heritage, tested in different territorial contexts of pilot regions. These solutions will not be limited to the local level, but will have a wider impact in the Danube area. Therefore, the success of the project will be based on close cooperation between partners from different countries and regions. You can learn more about the project partners [here](#).



Duration

Start date **06.2024**
End date **11.2026**

Project partners



Lead partner

Business Upper Austria

Mechatronics Cluster + Circular Economy
Team @ Plastics Cluster

Address
Hafenstraße 47-51
4020 Linz

Country
Austria (AT)

Web
<https://www.biz-up.at>

Project partner

ConPlusUltra Ltd



University of Economics in Bratislava



Chamber of Commerce and Industry of Pécs- Baranya



South Poland Cleantech Cluster Ltd.



STEP RI science and technology park of the University of Rijeka Ltd.



Development and Training Centre for the Metal Industry - Metal Centre Čakovec



MESAP Innovation Cluster



Science and Technology Park - Envipark



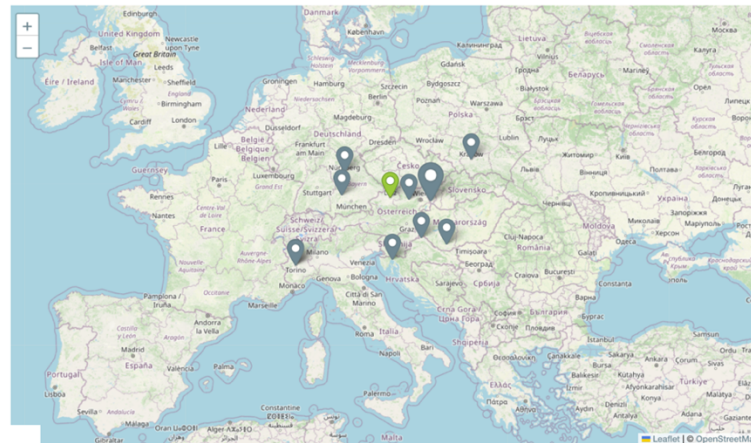
Bayern Innovativ



Cluster of Environmental Technologies Bavaria



Project partnership



Project partner
University of Economics in Bratislava

Faculty of Business management

Address
Dolnozemska cesta 1
85235 Bratislava

Country
Slovakia (SK)

Web
www.euba.sk

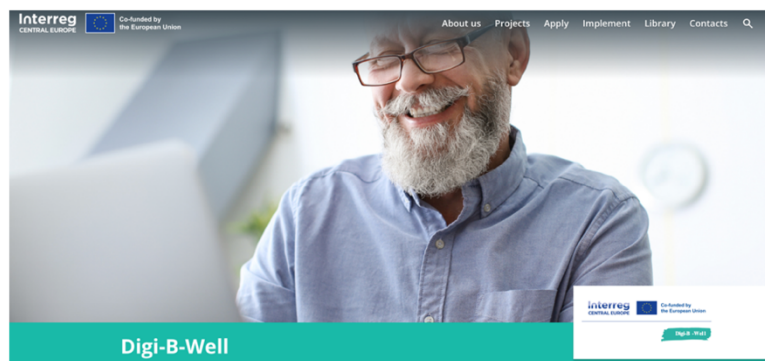
Total partner budget
174 020 €

Project overview

Circular design and development of Sustainable products in 4 key sectors in Central Europe

The ongoing transition to a circular economy is not only a tedious obligation for the manufacturing industry. It also offers an opportunity to develop innovative sustainable products. The CURIOST project helps small- and medium-sized companies in sectors like mechanics, packaging, plastics, and construction to harvest the potential benefits. They help selected companies to co-develop tailor-made, innovative, sustainable and circular product prototypes. The learnings are then aggregated into a universal strategy and action plans to accelerate the green transition in the manufacturing industry.





Duration

Start date **06.2024**
End date **05.2027**

Project partners



Lead partner

Primorje-Gorski Kotar County

Administrative Department for Regional Development, Infrastructure and Project Management

Address
Adamičeva 10
51000 Rijeka

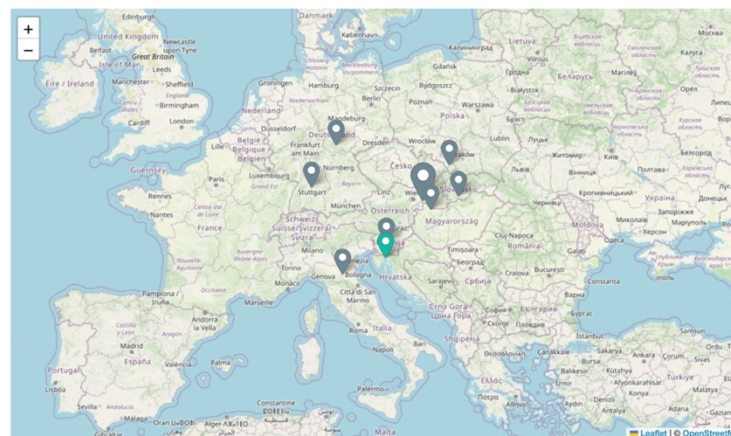
Country
Croatia (HR)

Web
www.pgz.hr

Project partner

	Alma Mater Studiorum - University of Bologna	▼
	Technical University Ilmenau	▼
	bwcon	▼
	Chamber of Commerce and Industry of Slovenia	▼
	Pannon Business Network Association	▼
	University of Economics in Bratislava	▼
	Regional Development Agency in Bielsko-Biala	▼
	City Lucenec	▼

Project partnership



Project partner
University of Economics in Bratislava
Faculty of Business Management
Address
Dolnozemska cesta 1/B
85235 Bratislava
Country
Slovakia (SK)
Web
fpm.euba.sk

Total partner budget
286 428,83 €

Project overview

Enhancement of capacities of SMEs, public authorities and academia for digitalisation, digital era-fit management and achievement of digital well-being.

The digital transformation offers new opportunities for companies but also increases complexity. Especially employees over 55 can suffer from digital stress or burnout at the workplace. The Digi-B-Well project helps companies to transform and make employees fit for the digital age. The partners upskill competences of managers, public authorities, and academia to better prevent digital stress and burnout. They develop and test new tools to self-assess digital maturity and digital transformation models in companies. In addition, a digitalisation strategy and action plans ensure the uptake of their innovative solutions into broader policy and business practices.



Pokyny pre autorov

Príspevky prijíma redakcia vedeckého časopisu Ekonomika a manažment a uverejňuje ich v slovenskom, českom alebo anglickom jazyku, výnimočne po dohode s redakciou aj v inom jazyku. Základnou požiadavkou je originalita príspevku.

Redakčná rada odporúča autorom, aby rozsah vedeckých príspevkov nepresiahol 15 normalizovaných strán, príspevky do diskusie, prehľady a konzultácie 10 strán, recenzie a informácie 3 strany.

Zaslaním príspevku do redakcie nevzniká autorovi právny nárok na jeho uverejnenie.

Podmienkou publikovania príspevku sú:

- kladné stanovisko redakčnej rady a nezávislého recenzenta, ktorého určí redakčná rada
- úhrada poplatku vo výške 50,- € na účet vydavateľa (Nadácia Manažér)
- podpísanie Licenčnej zmluvy na dielo.

Autor zodpovedá za právnu a vecnú korektnosť príspevku a súhlasí s formálnymi úpravami redakcie.

Všetky príspevky doručené redakcii časopisu sú anonymne recenzované. Autorské práva vykonáva vydavateľ v súlade s platným autorským zákonom. Použitie celých publikovaných textov alebo ich časti, rozmnožovanie a šírenie akýmkoľvek spôsobom (mechanickým či elektronickým) bez výslovného súhlasu vydavateľa je zakázané.

Za textovú, jazykovú a grafickú úpravu jednotlivých príspevkov zodpovedajú autori.

Príspevky nie sú honorované.

Príspevok až po úprave bude recenzovaný.

Príspevky je potrebné zaslať mailom na adresu výkonného redaktora
katarina.grancicova@euba.sk , miroslav.toth@euba.sk

<https://fpm.euba.sk/veda-a-vyskum/vedecky-casopis/ekonomika-a-manazment>

Šablóna príspevkov a pokyny k formálnej úprave príspevku sú zverejnené na tejto stránke:

Pokyny štruktúra príspevku a formálna úprava príspevku pre časopis FPM Ekonomika a manažment (EaM)

Príspevok časopis EaM FPM v SJ 2021 editovateľný vzor

Contribution editable template for the EaM FPM journal in English language

Redakcia

Instructions for authors

Contributions are accepted by the editors of the scientific journal Ekonomika a manažment and published in Slovak, Czech or English, exceptionally in another language by agreement with the editors. The basic requirement is the originality of the paper.

The Editorial Board recommends to the authors that the length of scientific contributions should not exceed 15 standard pages, contributions to the discussion, reviews and consultations 10 pages, reviews and information 3 pages.

Submission of a Contribution to the Editorial Board does not give the author a legal right to its publication.

The following are the conditions for publication:

- a positive opinion of the editorial board and an independent reviewer appointed by the editorial board
- payment of a fee of 50 € to the account of the publisher (Foundation Nadácia Manažér)
- signing of the Licence Agreement for the Contribution.

The author is responsible for the legal and factual correctness of the Contribution and agrees to formal editing by the editorial board.

All Contributions received by the journal editors are anonymously peer-reviewed. Copyright is exercised by the publisher in accordance with applicable copyright law. The use of all or part of the published texts, reproduction and dissemination by any means (mechanical or electronic) without the express permission of the publisher is prohibited.

The authors are responsible for the textual, linguistic and graphic editing of the individual contributions.

We do not pay royalties to authors of contributions.

Only after editing will the paper be peer-reviewed.

Contributions should be sent by email to the Executive Editor at katarina.grancicova@euba.sk , miroslav.toth@euba.sk

<https://fpm.euba.sk/en/science-and-research/scientific-journal/economics-and-management>

A template for submissions and instructions on how to format the paper are posted on this page.

Pokyny štruktúra príspevku a formálna úprava príspevku pre časopis FPM Ekonomika a manažment (EaM)

Príspevok časopis EaM FPM v SJ 2021 editovateľný vzor

Contribution editable template for the EaM FPM journal in English language

Editorial Board

EKONOMIKA A MANAŽMENT

Vedecký časopis Fakulty podnikového manažmentu
Ekonomickej univerzity v Bratislave

ECONOMICS AND MANAGEMENT

Scientific Journal of the Faculty of Business Management
University of Economics in Bratislava

Ročník XXII.

Číslo 2

Rok 2025

ISSN 2454-1028