

**International
Scientific Conference**

**V Š P
J**

COMPETITION

**Proceedings of the 14th
International Scientific
Conference COMPETITION**

**Mezinárodní
vědecká
konference**

KONKURENCE

**Sborník
příspěvků
z 14. ročníku
Mezinárodní
vědecké
konference
KONKURENCE**

**19th - 20th May
2022, Jihlava
Czech Republic**



International Scientific Conference COMPETITION
Mezinárodní vědecká konference KONKURENCE

Proceedings of the 14th International Scientific Conference COMPETITION
Sborník příspěvků z 14. ročníku Mezinárodní vědecké konference KONKURENCE

19th - 20th May 2022, Jihlava, Czech Republic
19. 5. - 20. 5. 2022, Jihlava, Česká republika

Published by / Vydavatel

College of Polytechnics Jihlava / Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 1556/16, 586 01 Jihlava, IČ: 71226401, DIČ: CZ71226401

Production / Technické zpracování a výroba

College of Polytechnics Jihlava / Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 1556/16, 586 01 Jihlava, IČ: 71226401, DIČ: CZ71226401

Year of publishing / Rok vydání: 2022

Periodicity / Periodicita: once a year / jedenkrát ročně

Issue / Číslo: 2/2022

Issued on / Vyšlo dne: 15th December 2022 / 15. prosince 2022

Authors are responsible for the content linguistic and stylistic editing of their papers.
Za obsahovou a jazykovou stránku příspěvků zodpovídají jejich autoři.

All submitted manuscripts were evaluated through a double-blind peer review process conducted by at least two reviewers.

Všechny přijaté příspěvky byly anonymně hodnoceny nejméně dvěma recenzenty.

The Competition Conference Publication Ethics and Publication Malpractice Statement is based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). **The relevant duties and expectations of editors, reviewers, and authors and procedures** for dealing with unethical behaviour are available on the conference website and at the end of this conference proceedings.

ISBN 978-80-88064-64-0 (online ; pdf)

ISSN 2788-0605 (online ; pdf)

© College of Polytechnics Jihlava

© Authors of chapters

EDITORIAL BOARD

EDITOŘI

Editor-in-Chief / Hlavní editor

Roman Fiala, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Members / Členové

Simona Činčalová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Martina Kuncová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Stanislav Rojík, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic

Marie Slabá, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Lucie Sára Závodná, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

CONFERENCE SCIENTIFIC AND ORGANIZING COMMITTEES

VĚDECKÝ A ORGANIZAČNÍ VÝBOR KONFERENCE

Conference scientific committee / Vědecký výbor konference

Vladimír Bolek, University of Economics in Bratislava, Slovakia

Mercedes Teruel Carrizosa, Universitat Rovira i Virgili, Spain

Martina Chalupová, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic

Martin Dlouhý, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Martin Falk, University of South-Eastern, Norway

Roman Fiala, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Jakub Fischer, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Katarína Havierniková, Alexander Dubček University of Trenčín, Slovakia

Veronika Hedija, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Jaroslav Jánský, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Martin Januška, University of West Bohemia, Czech Republic

Tomáš Kincl, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Renáta Kosová, Imperial College London, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

Martina Kuncová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Anna Lemańska-Majdzik, Czestochowa University of Technology, Poland
Małgorzata Okręglicka, Czestochowa University of Technology, Poland
Marian Reiff, University of Economics, Bratislava, Slovakia
Stanislav Rojík, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic
Agata Ludera-Ruszel, University of Rzeszow, Poland
Mariusz Ruszel, Rzeszow University of Technology, Poland
Michal Tvrdoň, Silesian University in Opava, Czech Republic
Emil Velinov, RISEBA University of Applied Sciences, Latvia and ŠKODA AUTO University, Czech Republic
Tatjana Volkova, BA School of Business and Finance, Latvia
Jan Závodný Pospíšil, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Conference organizing committee / Organizační výbor konference

Simona Činčalová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Martina Chalupová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Roman Fiala, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Martina Kuncová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Marie Slabá, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Markéta Stejskalová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

REVIEWERS

RECENZENTI

Simona Bažantová, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Vladimír Bolek, University of Economics in Bratislava, Slovakia

Martina Chalupová, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic

Martin Dlouhý, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Jakub Dostál, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Dagmar Frendlovská, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Katarína Havierníková, Alexander Dubček University of Trenčín, Slovakia

Veronika Hedija, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Jaroslav Jánský, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Dana Jašková, Alexander Dubček University of Trenčín, Slovakia

Vít Jedlička, University of Pardubice, Czech Republic

Jakub Kalenský, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Renáta Kosová, Imperial College London, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

Petra Kozáková, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Pavel Krpálek, College of International and Public Relations Prague, Czech Republic

Katarína Krpáľková Krelová, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Michal Kuběnka, University of Pardubice, Czech Republic

Anna Lemańska-Majdzik, Czestochowa University of Technology, Poland

Lenka Lízalová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Petr Musil, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Małgorzata Okręglika, Czestochowa University of Technology, Poland

Radka Redlichová, Mendel University in Brno, Czech Republic

František Smrčka, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Radek Stolín, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Petr Suchánek, Masaryk University, Czech Republic

Jan Závodný Pospíšil, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

CONTENTS / OBSAH

9

APLIKOVANIE NÁSTROJOV UMELEJ INTELIGENCIE V RIADENÍ SLUŽIEB IT
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN IT SERVICES MANAGEMENT
Diana Bednarčíková, Anita Romanová

21

THE IMPACT OF DIGITALISATION ON THE COMPANY'S DISTRIBUTION STRATEGY
Vladimír Bolek, Johann I. Kim

31

STRATEGIE VYSOKOŠKOLSKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ SMĚREM K DIGITALIZACI VÝUKY V ČESKÉ REPUBLICE
STRATEGIES OF HIGHER EDUCATION TOWARDS THE DIGITIZATION OF TEACHING IN THE CZECH REPUBLIC
Hana Březinová, Pavel Krpálek

41

SROVNATELNOST V HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI A BENCHMARKINGU: ANALÝZA OBALU DAT
COMPARABILITY IN EFFICIENCY EVALUATION AND BENCHMARKING: DATA ENVELOPMENT ANALYSIS
Martin Dlouhý

48

VYUŽITIE SOMA ALGORITMU NA RIEŠENIE PRIESTOROVEJ HRY S VPLYVOM ŠTÁTNEHO REGULÁTORA
USE OF SOMA ALGORITHM TO SOLVE THE SPATIAL GAME WITH THE INFLUENCE OF STATE REGULATOR
Patrícia Holzerová, Zuzana Čičková

57

POSOUZENÍ FINANČNÍHO ZDRAVÍ ČESKÉHO STAVEBNICTVÍ POMOCÍ BANKROTNÍHO MODELU
ASSESSMENT OF THE FINANCIAL HEALTH OF THE CZECH CONSTRUCTION USING THE BANKRUPTCY MODEL
Jaroslav Jánský, Simona Činčalová

67

DOTACE V KONVENČNÍM A EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE
SUBSIDIES IN CONVENTIONAL AND ORGANIC FARMING IN THE CZECH REPUBLIC
Jaroslav Jánský, Petra Kozáková

78

ZMĚNY BEZPEČNOSTNÍ A OBRANNÉ STRATEGIE RESORTU MINISTERSTVA OBRANY ČR A JEJICH DOPADY NA OBLAST ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ
CHANGES IN THE SECURITY AND DEFENSE STRATEGY OF THE RESORT OF THE MINISTRY OF DEFENSE OF THE CZECH REPUBLIC AND THEIR IMPACTS ON HUMAN RESOURCES MANAGEMENT
Libor Jílek

88

IT ŘEŠENÍ A EKONOMIKA PROJEKTU SOCIÁLNÍ FIRMY
THE IT SOLUTION AND ECONOMY OF A SOCIAL ENTERPRISE PROJECT
Petr Jiříček, Marek Musil, František Smrčka, Stanislava Dvořáková

CONTENTS / OBSAH

- 98** **COMPARISON OF ONLINE AND CONTACT LECTURING IN TERMS OF ADVANTAGES AND DISADVANTAGES**
Eva Isabelle Křeček, Hana Březinová
- 105** **DIGITAL COMPETITIVENESS IN THE CZECH REPUBLIC AND AUSTRIA**
Martina Kuncová, Kateřina Berková, Dagmar Frendlovská, Robert Füreder, Margarethe Überwimmer, Barbara Haas
- 116** **KONKURENCESCHOPNOST V OBLASTI UBYTOVÁNÍ, STRAVOVÁNÍ A POHOSTINSTVÍ – ANALÝZA EFEKTIVNOSTI**
COMPETITIVENESS IN ACCOMMODATION AND FOOD SERVICE ACTIVITIES’ SECTOR – EFFICIENCY ANALYSIS
Martina Kuncová, Petra Kozáková, Lenka Lízalová
- 126** **ZMENY V EKONOMICKEJ VÝKONNOSTI V ŠTÁTOCH VYŠEHRADSKEJ SKUPINY**
CHANGES IN THE ECONOMIC PERFORMANCE OF THE VISEGRAD GROUP COUNTRIES
Jana Masárová, Eva Koišová
- 139** **CHALLENGES FOR MEASURING THE COMPETITIVENESS OF TOURISM DESTINATIONS IN THE POST-COVID PERIOD**
Monika Palatková, Jindřich Ploch
- 151** **INFLUENCE OF GENDER AND AGE ON WILLINGNESS TO PAY FOR CULTIVATED MEAT**
Lucie Pilařová, Lucie Kvasničková Stanislavská, Joanna Rosak-Szyrocka
- 162** **COMPETITION AND CONTRACTS COORDINATION IN A CLOSED LOOP SUPPLY CHAIN WITH DIFFERENT POWER CHANNEL STRUCTURES**
Petr Pokorný
- 175** **PRIPRAVENOSŤ AUTOMOBILOVÝCH PODNIKOV NA SLOVENSKU NA DIGITÁLNU TRANSFORMÁCIU A VYTVÁRANIE KONKURENČNEJ VÝHODY V ÉRE INDUSTRY 4.0**
PREPAREDNESS OF AUTOMOTIVE ENTERPRISES IN SLOVAKIA FOR DIGITAL TRANSFORMATION AND CREATING COMPETITIVE ADVANTAGE IN THE AGE OF INDUSTRY 4.0
Patrik Richnák, Andrea Čambalíková
- 185** **ENTREPRENEURIAL ENTRY FROM THE PERSPECTIVE OF THE THEORY OF PLANNED BEHAVIOR**
Prity Sinha
- 197** **MODERN METHODS OF MARKETING MEASUREMENT AND POTENTIAL OF THEIR DEPLOYMENT AT RETAIL**
Tomáš Škoda

CONTENTS / OBSAH

206

ESG AKO KONKURENČNÝ FAKTOR SPRÁVCOV INVESTÍCIÍ ESG AS A COMPETITIVE FACTOR FOR ASSET MANAGERS

Pavel Škriniar

216

SECURITY AS AN INDISPENSABLE CONDITION FOR COMPETITIVENESS

Radek Švadlenka

227

**NÁKUP BIOPOTRAVIN V ČESKÉ REPUBLICE POHLEDEM SPOTŘEBITELŮ:
PROČ SPOTŘEBITELÉ TAKTO OZNAČENÉ POTRAVINY NENAKUPUJÍ**

PURCHASE OF ORGANIC FOODS IN THE CZECH REPUBLIC FROM CONSUMERS

‘PERSPECTIVES: WHY CONSUMERS DO NOT BUY THE LABELED FOODS

Martina Zámková, Stanislav Rojík, Martin Prokop, Pavlína Rojík Fulnečková,

Lenka Kauerová

APLIKOVANIE NÁSTROJOV UMELEJ INTELIGENCIE V RIADENÍ SLUŽIEB IT

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN IT SERVICES MANAGEMENT

Diana Bednarčíková, Anita Romanová

Abstrakt

Umelá inteligencia je simulácia ľudskej inteligencie prostredníctvom systémov alebo strojov, ktorá napodobňuje ľudskú inteligenciu kognitívnymi schopnosťami, učením, pamäťou, rozhodovaním a konaním. Nástroje umelej inteligencie je možné integrovať do rôznych podnikových oblastí zahŕňajúc aj procesy riadenia služieb informačných technológií (ITSM). Cieľom vedeckého článku je zmapovanie aplikovania nástrojov umelej inteligencie pri riadení služieb informačných technológií v procesoch podnikateľských subjektov. Vedecký článok zahŕňa: vymedzenie pojmu digitálna technológia, typy digitálnych technológií, teoretické vymedzenie umelej inteligencie, kategorizáciu umelej inteligencie, nástroje umelej inteligencie, vymedzenie pojmu riadenie služieb informačných technológií, kategórie platforiem riadenia služieb informačných technológií s podporou umelej inteligencie, konkrétne príklady implementácie a použitia nástrojov umelej inteligencie v oblastiach ITSM, výhody aplikácie umelej inteligencie v ITSM a komparáciu štúdií využívania umelej inteligencie v podnikoch.

Kľúčové slova: digitálne technológie, umelá inteligencia, riadenie služieb IT

Abstract

Artificial intelligence is a simulation of human intelligence through systems or machines that mimics human intelligence through cognitive abilities, learning, memory, decision making, and action. Artificial intelligence tools can be integrated into a variety of business areas, including information technology service management (ITSM) processes. The aim of the scientific article is to map the application of artificial intelligence tools in the information technology services management in the processes of business entities. Scientific article includes: definition of digital technology, types of digital technologies, theoretical definition of artificial intelligence, categorization of artificial intelligence, artificial intelligence tools, definition of IT service management, categories of IT service management platforms with artificial intelligence support, specific examples of implementation and use of tools artificial intelligence in the field of ITSM, the advantages of the application of artificial intelligence in ITSM and the comparison of studies of the use of artificial intelligence in enterprises.

Keywords: digital technologies, Artificial Intelligence, IT Service Management

JEL classification: L86, M15

Úvod

Nevyhnutnosťou v podnikaní je aplikácia inovácií, ktorých súčasťou sú digitálne technológie štvrtej priemyselnej revolúcie. Digitálne technológie sú široko integrovateľné a využiteľné v takmer všetkých odvetviach hospodárstva a ich dôležitosť podmienila zvyšujúca sa digitalizácia. Digitálne technológie spolu s digitalizáciou sú súčasťou digitálnej transformácie, ktorá mení fungovanie podnikov, čím nastáva zmena: stratégií, vykonávaných činností, procesov, modelov, produktov a služieb, atď. Kľúčom k digitálnej transformácii v podnikoch a jej úspešnosti je riadenie informačných technológií a služieb informačných technológií. Trendom a podporou v riadení služieb informačných technológií podnikov je využívanie umelej inteligencie a jej nástrojov, ktoré predstavujú moderný a agilný prístup.

1 Teoretické východiská

Digitálne technológie predstavujú vysoko prepojený organizátor inovácií v platforme a digitálnom prostredí s transformačnými zmenami v podnikaní (Bican & Brem, 2020). Digitálne technológie podporujú použitie rôznych zariadení, ktoré umožňujú prístup do kyberpriestoru, využitie digitálnych zvukových, obrazových a informačno-komunikačných technológií (Laxman, 2021).

1.1 Umelá inteligencia

Súčasťou digitálnych technológií štvrtej priemyselnej revolúcie – Industry 4.0 je Artificial Intelligence (AI) – umelá inteligencia, ktorá patrí medzi najviac využívané digitálne technológie (Aquilani et al., 2020; Cevik Onar & Ustundag, 2018; Craglia, Hradec & Troussard, 2020; Gupta, Mothlagh & Rhyner, 2020; Feroz, Zo & Chiravuri, 2021). AI predstavuje podľa Xu et al. (2021) simuláciu ľudskej inteligencie systémom alebo strojov a jej cieľom je vyvinúť systém, ktorý dokáže myslieť ako ľudia a napodobňovať ľudské správanie vrátane vnímania, uvažovania, učenia, plánovania, predpovedania atď. AI je vo všeobecnosti definovaná ako vlastnosť strojov, ktoré napodobňujú ľudskú inteligenciu charakterizovanú správaním, ako sú kognitívne schopnosti, pamäť, učenie a rozhodovanie (Chen & Wong, 2019). AI predstavuje použitie vedy a techniky (softvéru alebo hardvéru) na vytvorenie inteligentných strojov, ktoré môžu robiť a / alebo konať na základe rozhodnutí, ktoré zvyčajne vyžadujú organickú inteligenciu (Gupta, Mothlagh & Rhyner, 2020). AI sa zameriava na počítačové programovanie a vývoj navrhnutý tak, aby trénoval stroje na vykonávanie úloh rovnako alebo lepšie ako ľudia (Broadus, 2022). Umelá inteligencia je podľa Banerjee et al. (2020) široko zameraná v mnohých oblastiach, ako sú manažérske informačné systémy (MIS), dátové toky expertné systémy, dolovanie údajov, neurónové siete, strojové učenie, uvažovanie na základe prípadov, vizualizácia údajov a telerobotika. Kategóriami AI sú:

- úzka - slabá AI – týka sa technológií AI, ktoré sú schopné vykonávať špecifické úlohy;
- široká alebo všeobecná - silná AI (AGI) – týka sa strojov, ktoré sú schopné vykonávať intelektuálne úlohy, ktoré zahŕňajú ľudské prvky zmyslov a rozumu (Chang et al., 2020).

AI je oblasť počítačovej vedy, ktorá využíva tieto algoritmy: Deep Learning (DL) – hlboké učenie, Machine Learning (ML) – strojové učenie (Jagtap et al., 2021). Medzi hlavné nástroje AI patrí:

1. Machine Learning (ML) – strojové učenie je príbuzná aplikácia AI, ktorá poskytuje programovanie a veľké množstvo dát, za účelom naučenia vlastných vzorcov, a nie vzorov a limit stanovených ľudským programátorom, ktorá jej umožňuje ďalšie zlepšovanie na

základe skúsenosti (Broadus, 2022). Deep Learning (DL) – trieda techník strojového učenia, ktorá využíva viacvrstvové neurónové siete (Broadus, 2022).

2. Robotics Process Automation (RPA) – je automatizácia úloh v oblasti služieb, ktoré reprodujú prácu vykonávanú ľuďmi, pričom automatizácia sa vykonáva pomocou softvérových robotov alebo použitím algoritmov a techník AI, ktoré sú schopné vykonávať presné a opakované úlohy (Ribeiro et al., 2021).
3. Chatboti a virtuálni asistenti – sú konverzačné rozhrania AI vo forme počítačových programov. (BotUp, 2022).
4. Neuro-linguistic programming (NLP) – spracovanie prirodzeného jazyka prostredníctvom ktorého sa skúmajú neorganizované informácie (Ansari et al., 2021).

1.2 Riadenie služieb informačných technológií

Information Technology Service Management (ITSM) - Riadenie služieb informačných technológií je podmnožinou vedy o službách - Service Sciences a predstavuje pojem zavedený v 80. rokoch 20. storočia v oddeleniach informačných technológií (IT), ktoré sa začali vtedy meniť na servisný režim prevádzky. Dôvodom bola zmena úlohy oddelenia IT na orientáciu na služby od konca 80. rokov, a preto sa hlavná pozornosť presunula z vývoja softvéru na riadenie služieb IT so zodpovednosťou počas celého životného cyklu služieb IT (Kubiak & Rass, 2018). Informačné technológie zohrávajú základnú úlohu pri poskytovaní služieb (Augustsson, Holmstrom & Nilsson, 2015) a pomáhajú pri koncepciách riadenia služieb označovaných ako „Service management“. Služby IT (ITS) sú služby poskytované prostredníctvom IT, procesov a ľudí (Mora et al., 2020). Služby IT majú veľký vplyv na konkurenčnú výhodu, pretože sú dôležité pre efektívne a účinné riadenie (Serrano et al., 2021). Služby v oblasti ITSM sú prostriedkami poskytovania hodnoty zákazníkom uľahčovaním výsledkov, ktoré chcú zákazníci dosiahnuť bez vlastníctva špecifických nákladov a rizík (Mora et al., 2020).

Autori Marrone & Kolbe (2011) uvádzajú pohľad na manažmentu IT orientovaného na služby – ITSM, ktorý je vnímaný ako filozofia orientácie smerom k:

- *trhu* – namiesto vzťahu medzi projektovými partnermi existuje vzťah zákazník – dodávateľ;
- *službám* – poskytovatelia služieb majú portfólia služieb namiesto portfólií projektov a portfólia služieb zahŕňajú všetky služby IT ponúkané poskytovateľom;
- *životnému cyklu* – ITSM poskytuje metodický prístup k riadeniu služieb IT – od návrhu, implementácie, prevádzky až po neustále zlepšovanie - ITSM sa nezameriava len na technické aspekty IT, ale umožňuje aj zosúladienie služieb a funkcií poskytovaných IT v rámci organizácie a hlavná pozornosť ITSM je zameraná na náklady celého životného cyklu, nielen na náklady vývoja;
- *procesom* – aby sa organizácia IT orientovala na procesy a nie na funkčné štruktúry.

ITSM je definovaný ako prístup k operáciám IT, ktorý je charakteristický dôrazom na služby IT, zákazníkov, dohody o úrovni služieb a obsluhu funkcií IT svojich každodenných činností prostredníctvom procesov (Iden & Eikebrokk, 2013; Jain, Wali & Vadlamudy, 2018). ITSM predstavuje činnosti, procesy a postupy, ktoré vykonáva akákoľvek organizácia zaoberajúca sa využívaním, zlepšovaním a podporou služieb IT ponúkaných klientom (Ilieva & Nikolov, 2020). Riadenie služieb IT je procesne orientovaný prístup zameraný na definovanie, riadenie a správu poskytovanie služieb IT na dosiahnutie podnikateľských cieľov a zabezpečenie kvality služieb IT na

uspokojenie úrovni služieb dohodnutých so zákazníkmi (Trinidad, Orta & Ruiz, 2021). Information Technology Service Management sa podľa Serrano et al. (2021) považuje za súbor rámcov, ktoré podporujú organizácie manažujúce služby – pomáhajú poskytovateľom služieb IT zlepšiť postupy riadenia ich služieb; ITSM sa zameriava na operácie IT a najmä na poskytovanie služieb a podporu – podporuje organizácie pri pridávaní hodnoty ich službám zlepšovaním ich kvality.

Riadenie služieb IT sa vzťahuje na princíp, ktorý používa všeobecne akceptované „osvedčené postupy“ na organizovanie procesov a ľudí okolo zákaznicky orientovaných služieb (Mao, Zhang & Tang, 2021). Najdôležitejším štandardom v riadení technologických služieb je ITIL (Rubio Sánchez, 2021). Najnovšia evolúcia ITIL – ITIL 4 stavia na základnom návode predchádzajúcich verzií poskytujúc komplexné, praktické a osvedčené návody, ktorými podporuje tradičné činnosti riadenia služieb a môže byť zosúladený s transformačnými technológiami (Cloud, Automatizácia, Artificial Intelligence). ITIL 4 je adaptabilný rámec pre ITSM v rámci digitálnej éry pomáhajúci optimalizovať digitálne technológie, tak aby spolu so spotrebiteľmi vytvárali hodnotu, podporovali podnikovú stratégiu a prijímali digitálnu transformáciu. Rámec ITIL 4 aktualizuje ITIL V3 prepracovaním väčšiny zaužívaných postupov ITSM v širšom kontexte zákazníckych skúseností, hodnotových tokov a digitálnej transformácie, ako aj prijatím nových spôsobov práce ako sú: Lean, Agile a DevOps. ITIL 4 poskytuje poradenstvo, ktoré organizácie potrebujú na riešenie nových výziev v oblasti riadenia služieb a využívaní potenciálu moderných technológií a je navrhnutý tak, aby zabezpečil flexibilný, koordinovaný a integrovaný systém pre účinnú správu a riadenie služieb s podporou informačných technológií. (Axelos, 2019)

2 Dáta a metódy

Cieľom vedeckého článku je zmapovanie aplikovania nástrojov umelej inteligencie pri riadení služieb informačných technológií v procesoch v podnikateľských subjektoch.

Vyhľadávanie literárnych zdrojov bolo realizované prostredníctvom kľúčových slov vo vedeckých databázach a na odborných portáloch v období rokov 2010 až 2022. Pre prvotné vyhľadávanie boli zadefinované kľúčové slová „Artificial Intelligence“ (AI), „IT Service Management“ (ITSM). Nakoľko databázy obsahujú pre prvé kľúčové slovo „AI“ niekoľko tisíc zdrojov a pre druhé kľúčové slovo ITSM niekoľko stoviek zdrojov, bolo ďalšie vyhľadávanie realizované pre výrazy „Artificial Intelligence“ and „IT Service Management“. Pri spojení obidvoch kľúčových slov boli výsledky vyhľadávania v jednotlivých databázach nasledovné: 19 vo Web of Science, 26 v Scopuse, 5 v ScienceDirect, 62 v IEEE Xplore, a 127 v Google Scholar. Uvedené zdroje boli následne jednotlivo preskúmané a to prostredníctvom posúdenia abstraktov.

Vzhľadom k počtu a obsahovému zameraniu získaných výstupov bolo realizované ďalšie vyhľadávanie a to prostredníctvom odborných portálov, kde bolo identifikovaných 131 zdrojov. Po prvotnom posúdení získaných výsledkov bola vytvorená vzorka pozostávajúca z počtu 14 relevantných zdrojov.

Pri spracovaní názorovej komparácie na problematiku umelej inteligencie a riadenia služieb IT sme vychádzali zo zdrojov, ktoré sú najčastejšie citované. Pri preskúmaní aplikovania nástrojov umelej inteligencie v riadení služieb IT bola následne pozornosť zameraná na predovšetkým na jednotlivé oblasti ITSM, v ktorých je možné uplatniť aplikovať nástroje umelej inteligencie a ďalej na preskúmanie a vyhodnotenie výhod, ktoré integrovaním nástrojov AI do ITSM podniky identifikovali.

Pri spracovávaní vedeckého článku boli použité viaceré vedecké metódy v jednotlivých fázach nasledovne:

- *abstrakciu* pri vyčleňovaní podstatných charakteristík o skúmaných prvkoch v oblastiach ITSM a AI;
- *analýzu* v teoretických východiskách, za účelom lepšieho pochopenia skúmanej problematiky ITSM a AI a vo výsledkoch článku, aby sme zanalyzovali využitie nástrojov AI v ITSM;
- *dedukciu* v teoretických východiskách, výsledkoch článku a diskusii, kde sme sa prostredníctvom nej dostávali od všeobecných tvrdení ku konkrétnym faktom v oblastiach ITSM a AI;
- *indukciu* vo výsledkoch a diskusii vedeckého článku, kde sme konkrétne poznatky zovšeobecnil;
- *komparáciu* pri poznávaní súčasného stavu využívania nástrojov AI v oblasti ITSM;
- *syntézu* pri spájaní jednotlivých častí vedeckého článku do uceleného celku.

3 Výsledky a diskusia

Spoločnosti využívajú schopnosti nástrojov digitálnej technológie Artificial Intelligence (AI) v rôznych oblastiach a jednou z nich je riadenie služieb IT (ITSM). Kategórie platforiem ITSM s podporou AI uvádza Haque (2020):

1. Reaktívne nástroje – stávajú sa aktívnymi iba v reakcii na podnet (alarm, interakciu s človekom) a podporujú Service desk samoobslužnými funkciami pre koncového používateľa vo formách: chatbotov a virtuálnych asistentov.
2. Proaktívne nástroje – nezávisle rozoznávajú kritický stav alebo nadchádzajúcu situáciu, následne iniciujú účinné opatrenia (na vyriešenie nevyhnutého stavu pred prerušením prevádzky) vo formách: automatizácie robotických procesov (RPA) a nástrojov na orchestráciu procesov.
3. Prediktívne nástroje – predpovedajú budúci výkon, dopyt alebo potrebnú prácu v oddelení IT na základe historických a aktuálnych údajov a príkladmi sú ITSM nástroje, ktoré sa spoliehajú na strojové učenie (ML) a vyhodnocovanie veľkého množstva dát.
4. Autonómne nástroje – môžu hodnotiť a podniknúť kroky, ktoré nemusia mať nič spoločné s ich pôvodným programom a to: rozpoznať komplexné koncepty akými sú úvahy o riziku a prospechu alebo etické účinky akcií v ITSM a aplikovať tieto zistenia.

Implementácia a použitie nástrojov AI v ITSM sú aplikovateľné v nasledovných oblastiach:

1. Automatická kategorizácia incidentov prostredníctvom Chatbotov; automatické inteligentné triedenie prichádzajúcich požiadaviek; automatické plnenie základných požiadaviek (žiadostí a incidentov) prostredníctvom automatizácie úloh a NLP; generovanie úložiska riešení robotmi a cloudu; využitie algoritmu na identifikáciu súvisiacich incidentov, navrhnutie postupov a automatické nasmerovanie odborníkov na servis IT; optimalizácia

procesov učenia pomocou ML; detekcia anomálií označovaním nezvyčajných opakovaných incidentov monitorovaním modelmi ML a predikcia incidentov; nástroje AI, ML a analýza veľkých dát môžu proaktívne riešiť problémy; identifikácia zraniteľných miest a konfigurácia infraštruktúry IT (Lawton, 2020)

2. Automatizované interpretovanie incidentov a požiadaviek, riešenie problémov a požiadaviek nižších úrovni prostredníctvom ML a RPA a bez zapojenia podporného personálu, tým že majú prístup k neobmedzenému množstvu údajov v databázach a učia sa vzorce (Shanbhag, 2018).
3. Prediktívna údržba IT proaktívnym spôsobom diagnostikovania a predpovedania budúcich incidentov a automatizovania opravy; detekcii hrozieb, odhalení anomálií a preskúmania hlavnej príčiny problémov a incidentov; súhrnné riešenie incidentov; inteligentná eskalácia incidentov a plánovanie kapacity, aby sa vopred vyrovnali s dopytom (Reddy, 2020).
4. Využívanie chatbotov a pracovníkov pri rýchlom prístupe k samoobslužným funkciám riešenia problémov; lepšie porozumenie požiadavkám, incidentom a problémom, pretože spracovanie prirodzeného NLP môže poskytnúť štruktúru údajom generovaných človekom; RPA automatizuje rozlíšenie servisného lístka a znižuje úsilie a zdroje potrebné na vyriešenie lístka, čím sa efektívnejšie riešia podobné incidenty (Digital.AI, 2020).
5. AI automatizuje a znižuje tlak na oblasti ITSM prostredníctvom NLP, ktoré analyzuje vstup používateľa, čím sa odhalí jeho zámer a identifikuje relevantnú odpoveď, znalosti a spustí automatizovaný proces (Rizzo, 2021).
6. Modely založené na AI sú schopné automaticky smerovať a uprednostňovať lístky a vykonávať automatickú nápravu, riešenie a plnenie IT lístkov a požiadaviek IT Service Desk (Mathew, 2021).
7. Využitie nástrojov AI – Chatbota, RPA a NLP pri zákazníckom servise, kedy je tam 24/7 podpora a je možné okamžité riešenie v niektorých prípadoch (Shubham, 2022).
8. Automatizovanie a zlepšovanie služieb pre koncových používateľov, proaktívne učenie sa o problémoch, čím sa prostredníctvom nástrojov AI a ML automatizuje servisný pult (Fierro, 2022).

Pridanie AI do nástrojov riadenia služieb IT má výhody pri:

- Znižovaní počtu vyzbieraných lístkov a cien za lístky, nižšom počte hovorov a ich kratšiemu trvaniu, vylepšených časoch odozvy, zvýšenej produktivite zamestnancov a znížení celkových prevádzkových nákladov (Shanbhag, 2018).
- Zvyšujúcej sa rýchlosti vykonávania, zvyšovaní dostupnosti služieb a ich podpory, znížení prevádzkových nákladov, zlepšení skúseností pracovníkov a obmedzení ľudských chýb (SummitAI, 2019).
- Znižovaní záťaže administratívnych úloh nízkej úrovne, tým, že sa odstráni potreba nevyhnutných málo hodnotných úloh; proaktívnom identifikovaní problémov a incidentov; poskytovaní služieb - sú rýchlejšie, lacnejšie a efektívnejšie (Digital.AI, 2020).
- Zlepšení alebo rozšírení existujúcich metód riadenia produktov a služieb IT, odbremenení zamestnancov a automatické riešenie lístkov (Haque, 2020).

- Zvyšovanie automatizácie pracovných postupov; znižovanie záťaže zamestnancov IT, zvyšovanie produktivity používateľov; znižovanie prestojov a výpadkov (CIO, 2021).
- Väčšej spokojnosti a produktivite zamestnancov tým, že sa automatizujú požiadavky a zníži sa ich nadbytočnosť; zvýšenie osvojenia samoobslužnej technológie; skrátenie času riešenia incidentov; zjednodušenie integrácie samoobslužným portálom s funkciami AI (zamestnanci sa skôr zaškolia a rýchlejšie sa dostanú k znalostiam); vylepšenej podpore; lepšej návratnosti investícií do samoobslužných technológií a možnosti poskytovať informácie rôznym hybridným alebo vzdialeným pracovníkom odkiaľkoľvek (Rizzo, 2021).
- Rýchlejšom riešení servisných požiadaviek, zvyšovanie produktivity zamestnancov, výraznom znižovaní nákladov, bezpečnom zvládaní úloh a ich škálovaní, šetrení času, presnosti pri riešení problémov, znižovaní chýb, povolení prediktívnej údržby, zvyšovanie spokojnosti zákazníkov a zabránení počítačovej kriminalite (Fierro, 2022).

Využívanie digitálnych technológií v podnikoch sa zvyšuje a taktiež sú čím ďalej, tým viac aplikovateľné v procesoch riadenia služieb informačných technológií, čo si môžeme všimnúť aj v nasledujúcej komparácii štatistických štúdií využívania nástrojov AI v riadení služieb IT:

- Počet podnikov implementujúcich AI vzrástol v roku 2019 o 270 % na úroveň 37 % a v súlade s týmto trendom podniky využívajúce nástroje ITSM sa snažia osvojiť si AI, aby vyriešili výzvy vrátane nízkej adopcie zamestnancami a vysokého objemu hovorov. 62 % skúmaných podnikov zvažovalo a implementovalo chatboty; 49 % podnikov potrebuje automatické smerovanie servisných tiketov. (PRNewswire & Espressive, 2019; Gartner, 2019)
- V súčasných organizáciách riadenia služieb sa 70 % až 80 % zdrojov vynakladá na prevádzkové činnosti - vykonávania servisných požiadaviek, uzatváranie lístkov na incidenty a doručovanie zmien (Shein, 2020).
- 93 % IT odborníkov skúmalo alebo nasadzovalo určitú úroveň technológie AI pre modernizáciu ITSM a ITOM (manažment operácií IT); 70 % manažérov IT tvrdilo, že AI je buď kritická alebo veľmi dôležitá pre inováciu a modernizáciu schopností ich Service Desk; medzi top štyri výzvy v oblasti IT v 38 % miere patrí v školenie robotov, aby mali čo najpresnejšiu odpoveď (Nair, 2021).
- 62 % podnikov zvažuje alebo už implementuje AI do svojej stratégie ITSM (Mathew, 2021).

Nástroje AI zahŕňajúc aj ML, DL, RPA, Chatboty a NLP sú využiteľné v oblastiach riadenia služieb IT ako sú: Service desk, riadenia servisných požiadaviek, riadenie incidentov, riadenie problémov. Nástroje znižujú tlak na oblasti ITSM a medzi konkrétne príklady implementácie patria: automatizácia Service Desk, lepšie porozumenie požiadavkám, incidentov a problémom – realizácia štruktúry údajov, triedenie požiadaviek, automatické plnenie základných požiadaviek, navrhnutie postupov a automatické nasmerovanie odborníkov na servis IT, plánovanie kapacity riešenia incidentov, rozlíšenie tiketov a požiadaviek, automatické smerovanie požiadaviek a automatické riešenie, kategorizácia incidentov, identifikácia súvisiacich incidentov, detekcia anomálií, prediktívna údržba IT - predikcia incidentov, automatické interpretovanie incidentov a požiadaviek, automatizovanie riešenie incidentov, súhrnné riešenie incidentov, inteligentná eskalácia, proaktívne riešenie problémov, riešenie bez zapojenia podporného personálu, preskúmanie hlavnej príčiny problémov, proaktívne učenie sa o problémoch, optimalizácia procesov učenia, identifikácia zraniteľných miest, konfigurácia infraštruktúry, detekcia hrozieb. Z prieskumov implementácie nástrojov AI vyplýva, že najväčším trendom je AI, ktorej

implementácia v oblastiach ITSM rastie, podniky zvažujú implementáciu do svojej stratégie z dôvodov digitálnej transformácie a trendom sú aj chatboty. Podniky podľa Sheina vynakladajú 70 % až 80 % zdrojov na vykonávanie prevádzkových činností, čo sa týka vykonávania servisných požiadaviek a riešenia incidentov. Nástroje AI v oblasti ITSM sú veľkým prínosom a výhodami využívania nástrojov digitálnej technológie AI v procesoch ITSM je automatizovanie činností a tým nastáva úspora využitých zdrojov, znižovanie potreby zamestnancov a zvyšovanie ich produktivity, zlepšenie skúsenosti zamestnancov a ich učenie, znižovanie nákladov, lepšie ukazovatele výkonnosti ITSM (kratší čas trvania riešenia incidentov/požiadaviek/problémov, nižší počet hovorov, atď.), znižovanie chybovosti, dostupnosť služieb, znižovanie nadbytočnosti, čo vedie ku zvyšovaniu efektívnosti podniku.

Záver

Pri správe dátových centier a produkcii softvérových aplikácií bolo zavedené riadenie služieb informačných technológií (ITSM) v 80. rokoch 20. storočia a neskôr koncom týchto rokov sa začalo transformovať z technologického prístupu na poskytovanie služieb, čo bolo v súlade s potrebou industrializácie a štandardizácie služieb. Riadenie služieb IT je podmnožinou vedy o službách a procesne orientovaná disciplína pre riadenie systémov IT zahŕňajúca činnosti, postupy a praktiky. ITSM možno definovať ako implementáciu, riadenie a poskytovanie kvalitných služieb IT spĺňajúcich potreby podniku na podporu podnikateľských cieľov a potrieb zákazníkov v oblasti IT Operations. Riadenie služieb IT využíva osvedčené postupy a praktiky a najviac používaným štandardom je ITIL 4, ktorý je zosúladený s digitálnymi technológiami digitálnej éry zahŕňajúc aj umelú inteligencia (AI), tak aby spolu so spotrebiteľmi vytvárali hodnotu, podporovali podnikovú stratégiu a prijímali digitálnu transformáciu. Umelá inteligencia je simulácia ľudskej inteligencie prostredníctvom systémov alebo strojov, ktorá napodobňuje ľudskú inteligencia kognitívnymi schopnosťami, učením, pamäťou, rozhodovaním a konaním. Aplikovanie nástrojov AI (RPA, ML, DL, NLP, atď.) je v podnikoch vo vysokej miere a taktiež aj pri procesoch riadenia služieb IT, ktoré je najviac využívané v oblastiach: Service Desk, riadenia incidentov, riadení servisných požiadaviek, riadenia problémov, pri riadení rizík a bezpečnosti. Budúcnosť AI a iných digitálnych technológií v procesoch ITSM je zrejmá z dôvodu pretrvávajúcej digitalizácie a väčšiemu dopytu po službách IT. Spomedzi digitálnych technológií sú v ITSM využité nielen nástroje umelej inteligencie, ale aj iné technológie ako je Cloud Computing, Big Data Analytics a Internet of Things.

Podakovanie

Vedecký článok je čiastkovým výstupom projektu VEGA MŠ SR č. 1/0388/20 s názvom „Manažment IT v podnikoch v SR: medzinárodné štandardy a normy verzus individuálne podnikové procesy“ v rozsahu 100%.

Literatúra

Ansari, M. A., Mehrotra, R., Tripathi, P., & Agrawal, R. (2021). Ai-based diagnosis techniques for cardiac disease analysis and predictions. *Image Processing for Automated Diagnosis of Cardiac Diseases*, 133–155. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85064-3.00002-9>

Aquilani, B., Piccarozzi, M., Abbate, T., & Codini, A. (2020). The role of open innovation and value co-creation in the challenging transition from Industry 4.0 to society 5.0: Toward a theoretical framework. *Sustainability*, 12(21), 8943. <https://doi.org/10.3390/su12218943>

- Augustsson, N.-P., Holmstrom, J., & Nilsson, A. (2015). From technological transitions to service transitions: A study of attenuation effects in IT service provisioning. *Journal of the Korea Society of IT Services*, 14(2), 337–354. <https://doi.org/10.9716/kits.2015.14.2.337>
- Axelos. (2019). *Itil Foundation Itil 4 Edition* (1st ed.). The Stationery Office.
- Banerjee, A., Chakraborty, C., Kumar, A., & Biswas, D. (2020). Emerging trends in IOT and Big Data Analytics for Biomedical and Health Care Technologies. *Handbook of Data Science Approaches for Biomedical Engineering*, 121–152. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818318-2.00005-2>
- Bican, P. M., & Brem, A. (2020). Digital Business Model, Digital Transformation, Digital Entrepreneurship: Is there a sustainable “digital”? *Sustainability*, 12(13), 5239. <https://doi.org/10.3390/su12135239>
- Botup. (2022). *Difference between Chatbot & Virtual assistant*. Botup. Retrieved April 11, 2022, from <https://botup.com/difference-between-chatbot-and-virtual-assistant#:~:text=Chatbots%20are%20virtual%20advisors%2C%20assistants,are%20common%20uses%20of%20chatbots>
- Broaddus, V. C. (2022). Thoracic Radiology : Noninvasive Diagnostic Imaging. In *Murray & Nadel's textbook of Respiratory Medicine* (7th ed., Vol. 1). essay, Elsevier.
- Craglia, M., Hradec, J., & Troussard, X. (2020). The Big Data and artificial intelligence. *Science for Policy Handbook*, 96–103. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-822596-7.00009-7>
- Digital.AI. (2020, July 16). *Ai and ITSM: How artificial intelligence is transforming IT service management*. Digital.ai. Retrieved April 11, 2022, from <https://digital.ai/catalyst-blog/ai-and-itsm-how-artificial-intelligence-is-transforming-it-service-management>
- Espressive. (2019, February 19). *Pulse report on the state of IT service management reveals that enterprises are prioritizing artificial intelligence for ITSM in 2019*. Pulse Report on the State of IT Service Management Reveals that Enterprises are Prioritizing Artificial Intelligence for ITSM in 2019. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.prnewswire.com/news-releases/pulse-report-on-the-state-of-it-service-management-reveals-that-enterprises-are-prioritizing-artificial-intelligence-for-itsm-in-2019-300797720.html>
- Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2021). Digital Transformation and Environmental Sustainability: A review and research agenda. *Sustainability*, 13(3), 1530. <https://doi.org/10.3390/su13031530>
- Fierro, K. del. (2022, April 11). *Ai in IT service management (ITSM) platform*. Aisera. Retrieved April 11, 2022, from <https://aisera.com/ai-transformation-in-itsm/>
- Gartner. (2019). *Gartner survey shows 37 percent of organizations have implemented AI in some form*. Gartner. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-01-21-gartner-survey-shows-37-percent-of-organizations-have>
- Gupta, S., Motlagh, M., & Rhyner, J. (2020). The Digitalization Sustainability Matrix: A participatory research tool for investigating Digitainability. *Sustainability*, 12(21), 9283. <https://doi.org/10.3390/su12219283>

- Haque, E. (2020, September 14). *Use of AI in Itsm Practice*. LinkedIn. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.linkedin.com/pulse/when-does-ai-make-sense-itsm-enamul-haque/?trackingId=daO2OglSTA%2BHovewCgqRxA%3D%3D>
- Chang, A. C. (2020). Basic concepts of Artificial Intelligence. *Intelligence-Based Medicine, Artificial Intelligence and Human Cognition in Clinical Medicine and Healthcare*, 7–22. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-823337-5.00001-9>
- Chen, L., & Wong, G. (2019). Transcriptome Informatics. *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*, 2, 324–340. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809633-8.20204-5>
- Iden, J., & Eikebrokk, T. R. (2013). Implementing IT SERVICE MANAGEMENT: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, 33(3), 512–523. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.01.004>
- Ilieva, R. Y., & Nikolov, Y. P. (2020). It service management framework to improve business information structures. *2020 XI National Conference with International Participation (ELECTRONICA)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/electronica50406.2020.9305115>
- Jagtap, S., Duong, L., Trollman, H., Bader, F., Garcia-Garcia, G., Skouteris, G., Li, J., Pathare, P., Martindale, W., Swainson, M., & Rahimifard, S. (2021). IOT technologies in the Food Supply Chain. *Food Technology Disruptions*, 175–211. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821470-1.00009-4>
- Jain, V., Wali, O. P., & Raveendra Saradhi, V. (2018). Information Technology Service Management [ITSM] research: A literature review of practices, solutions and measurement. *Asian Journal of Computer Science and Technology*, 7(1), 79–86. <https://doi.org/10.51983/ajcst-2018.7.1.1825>
- Kubiak, P., & Rass, S. (2018). An overview of data-driven techniques for IT-service-management. *IEEE Access*, 6, 63664–63688. <https://doi.org/10.1109/access.2018.2875975>
- Lawton, G. (2020, April 17). *10 AI and machine learning use cases in ITSM*. SearchCIO. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.techtarget.com/searchcio/tip/10-ways-to-use-machine-learning-and-AI-in-ITSM-to-improve-processes>
- Laxman, L. K. (2021). Legal and regulatory challenges in facilitating a sustainable ASEAN e-commerce sector. *Handbook of Research on Innovation and Development of E-Commerce and E-Business in ASEAN*, 1–25. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4984-1.ch001>
- Mao, H., Zhang, T., & Tang, Q. (2021). Research framework for determining how Artificial Intelligence Enables Information Technology Service Management for Business Model Resilience. *Sustainability*, 13(20), 11496. <https://doi.org/10.3390/su132011496>
- Marrone, M., & Kolbe, L. M. (2011). Impact of IT service management frameworks on the IT organization. *Business & Information Systems Engineering*, 3(1), 5–18. <https://doi.org/10.1007/s12599-010-0141-5>
- Mathew, A. (2021, June 22). *AITSM - evolution of ITSM with AIOps*. Algomox Blog | AITSM - Evolution of ITSM with AIOps. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.algomox.com/resources/blog/ai-in-itsm-aitsm/>
- Mora, M., Wang, F., Gómez, J. M., & Díaz, O. (2020). A Comparative Review on the Agile Tenets in the IT Service Management and the Software Engineering Domains. In J. Mejia (Ed.), *Trends and*

applications in software engineering (Vol. 1071, pp. 102–115). essay, Springer International Publishing.

Nair, R. (2021, September 27). *Exploring the AI frontier for ITSM*. CIO. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.cio.com/article/189280/exploring-the-ai-frontier-for-itsm.html>

Reddy, R. (2021, January 20). *6 major AI use cases in it operations*. Acuvate. Retrieved April 11, 2022, from <https://becominghuman.ai/6-major-ai-use-cases-in-it-operations-c9b8db04e441>

Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T., & Paiva, S. (2021). Robotic Process Automation and artificial intelligence in industry 4.0 – A literature review. *Procedia Computer Science*, 181, 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.104>

Rizzo, B. (2021, May 25). *How to integrate AI in Service Management*. EasyVista. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.easyvista.com/blog/how-to-integrate-ai-in-service-management-easyvista>

Rubio Sánchez, J. L. (2021). Optimization algorithm to sequence the management processes in Information Technology Departments. *Computation*, 9(5), 60. <https://doi.org/10.3390/computation9050060>

Serrano, J., Faustino, J., Adriano, D., Pereira, R., & da Silva, M. M. (2021). An IT service management literature review: Challenges, benefits, opportunities and implementation practices. *Information*, 12(3), 111. <https://doi.org/10.3390/info12030111>

Shanbhag, A. (2022, January 2). *Ai in ITSM: An enterprise chatbot builder platform*. BotCore. Retrieved April 11, 2022, from <https://botcore.ai/blog/ai-will-impact-service-management/>

Shubham. (2022, February 22). *How to integrate robotic process automation and ai*. Yellow.ai. Retrieved April 11, 2022, from <https://yellow.ai/resources/articles/rpa-and-chatbots-a-powerful-intersection-of-ai-and-robotic-process-automation>

SummitAI. (2021, September 20). *Itil 4 points to need for more AI and automation in ITSM*. Symphony SummitAI. Retrieved April 11, 2022, from <https://www.symphonysummit.com/blog/artificial-intelligence/itil-4-points-to-the-need-for-more-ai-and-automation-in-itsm/>

TechBeacon. (2021, June 19). *How ai will transform it service management*. TechBeacon. Retrieved April 11, 2022, from <https://techbeacon.com/enterprise-it/how-ai-will-transform-it-service-management>

Trinidad, M., Orta, E., & Ruiz, M. (2021). Gamification in IT service management: A systematic mapping study. *Applied Sciences*, 11(8), 3384. <https://doi.org/10.3390/app11083384>

Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2018). Smart and Connected Product Business Models. *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation. Springer Series in Advanced Manufacturing*, 25–42. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5>

Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C.-W., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., Han, Y., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., ... Zhang, J. (2021). Artificial Intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>

Kontaktné údaje

Ing. Diana Bednarčíková
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra informačného manažmentu
Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: diana.bednarcikova@euba.sk

doc. Ing. Anita Romanová, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra informačného manažmentu
Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: anita.romanova@euba.sk

THE IMPACT OF DIGITALISATION ON THE COMPANY'S DISTRIBUTION STRATEGY

Vladimír Bolek, Johann I. Kim

Abstract

This manuscript analyses and evaluates that the transformation of society, the COVID-19 pandemic, and the digitalisation affects sales. The theoretical study, demonstration on recent case studies and surveys will result in recommendations for actions. The main goal is to identify the impact of digitalisation on the company's distribution strategy. From a methodological point of view, the manuscript is based on the analysis of theoretical background, and the comparison of the current knowledge and approaches. The work reveals that for instance the distribution was initially transformed by digitalisation, and the digitalisation was driven by quantum leaps by the COVID-19 pandemic. The technological change in the form of “digitalisation” has fundamentally transformed many industries, the internet has upended how consumers engage with brands, the buying behaviour has changed towards the desire for a personalised and unique buying experience, the evaluation of data is becoming more important, the shopping experience is more important to customers than the product.

Keywords: digitalisation, sales, strategy, competition, buying behaviour, transformation of society

JEL classification: M15, M21, M31

INTRODUCTION

Beside the “general” entrepreneurial activities the transformation of society also affects sales. The transformation of society refers (Zölch et al., 2016) to processes such as globalisation, which increases the complexity of business and leads to a shift in the centres of power. Digitalisation and digital platforms are also one of the megatrends, which in turn places other trends among itself. Further trends include individualisation, which in turn leads to new life concepts and work concepts. Individualisation is based on the detachment of individuals from their historically predetermined social forms, traditions, values, belief systems and securities (Beck, 1986). This is the reason for the increase in complexity of society.

The digital platform itself does not necessarily hold physical assets in the form of infrastructure resources, nor generate value through product sales. Digital platforms are created and cultivated on top of digital infrastructures. Constantinides, Henfridsson and Parker (2018) refer to digital infrastructure as the computing and network resources that allow multiple stakeholders to orchestrate their service and content needs. Examples of digital infrastructures are: The Internet (Hanseth and Lyytinen 2010), data centers (Levy and Hallstrom, 2017) and open standards such as IEEE 802.11, and USB (Universal Serial Bus) (Hanseth, 2000), as well as consumer devices such as smartphones and tablets.

This manuscript is a theoretical study focused on sales strategies leading to the competitiveness of the company, the factors influencing distribution policy decisions determined by digitalisation. The manuscript compares theoretical background and recent case studies from business practice dealing with the impact of digitalisation on distribution strategies. The main goal, which is to identify the impact of digitalisation on the company's distribution strategy, is supported by several partial goals. The analytical part of the theoretical study, demonstration on case studies and surveys will result in recommendations in the final part of the manuscript.

1 CURRENT STATE OF THE PROBLEM

Rainsberger (2019) evaluated a study published by the Institute for Sales and Marketing Automation (IFSMA) under the name "Sales in the Digital Age". The study examined how digitalisation affects sales. 525 companies participated in the study. The result can be summarised as follows: the consequences of digitalisation are hardly considered with regard to sales strategies. In addition, young academics want to work in sales less and less. In terms of communication and sales channels, social networks or digital contact tools are becoming increasingly important. However, only less than one fifth of the companies surveyed rate their use as important. The identification of decision-makers is also considered critical. Coordinated customer relationship management is important in only 30 percent of the companies. In sales, closing the sale is considered most important. According to the survey, sales staff should first and foremost recognise, address, and eliminate concerns. It is assumed that digital tools can be of little help in this regard.

Mercuri International (2020) has studied the sales strategies of the future and identified the success factors. The first success factor is an analysis of the buying journey of the target group. The second success factor is seen in the definition of sales processes. The third factor is the appropriate design of the organisational structure. The fourth factor is the adjustment of the management tool. Supporting actions are developed in the fifth success factor. The qualification of the sales staff is seen as important in the sixth factor. The seventh factor is the adjustment of leadership.

As part of a study by Staufen AG, Vogel (2014) surveyed 110 industrial companies in Germany on various fields of action in sales. This revealed that sales department has deficits. These include the fact that companies tend to think in terms of organisational units rather than in processes, which is why internal processes should be improved in terms of order processing and value stream orientation. In contrast, sales department knows the market, products, and customers well. Furthermore, the sales strategy must be reflected in the entire organisation of the company. There should be transparency regarding the employees' willingness to change.

Ullmann (2021) has researched sales in the post-COVID-19 era. The field staff have become office staff almost overnight. Customers have become accustomed to ordering their goods on the internet and have nearly forgotten about personal contact. Many of them also see no need to return to it. In this sense, it is also clear from this study that the sales strategy (as an integral part of the entrepreneurial activity) of the future must be oriented towards the customer experience.

The importance of the sales and marketing strategy for the success of the company is already evident from the fact that it depends on the strategy whether the product or the service is bought gladly and often. Therefore, it is important that the strategy is oriented towards customer needs and whether the target group feels "correctly" addressed by the company. In other words, the company strategy should be oriented towards the customer's needs. The strategy therefore includes the division of customers into certain segments as well as the acquisition of new customers. A sales strategy also determines the channels through which the target group is to be reached. Due to the rapid changes in the market and its environment, e.g. with regard to technological and even disruptive innovations, it is important that the sales strategy is constantly kept up to date, both for the present and for the future. Thus, it can be stated that even with good marketing and excellent salespeople, business can go bad if the sales strategy is not coherent.

The fact that the sales and marketing strategy is decisive for the success of entrepreneurial activities can also be attributed to the extensive changes in the economic world, which is characterised in particular by globalisation. It is said (Deloitte, 2019): "New business models and sales channels as well as digital technologies are changing tasks and working methods in sales". Experts (Deloitte, 2019) assume that 20 to 50 percent of today's sales tasks will change as a result of digitalisation. Thus, more than 45 percent of 312 sales employees surveyed expect their company's sales strategy to change in the near future. Competitive pressure is seen as the reason for this change by 51 percent of respondents. 46 percent blame price pressure, digitalisation is responsible for changes for 41 percent. New products are decisive for 39 percent for a change in the sales strategy. 34 percent are of the opinion that the sales channels are changing, which is to be expected in view of digitalisation. 30 percent of the salespeople surveyed expect higher sales results. 27 percent expect a decline in demand, 29 percent new market participants, 23 percent new customer segments and 20 percent an increasing internationalisation (Deloitte, 2019). All the above factors show that a regular revision of the sales strategy is important to maintain the company's success and its entrepreneurial activities.

There are various influencing factors that affect the distribution or sales of goods. Basically, the company should be clear about its performance or the product to be sold, the target customers, the positioning, the distribution channels, and the conditions - for the next years (Herlan, 2020). It should also be noted that all influencing factors interact with each other. For example, the product to be sold or the service offered is strongly dependent on the preferences and needs of the target group, the competitors, and the pricing.

The first question to be answered is, as already mentioned, is about what the company is good at. The company must know its competencies, which do not only include technical competencies. The company can ask itself with what products or services it has achieved the highest profits in the past years and how this will develop in the future. Are there new technical solutions? How is the market developing? Are customer needs changing?

The second consideration is the competitors. Here, too, the future should be taken into account, because companies may well develop into future competitors. In this context, the company must ask itself what strengths distinguishes it from the competition. Why did the customers decide in favour of the company and not the competition?

Thirdly, the target customers are of strongest interest. The analysis should show which customer groups the company should focus on now and in the future.

A fourth point is the channels through which the target group is reached. For this reason, the company should analyse the distribution channels with regards to the customer needs.

The last question is about the arguments with which the target customers are to be won. These arguments concern smart marketing: Why exactly should customers choose the product or service? The customer's needs should be at the centre of the formation of arguments (Herlan, 2020).

2 METHODOLOGY

The nature of this manuscript is a theoretical study that analyses and compares the theoretical background and case studies from which it is possible to identify the impact of digitalisation on distribution strategy. The growing digitalisation of business processes, the impact of the crisis COVID-19, and changes in consumer behaviour determine the company's distribution strategy.

The main goal of this manuscript is to identify the impact of digitalisation on the company's distribution strategy. The main goal is supported by several partial objectives: problem definition; analysing the theoretical basis focusing on digitalisation, digital platforms, sales and distribution strategies of the company; looking at the relationship between digitalisation and distribution strategy; identifying factors modifying the company's distribution strategy, creating recommendations for the company in order to strengthen the market position.

From a methodological point of view, the manuscript is based on the analysis of theoretical background, and the comparison of the current knowledge and approaches. In the results of the work and discussion section, we try to incorporate our own recommendations for distribution strategies of companies to strengthen their competitiveness.

3 RESULTS AND DISCUSSION

Following the systematics of distribution systems, a distinction is made between direct sales and indirect sales. In direct sales, the products are sold without an intermediary (company). Instead, distribution takes place via central sales departments or company-owned branches. The internet, or online trade, is a possibility of direct sales to the end customer. In indirect distribution, a sales intermediary is used at wholesale or retail level. This corresponds to classical trade, which often also has an Internet presence. In the automotive industry shown here as an example, indirect distribution is carried out selectively according to quantitative and qualitative selection regarding

the distribution policy ideas to the dealers (Dietz, Reindl, and Brachat, 2016). In the classic sense, the vehicles arrive from the manufacturer to the wholesale trade, where they reach the customer via the retail trade. This again depends on whether the manufacturer uses direct or indirect distribution. As mentioned above, online sales can be used by the manufacturer itself as well as by authorised dealers or corresponding platforms.

Distributor partner decisions depend on the size of the company, the type of products or services offered, the headquarters of the company, the goals of the company, the target group of the company and the basic orientation of the company etc. This clearly shows how complex such decisions can be. To keep the complexity low for this paper, the distribution partner decisions of a small medium-sized enterprise are presented here.

The company in question as a reference example is a small, regional brewery, such as the Vielau Brewery, which is located in the Rheinsberg region (Germany) (Brauerei Vielau, 2022). As stated on the homepage itself, this is one of the smallest breweries in the region. The beer is brewed once a month. The brewery relies on the Unique Selling Proposition of tradition and quality because it brews with a 100-year-old technology. Only two types of beer are produced: a strong dark beer and a light beer.

The distribution partners include three regional restaurants and a wellness spa. The changes of the times are reflected in the distribution partners. Due to the consequences of the COVID-19 pandemic, the pubs were repeatedly closed for months. The company would have to develop a new corporate and distribution strategy. It would have to make the decision to look for retail partners, which means that the beer would be offered at beverage retailers, shopping centres and grocery shops. In extreme cases, this would require a change in production so that a larger quantity of beer is produced in bottles instead of kegs. Irrespective of this, the new trade partners would again be located in the region, since it is a small, traditional brewery whose target group attaches importance to this unique selling proposition. Through a special marketing strategy, it would also be possible to expand the trade online so that fans can purchase the beer via the internet.

In some sectors, the multi-brand strategy has been considered the most successful strategy for many years. The international intensity of competition is increasing and with it the competitive pressure. For this reason, management must consider all aspects of a multi-brand strategy that serve to stay ahead of the competition.

Esch (2018) divides the requirements for a multi-brand strategy into two different levels. These are the conceptual level and the implementation level. Planning, preparing, and building the strategy are the focus at the conceptual level. The markets should be segmented precisely according to the needs of the customers. The different segments should be identified according to criteria relevant to the customer. This can also be referred to as target group analysis.

Kirchgeorg (2020) describes a target group as follows: A target group, i.e. the addressees are the: "totality of all effective or potential persons who are to be addressed by a particular marketing activity". These segments, which have already been described, should be as similar or dissimilar as possible in terms of the buying behaviour of the potential buyers. Differences between the buyers should be identified in order to derive marketing programmes from them. Accordingly, only the target group-specific media are selected in the planning. The following distinctions are made (Kirchgeorg, 2020):

1. Socio-demographic target group differentiated by e.g. age, gender, level of education or status.
2. Target group oriented towards behavioural characteristics. This includes, for example, first-time buyers or experts.
3. Target group oriented towards psychological characteristics. Here buyers are differentiated according to characteristics, such as adventurous, creative, courageous, reserved or insecure.
4. Target group oriented towards media use. For example, potential customers may use a smartphone as a medium, which on the one hand increases their accessibility and on the other hand suggests certain characteristics, such as flexibility.

Target group analysis is becoming increasingly important at a time when customers are becoming more critical and price conscious. In addition, the markets are oversaturated. A checklist can help with target group analysis. This is based on psychological principles. Guiding questions could be:

1. Who is the target group (car drivers, motorcyclists)?
2. What demographic data describe the group? (Age, gender, income, status)
3. What attitudes and behaviours can be attributed to the target group? (E.g. willingness to take risks, health consciousness, desire to travel, environmental awareness, family orientation)
4. How is it possible to reach the target group? (Via smartphone, via TV, via posters, at events...)
5. Which products/services are already offered (in excess) to the target group? (Cars of the most diverse brands)
6. How does the target group buy? (Often on instalments, consumer credit)
7. Who does the target group buy from? (From the dealer they trust)
8. Why does the target group buy? (E.g. wants to belong, to enhance social status)
9. What needs are being satisfied? (Material needs, adventure, freedom or family orientation, security, environmental awareness)
10. Where will the target group go in the future? (Need for sustainability)
11. Are socio-demographic characteristics such as age, gender, income, family size, marital status, number of children suitable for specifying the target group?
12. Can the target group be structured according to psychological characteristics? (Sub-questions can be derived here from learning theories, such as in which needs category is the target group located? What drive can be used to increase learning success? Which positive reinforcers, e.g. rewards, increase the learning effect? How can aha experiences be created? Is it necessary to reduce dissonance? How can the thinking and feeling of the target group be characterised?)
13. What are the socio-demographic characteristics of the target group? (Again, sub-questions help to differentiate, such as: Is there a typical member group? What norms and values do the group members share? Are there role distributions?)
14. Is there brand awareness among the target group?
15. What is the importance of rational reasons for purchase, e.g. price, customer service, security?
16. When does the target group buy?

Regarding this analysis, the individual brands can be positioned. For this, a further well-founded analysis should take place. This analysis must explore the external and internal market conditions in order to determine the available resources (Meffert, Burmann and Kirchgeorg, 2015).

Setting the price is an important point in the distribution strategy. Various methods have also been established for this (Stuke, 2020). Therefore, before defining the strategy, a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analysis (Hill and Westbrook, 1997) is useful to identify these factors specifically. Furthermore, the pricing strategy also depends on the company's goals. The positioning of the product in the market also influences the price. For example, a company that uses the strategy of cost leadership (Kharub, Mor and Sharma, 2018) will set a lower price than the competition. A middle position should be avoided. The following figure therefore illustrates the most important rule in pricing policy.

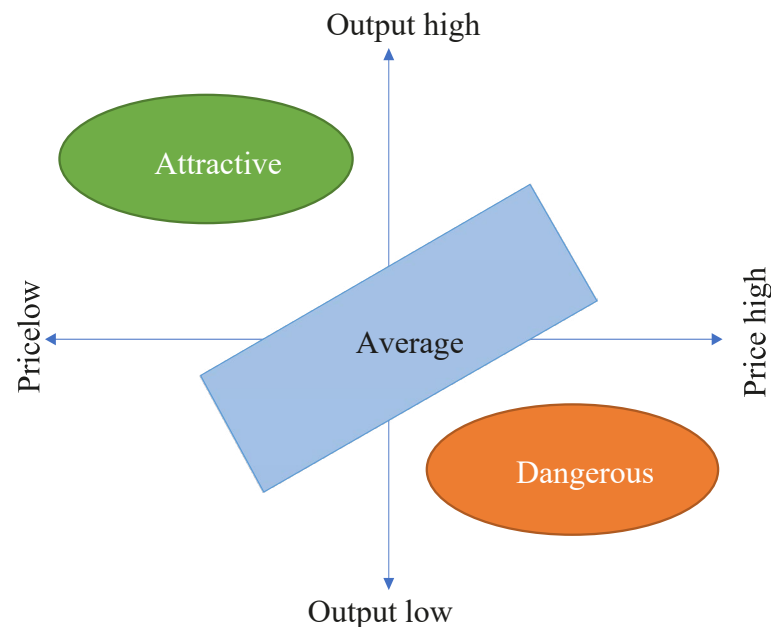


Figure 1: Rule of pricing policy. Source: Own illustration according to Stuke (2020)

One strategy is the fixed-price strategy, where the price is set independently of the target group and the competition. The low-price strategy sets the price below that of the competition in order to attract customers who simply want to spend little money. Customer loyalty is therefore low. This is opposed to the high price strategy of a premium supplier. Here, appropriate marketing must be carried out. At the same time, the product must be of high quality.

But there are also dynamic price strategies. One of these is the skimming strategy. The price is initially set high and then lowered step by step. This strategy is intended for products whose value depreciates quickly, such as technology. Price fighters always offer the lowest price by immediately undercutting other products. Price followers match the price of the price leader but remain below the price.

In price differentiation, a distinction is made between individual differentiation. In this case, different prices are set for different groups of people. This is the case, for example, with admission prices. Regional differentiation distinguishes prices depending on the regional purchasing power. Seasonal differentiation is found, for example, in early booking discounts and volume differentiation is found in volume discounts.

In view of the findings of this work, it must be added that the past few years have been characterised by the COVID-19 pandemic. This pandemic, together with the associated closures of shops and

businesses, has shown how important it will be in the future for distribution companies to know how to use the tools of digitalisation for their own benefit. It is advisable for every distribution company to renew and supplement its distribution strategy. All details should be considered again under the aspect of the current changes. Technological change in the form of “digitalisation” has fundamentally transformed many industries. Digitalisation allows firms to rely on the Internet – rather than physical “brick and mortar” outlets – for distribution.

The internet has upended how consumers engage with brands (Lipiäinen and Karjaluoto, 2015). It is transforming the economics of marketing and making obsolete many of the function’s traditional strategies and structures. For marketers, the old way of doing business is unsustainable (Edelman, 2010).

In the future, it is still recommended to organise sales in a hybrid way. In this case, the internal sales force will be more involved in active sales tasks, with small customers being looked after individually (Mercuri International, 2020). Meanwhile, the sales force should concentrate on strategically important customers. Goods should be distributed more via online channels. This is where great potentials can be found that make a company more efficient. Contacts can be increased through a combination of personal and virtual visits. In this way, sales are no longer tied to specific travel times. It must also be considered that customers' shopping behaviour has changed, which in turn is due to the new digital possibilities. Accordingly, marketing and sales must be realigned, as already mentioned. Customers want coordinated information and contacts with regard to their personal purchasing process.

The sales force itself must keep the holistic approach in mind. This means that they have to work together e.g. with service, marketing and internal sales colleagues. In the interest of the customers, boundaries that have developed over the years must dissolve (Mercuri International, 2020). Below are further recommendations in short form:

- Basically, it is still recommended to develop a strong vision for sales that sets the future direction.
- Furthermore, the customer journey should be traced with all contact points.
- An emotional buying experience should be created for customers.
- Employees in sales should be accustomed to working independently so that the company can concentrate on its core competences.
- There should be transparency regarding information.
- Regular customer satisfaction analyses minimise errors.
- Despite digitalisation, personal contact with the customer must be maintained.

The following outlook once again shows the potential distribution of the future.

CONCLUSION

In summary, distribution was initially transformed by digitalisation. Digitalisation was driven by quantum leaps by the COVID-19 pandemic. More and more customers focused on shopping opportunities on the internet. Accordingly, buying behaviour has changed towards the desire for a personalised and unique buying experience. It is therefore not wrong to increasingly include emotions in marketing and sales strategies.

Overall, cooperation between marketing and sales will continue to be important in the future. In addition, the evaluation of data is becoming more important in this context, so that an individual

profile of the buyer can be created. Since the demand is largely covered, the shopping experience is more important to customers than the product. However, sales people are still important in the sales process of the future, because they support customers with empathy, flexibility and creativity in the buying experience.

Acknowledgment

The paper was elaborated within VEGA No. 1/0388/20 IT Management in Enterprises in Slovakia: International Standards and Norms Versus Individual Business Processes – proportion 100 %.

REFERENCES

- Beck, U. (1986). *Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Suhrkamp Publisher.
- Benner, M. J., & Waldfoegel, J. (2020). Changing the channel: Digitalisation and the rise of “middle tail” strategies. *Strategic Management Journal*, 2020, 1–24. <https://doi.org/10.1002/smj.3130>
- Brauerei Vielau (2022). Retrieved March 30, 2022, from <https://brauerei-vielau.com/>
- Constantinides, P., Henfridsson, O., & Parker, G. G. (2018). Platforms and infrastructures in the digital age. *Information Systems Research*, 29(2), 381–400. <https://doi.org/10.1287/isre.2018.0794>
- Deloitte. (2019). Studie zur Vertriebsvergütung 2019. Mitarbeiterperspektive auf den Vertrieb im digitalen Zeitalter. *Stand*, 11(2019), 30.
- Dietz, W., Reindl, S., & Brachat, H. (2016). *Grundlagen der Automobilwirtschaft*. Springer Publisher.
- Edelman, D. C. (2010). Branding in the digital age. *Harvard business review*, 88(12), 62–69.
- Esch, F. R. (2018). *Strategie und Technik der Markenführung*. Publisher Franz Vahlen. <https://doi.org/10.15358/9783800654697>
- Hanseth, O. (2000). The economics of standards. In *From Control to Drift–The Dynamics of Corporate Information Infrastructures*, Oxford University Press.
- Hanseth, O., & Lyytinen, K. (2010). Design theory for dynamic complexity in information infrastructures: The case of building Internet. *Journal of Information Technology*, 25(1), 1–19. <https://doi.org/10.1057/jit.2009.19>
- Herlan, C. (2020). Wie sie eine Vertriebsstrategie entwickeln. Retrieved March 28, 2022, from <https://business-wissen.de>
- Hill, T., & Westbrook, R. (1997). SWOT analysis: it's time for a product recall. *Long range planning*, 30(1), 46–52. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(96\)00095-7](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(96)00095-7)
- Kharub, M., Mor, R. S., & Sharma, R. (2018). The relationship between cost leadership competitive strategy and firm performance: A mediating role of quality management. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(6), 920–936. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2017-0116>
- Kirchgeorg, M. (2020). *Zielgruppe*. Retrieved March 29, 2022, from <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/zielgruppe-48977>

- Levy, M., & Hallstrom, J. O. (2017). A new approach to data center infrastructure monitoring and management (DCIMM). *IEEE 7th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*. <https://doi.org/10.1109/CCWC.2017.7868412>
- Lipiäinen, H. S. M., & Karjalainen, H. (2015). Industrial branding in the digital age. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 30(6), 733–741. <https://doi.org/10.1108/JBIM-04-2013-0089>
- Meffert, H., Burmann, C., & Kirchgeorg, M. (2015). Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. *Konzepte- Instrumente-Praxisbeispiele*. Springer Publisher.
- Mercuri International (2020). *Das neue Selling. Wie Sie mit der richtigen Strategie den Vertrieb für die Zukunft fit machen*. Retrieved March 28, 2022, from https://mercuri.de/wp-content/uploads/sites/2/2020/08/mercuri_white_paper_-_vertriebsstrategie_2020_de-1.pdf
- Rainsberger, L. (2019). *Studie zeigt akuten Handlungsbedarf bei Vertriebsorganisation. Enabling Sales Performance in a digital world*. Retrieved March 29, 2022, from <https://www.wissence.at/post/studie-zeigt-akuten-handlungsbedarf-fuer-vertriebsorganisationen>
- Stuke, T. (2020). *Preisstrategien im Vertrieb. Finden Sie die Strategie, die zu Ihrem Unternehmen passt*. Retrieved March 29, 2022, from <https://blog.hubspot.de/sales/preisstrategien>
- Ullmann, T. (2021). *B2B-Vertriebsstrategien. Post-COVID-19 - das Ende des Außendienstes?* Retrieved March 27, 2022, from <https://digital-brainzoom.de/vertriebsstrategien-postCOVID-19/>
- Vogel, U. (2014). *Vertrieb auf dem Weg zur Spitzenleistung*. Retrieved March 27, 2022, from https://www.staufen.ag/fileadmin/HQ/02-Company/05-Media/2-Studies/STAUFEN.-studie-vertrieb-auf-dem-weg-zur-spitzenleistung-2014-de_DE.pdf
- Zölch, M., Oertig, M., Calabró, V., & Hunziker, P. (2016). *Flexible Workforce – Fit für die Herausforderungen der modernen Arbeitswelt?* Haupt Publisher.

Contact

Doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD.
Associate Professor
University of Economics in Bratislava
Faculty of Business Management
Department of Information Management
Dolnozemska cesta 1/b
852 35 Bratislava
Slovak republic
e-mail: vladimir.bolek@euba.sk

Johann I. Kim, M.Sc., M.A., M.B.L., M.B.M.
PhD student
University of Economics in Bratislava
Faculty of Business Management
Department of Information Management
Dolnozemska cesta 1/b
852 35 Bratislava
Slovak republic
e-mail: johannkim@me.com

STRATEGIE VYSOKOŠKOLSKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ SMĚREM K DIGITALIZACI VÝUKY V ČESKÉ REPUBLICE

STRATEGIES OF HIGHER EDUCATION TOWARDS THE DIGITIZATION OF TEACHING IN THE CZECH REPUBLIC

Hana Březinová, Pavel Krpálek

Abstrakt

Dlouhodobým záměrem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy je, aby vysoké školy učily moderně, akceptovaly zásadní dopad digitalizace nejen do všech studijních programů, ale do samého procesu výuky. Vysoké školy stanoví vždy na pět let svůj strategický plán, který upřesňují na jednotlivé roky. Od roku 2015 patří mezi strategické cíle digitalizace výuky. Tento cíl se nedařilo příliš realizovat. Způsob výuky zaostával nad obsahem výuky. Navíc vysoké školy běžně působí v různých střediscích od sebe místně vzdálených. Student kombinované formy studia bez digitalizace výuky při služební cestě přijde zbytečně o přednášku. Problémy, které způsobila pandemie covid-19, jasně ukazují na urychlení digitalizace výuky na vysokých školách. To jsou hlavní teoreticko-metodologická východiska článku, který má charakter přehledové studie a na základě zobecnění empirických dat a zkušeností autorů si klade za cíl poukázat na příležitosti a rizika prosazování strategie digitalizace v českém vysokoškolském vzdělávání v diskurzu se zahraničními a tuzemskými zdroji.

Klíčová slova: vysoká škola, on-line výuka, prezenční forma, kombinovaná forma, praxe

Abstract

The long-term intention of the Ministry of Education, Youth and Sports is for universities to teach in a modern way, to accept the fundamental impact of digitization not only in all study programs, but in the teaching process itself. Universities always set their strategic plan for five years, which they specify for each year. Since 2015, it has been one of the strategic goals of digitizing teaching. This goal has not been achieved very well. The method of teaching lagged behind the content of teaching. In addition, universities usually operate in various centers from remote areas. A student of the combined form of study without digitizing teaching during a business trip will lose a lecture unnecessarily. The problems caused by the covid 19 pandemic clearly point to accelerating the digitalisation of higher education. These are the main theoretical and methodological basis of the article, which has the character of an overview study and based on the generalization of empirical data and experience of the authors aims to point out the opportunities and risks of promoting the strategy of digitization in Czech higher education in discourse with foreign and domestic sources.

Keywords: university, on-line teaching, full-time form, combined form, internship

JEL classification: A1, A2, I23, I28

Úvod

Způsob nabývání informací ve vzdělávání se významně změnil. Změna nastala velmi překotně. Zdroje, z nichž čerpáme informace a získáváme poznatky, jsou sice velmi závislé na zaměření studia, avšak k experimentům, praktickým zkušenostem, literárním rešeršům přibýlo získávání informací on-line přístupem. Nejedná se jen o elektronické knihy, videopřednášky, ale také o sledování praktických realizací, jako jsou operace přenášené ze vzdálených nemocnic, postupy vaření nebo chemické pokusy. Má být urychlení přechodu vysokých škol k novým, zejména digitálním formám výuky pomocí finanční podpory vyhlášené Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR (MŠMT) výsadou pouze veřejných vysokých škol? Je online výuka rovnocennou formou s prezenční účastí vyučujících a studentů? Jaká omezení byla při realizaci online výuky v době covidové identifikována?

1 Teoretická východiska: strategie vysokoškolského vzdělávání

Předcovidová doba, tj. rok 2019 byl z hlediska strategie na vysokých školách uvozen Plánem realizace Dlouhodobého záměru vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti pro oblast vysokých škol pro rok 2019. Dlouhodobé záměry požadované MŠMT od vysokých škol se týkají všech subjektů, které splňují požadavky zákona o vysokých školách (veřejných, soukromých, státních vysokých škol). Tento koncepční dokument, sestavovaný vysokými školami do 31. 10. 2018 nemohl předvídat celosvětovou pandemii zapříčiněnou virem covid-19. MŠMT uvádělo v předloze jako priority dlouhodobého záměru vysokých škol v souvislosti se změnami zavedenými novelou zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a následnými prováděcími předpisy, důraz na kvalitu vzdělávací činnosti, možnosti úprav modelu financování veřejných vysokých škol a implementace společného evropského přístupu k akreditaci studijních programů typu joint degree nebo další způsoby posuzování zahraničního vzdělání.

V rámci prioritního cíle č. 2 Diverzita a dostupnost však MŠMT doporučuje vysokým školám využít analýzy kombinovaných a distančních forem studia zejména v oblasti podpory vyučujících zapojených do přípravy distančních kurzů s důrazem na využívání on-line nástrojů. Další doporučení MŠMT se týká prioritního cíle č. 3. Internacionalizace, a to podílet se na evropských iniciativách, jejichž cílem je vytvoření digitální platformy, umožňující komunikaci mezi informačními systémy vysokých škol v Evropě. Ty mají výrazně usnadnit rozeznávání statusu a identity studujících (např. European Student Card).

Nedá se říci, že by MŠMT v Plánu realizace Dlouhodobého záměru vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti pro oblast vysokých škol pro rok 2020 digitalizaci výuky považovalo za prioritu. Záleželo tak na jednotlivých vysokých školách, zda si takovýto cíl vytvořily a realizovaly, zda pokračovaly v záměrech stanovených na delší období.

Strategický záměr MŠMT pro oblast vysokých škol na období od roku 2021 („SZ2021+“) byl vydáván již v době, která byla ovlivněna pandemií covid-19. MŠMT ocenilo obrovské nasazení a pohotové zapojení vysokých škol do řešení problémů, které s sebou nová situace přinesla. MŠMT si uvědomilo potřebu flexibilních forem vzdělávání, tedy mimo jiné toho, že vysoké školy jsou připraveny velkou část studijních programů a předmětů realizovat on-line, a používat při tom metody, které poskytnou studentům flexibilitu při studiu.

Významné podpory vysokým školám se následně dostává z Národního plánu obnovy, kde jsou vymezeny oblasti podpory a finanční prostředky na transformaci vysokoškolského vzdělávání. Bohužel, oprávněnými osobami jsou pouze veřejné vysoké školy. Cílem je urychlit přechod veřejných vysokých škol k novým, zejména digitálním formám výuky. Má tak dojít ke zvýšení podílu kombinovaného (blended learning) a distančního vzdělávání na jednotlivých vysokých školách. Předpokladem je synergie mezi prezenčními a distančními formami a nástroji pro podporu vzdělávání. Důraz klade MŠMT také na zvyšování kompetencí akademických pracovníků v oblasti využívání informačních technologií a inovativních přístupů ve výuce.

2 Předmět a metody, technické aspekty realizace online výuky

Implementaci systémových prvků a nástrojů digitalizace ve vysokoškolském vzdělávání prakticky celosvětově urychlila mimořádná opatření spojená s pandemií covid-19. Jejich průmět do aktuální strategie vzdělávání, komparaci přístupů na základě empirie, pozorování a následnou obsahovou analýzu byl využit jako teoreticko-metodologický základ k prezentaci vlastních zkušeností a názorů autorů.

Digitalizace a online výuka se týká nejen realizace přednášek, cvičení, zápočtů, zkoušek, konzultací, ale i získávání studijních materiálů, povinné literatury, doporučené literatury, evropských a národních právních norem, odborných časopisů atd. Zejména studenti kombinované formy studia, kterým online výuka umožní optimalizovat svůj čas mezi prací, rodinnými a studijními povinnostmi, uvítají, budou-li zdroje informací též v digitální podobě. Tyto přístupy je nezbytné dát do souladu. Jednotná informační brána, která se v době pandemie covid-19 začala na vysokých školách používat, umožňuje uživatelům z jednoho místa jedním vyhledávacím rozhraním využívat různé české a zahraniční zdroje (katalogy knihoven, souborné katalogy, plnotextové databáze). Úzkým místem získávání a využívání těchto databází je nepřístupnost poskytovatelů/autorů ke společným rozhraním a požadovaná cena za využívání databází, přístupů, stahování dokumentů, tisku dokumentů atd.

Technická realizace online výuky na českých vysokých školách nebyla při vyhlášení lockdownu stejnorodá. Vyhlášený nouzový stav ze dne na den znamenal rychlé rozhodnutí, v jakém systému on-line výuku poskytovat, anebo ji zpozdít (lockdown byl vyhlášen Bezpečnostní radou státu 10. 3. 2020, uzavření vysokých škol bylo realizováno od 11. 3. 2020, tzn. již po zahájení letního semestru). Například na Soukromé vysoké škole ekonomické Znojmo s.r.o. (SVŠE) rektorka vydala 10. 3. 2020 vyhlášku, a po ní následovaly další navazující vyhlášky, ve kterých určila, jak přistupovat k výuce. V první fázi byl jmenován garant on-line výuky, IT expert. Jeho úkolem bylo poskytnout vyučujícím technickou podporu při vytváření studijních materiálů (audio, video prezentace, přenosy poskytované výuky). Garant také řešil sdílení materiálů vyučujících se studenty. Všem vyučujícím a studentům poskytl podrobné návody, jak s různými platformami pracovat.

Tabulka 1: Vytváření a sdílení studijních materiálů na SVŠE

Technický nástroj	Charakteristika
Sdílený disk	V rámci osobních účtů na SVŠE mají všichni vyučující i studenti k dispozici diskový prostor, pro sdílení a vytváření textových dokumentů, tabulek, prezentací, audio a video souborů (Google Disk).
IS Moggis	V sekci <i>Nástěnka</i> je možné rozesílat textové zprávy s přílohou přímo studijním skupinám studentů. Vyučující musí počítat s tím, že zpráva umístěná na <i>Nástěnce</i>

	má omezenou časovou platnost a poté je automaticky odstraněna včetně příloh. V sekci <i>E-learning</i> je možné vytvářet a vkládat texty, které studenti po kliknutí na název předmětu uvidí jako kapitoly e-learningového kurzu.
E-learningový systém Moodle	V rámci Moodle je možné vytvářet plnohodnotné e-learningové kurzy včetně grafů, procvičování a sledování pokroku studentů. Studenti SVŠE mají do systému vytvořené účty. Přístupy pro vyučující zajistí v případě zájmu garant.
Google Classroom	V rámci osobních účtů na SVŠE je Google Classroom volně dostupná webová služba, ve které si vyučující může vytvořit virtuální učebnu a v reálném čase komunikovat se studenty pomocí mikrofону a kamery na svém počítači.
Audio/video prezentace	Jako vhodnou náhradu za osobní výuku lze využít audio/video prezentace. Jsou to prezentace, ke kterým vyučující pomocí mikrofónu, případně i kamery nahraje svůj výklad. Většina současných notebooků obsahuje mikrofón i kameru. V případě zájmu může vyučující využít IT garanta přímo v učebně na SVŠE, kde je vše pro natáčení audio/video prezentací připraveno.

Zdroj: Březinová, H., vlastní zpracování (2022)

Někteří vyučující zpočátku využívali systém SKYPE, který je bezplatný, rozšířený, volně využitelný a umožňuje celou řadu funkcí. Jeho výhodou je také telefonické spojení. Následně, postupem času, došlo na SVŠE k omezení variant poskytování online výuky. Průzkum mezi studenty formou ankety nenaznačil záporné zkušenosti s on-line výukou na SVŠE. Problém nebyl avizován ani z důvodu, že byly používány různé software platformy.

Jiné vysoké školy reagovaly pomaleji na vytvoření technické podpory pro online výuku, ale zvolily jediný (jednotný) přístup. Ten měl výhodu v podpoře ze strany studijního oddělení a nekladl nároky na studenty v tom smyslu, že by museli řešit u různých předmětů (vyučujících) různý technický přístup. Takovým příkladem je Vysoká škola mezinárodních a veřejných vztahů Praha o.p.s., která zvolila Google Classroom. Vyučujícím byly připraveny virtuální učebny pro jejich předměty, studenti se do nich přihlásili a na této platformě bylo možné nejen přednášet, vést cvičení či semináře, ale také sdílet studijní materiály, případně zkoušet studenty distanční formou.

3 Omezení identifikovaná v českém vysokoškolském vzdělávání

Omezení online výuky na vysokých školách lze sledovat z mnoha úhlů. Svůj názor sdělilo také MŠMT. To provedlo šetření na oslovených vysokých školách. Výsledky MŠMT byly představeny odborné veřejnosti na konferenci Dny vzdělávací činnosti vysokých škol, která probíhá ve dnech 9. - 10. září 2021 v Národní technické knihovně v Praze (Wildová, Tomášek, 2021).

MŠMT v období od 20. června do 16. července 2021 oslovilo respondenty ze sféry vysokých škol a požadovalo odpověď na zadané otázky. Odpovědělo celkem 23 256 studentů a 4 597 akademických pracovníků vysokých škol. Získané výsledky mají vysokou vypovídací hodnotu.

Přes všechna omezení byli studenti ve vysoké míře spokojeni s připraveností vysokých škol a se způsobem komunikace. Spíše pozitivně hodnotí také svoji celkovou zkušenost s distanční výukou, a to zejména u teoretické výuky. V případě praktické výuky ukazují výsledky posun v průběhu pandemie, a tedy lepší adaptaci na straně škol i studentů. Pro dvě třetiny studentů bylo studium během pandemie více časově zatěžující oproti předchozímu období. U 45 % studentů došlo ke zhoršení fyzického zdraví, u psychického zdraví pak u 55 % z nich. Finanční situace se zhoršila u 27 % studentů, u 70 % byla stejná nebo dokonce lepší než před pandemií (Wildová, Tomášek, 2021).

Podle MŠMT se mezi nejčastější druhy uskutečňované podpory ze strany vysokých škol řadila úprava studijních podmínek, některé vysoké školy realizovaly i prodloužení semestru. Vítaná byla psychologická podpora a zprostředkování kontaktu se spolužáky. S přístupem vysoké školy bylo spokojeno skoro 90 % akademických pracovníků. Tři čtvrtiny vysokých škol byly na distanční výuku v průběhu pandemie lépe připraveny oproti jejímu počátku. Přes 50 % akademických pracovníků zhodnotilo práci studentů v rámci distanční výuky jako horší oproti prezenční formě v předchozím období. Podporu ze strany vysoké školy pociťovali akademičtí pracovníci zejména u zajištění technického vybavení či kurzů práce s technikou a programy, ve vysoké míře také s úpravou pracovních podmínek. Naopak nedostatky vnímali v případě psychické a finanční podpory či jiného ocenění za aktivní přístup nebo podpory v oblasti didaktiky distančního studia a způsobů motivace studentů (Wildová, Tomášek, 2021).

Velmi zajímavé výsledky studie prezentovala Univerzita Karlova. V následující tabulce se lze seznámit s bonitou kladných odpovědí student na zadané otázky:

Tabulka 2: Omezení a nepříznivé dopady online výuky

Položená otázka v rámci výzkumu	ANO (%)
<i>Uveďte, jaké pociťujete největší potíže studia na dálku</i>	
Mnoho času u počítače – bolesti zad, očí apod.	73,60
Chybějící osobní interakce s učiteli/studenty, skupinové úkoly těžko proveditelné	66,10
Celková náročnost situace současné epidemiologie	61,10
Praktická výuka nelze nahradit online	53,30
Sebedisciplina, time management, motivace – vysoké nároky na sebedisciplinu	49,10
Chaotická organizace některého předmětu	48,10
Vyšší náročnost a nižší efektivita samostudia	40,40
Příliš mnoho platforem pro výuku a komunikaci	38,30
Nevyváženost nároků jednotlivých předmětů	33,00
Výuka jen live/v reálném čase, není nahrávána	26,80
Doma nevhodné podmínky pro studium/nedostatečné technické zázemí	26,50
Zahlcení – náročnější požadavky než za běžné situace	25,00
Někteří vyučující přechod nezvládli technicky	23,10
Chybějící zpětná vazba od vyučujících	23,00
Nedostupnost studijních materiálů	20,10
Pozdě či nejasně komunikované termíny a forma pro splnění předmětu	19,70
Nedostatečná/příliš pomalá komunikace ze strany vyučujících	18,30
Nevhodná podoba výuky pro distanční formu	17,50
Nerealizovatelnost výzkumu	15,90

Vyučující neposkytli žádný vlastní výklad, deficit studijních povinností v průběhu	6,70
Nedostatečná technická podpora	5,80

Zdroj: výzkum UK Praha, Wildová, R., Tomášek, V. (2021)

Jak viděli a hodnotili situaci akademičtí pracovníci, je zřejmé z tabulky č. 3.

Tabulka 3: Omezující faktory pro akademické pracovníky

Vymezení problému	ANO (%)
Chybí osobní interakce se student či kolegy	86,50
Praktická výuka se online nahradit nedá nebo jen do určité míry (limitovaně)	62,90
Nedostatečná zpětná vazba a komunikace se studenty	56,10
Pasivita/neaktivita studentů	45,30

Zdroj: výzkum UK Praha, Wildová, R., Tomášek, V. (2021)

Výstupy z ankety Univerzity Karlovy se nezmiňují o formě studia. Naprosto jinak pociťovali on-line způsob výuky studenti prezenční formy studia a kombinované formy studia. Studenti v prezenční formě, zvláště ti, kteří nastupovali do prvního ročníku a neměli možnost se vzájemně setkávat, znali příslušné vyučující jen prostřednictvím on-line techniky, měli v řadě případů významné problémy, které vedly až k ukončení studia. Rozdíl studia na střední a vysoké škole je zásadní. Pokud student prvního ročníku zahájil své studium online formou, nebyl schopen mnohdy pochopit rozdíly v přístupu k získávání informací, vyhodnotit jejich rozsah a způsob jejich nastudování. Systémový přístup, mezioborové provázání, vyhledávání si vlastních zdrojů informací ke studiu, nespolehání se jen na zápisky z přednášek či přečtení studijních opor, některé studenty překvapily. Většina studijních programů navíc není založena na memorování seznamů a pouček, ale je nezbytné logicky odvodit souvislosti, vazby a výstupy.

V případě omezení výuky na online formu nelze tento přístup obvykle akceptovat u studijních programů, které jsou prakticky zaměřené. Realizace praxí jak v prezenční formě studia (rozsah celý semestr) tak v kombinované formě studia (rozsah minimálně 6 týdnů) je nutná v konkrétní obchodní korporaci, ve výzkumné nebo jiné organizaci, kde student získá nejen pracovní návyky a zkušenosti, ale celou řadu informací, které následně může využít ve své závěrečné práci. Praktická aplikace ve výuce získaných poznatků je nenahraditelným přínosem studia na vysoké škole. Ve většině případů, je-li to možné vzhledem k celkové situaci ve společnosti, je nutné tuto část výuky řešit prezenčně.

V době pandemie covid-19 řada vysokoškoláků mohla realizovat svoji praxi ve zdravotnických zařízeních, v oblasti sociálních služeb, při organizaci zajištění očkování občanů apod. Některé studijní programy umožňují řešit praxi formou online, jako je například realizace online právních služeb, účetních služeb apod., ovšem pokud jde o různé technické programy, je situace složitější. Mezi hlavní omezení patří technické vybavení akademické obce včetně kompatibility používaných systémů a programů. Ne každá vysoká škola má dostatečně vybavené posluchárny a učebny veškerou potřebnou a dostatečně kvalitní technikou. Má-li být on-line výuka kvalitní, a to včetně možnosti sdílení studijních materiálů, případných doplňujících poznámek a kreseb vyučujícího na tabuli, pak bez kvalitní kamery nelze tento záměr realizovat. Online výuka může také narazit v případě využívání různých programů, ke kterým je potřeba multilicence i pro vzdálené studenty,

aby si mohli reálně vyzkoušet postupy a vlastní práci se softwarem. Samozřejmě základem je kvalitní internetové připojení, a to jak na straně vyučujícího, tak na straně studentů. Je třeba si uvědomit velké zatížení provozovaných sítí, možnost šíření signálu do vzdálených míst, a úpravu podmínek při šíření signálu do míst, kde lze očekávat slabší signál.

Významný při realizaci online výuky je samotný lidský faktor. Je to schopnost využívat techniku při výuce, a to jak na straně vyučujících, tak na straně studentů. Ne každý akademický pracovník je schopen stejně kvalitně přednášet, pokud před sebou má prázdnou posluchárnu místo studentů, pokud se pouze „dívá do oka kamery“, za kterou své posluchače spíše tuší, může je identifikovat pouze podle malých snímků, iniciál, seznamu apod. Vyučujícímu také může chybět pohyb před posluchači, možnost názorného kreslení nebo ukazování předmětů. Někteří vyučující mají sklon k monotónnímu odříkání přednášky, ve které chybí dynamika, komunikace se studenty a zpětná vazba. Studenti si pustí online přednášku a při ní se věnují jiným úkolům a dostatečně se nesoustředí na výklad vyučujícího. Ne každý online systém umožňuje přednášku vyslechnout opakovaně, přerušit ji, vrátit se k ní později.

V současnosti lze za omezující faktor považovat také skutečnost, že vysokoškolský zákon a návazně na to platné akreditace studijních programů vymezují minimální délku studia. Ta je závislá na schválených studijních plánech, včetně rozsahu přednášek a seminářů a návazných činností, včetně praxí. Při využití online výuky je otázkou, zda nadaní studenti, studenti, kteří budou studovat i v době prázdnin atd. musí mít závazně stanovenou délku studia. Zda by rozhodující neměly být znalosti, a ne doba strávená studiem.

Zásadním omezujícím faktorem online výuky a její realizace je vyjmutí soukromých a státních vysokých škol z podpory Národního plánu obnovy, kde jsou vymezeny finanční prostředky na transformaci vysokoškolského vzdělávání jen pro veřejné vysoké školy. Dochází tak k zásadní diskriminaci soukromých a státních vysokých škol, které jsou povinny v akreditaci studijních programů se kvalitou vyrovnat veřejným vysokým školám. Online výuka a digitalizace obecně s sebou nese významné nároky dalšího financování, kdy je potřeba vytvářet technické, věcné a personální zázemí pro kvalitní přenos v rámci členů akademické obce.

4 Diskuze

Online učení je podle Seryakové, Zhanga, Galyustany, Askhadulliny, Pushkarevy a Zvonovoy (2022) charakterizováno ve shodě s našimi zkušenostmi změnami role učitele, statusu studenta, role médií a formátu vyučovacího procesu. Autoři usuzují, že praktická využitelnost vizualizace dat v kombinaci s online vzděláváním budoucích inženýrů vede k rozvoji jejich odborné kompetence a online výuka poskytuje nové nástroje pro edukaci a stává se důležitou silou pro zlepšování znalostí, dovedností a efektivitu učení budoucích inženýrů, ale zároveň vykazuje i určitá rizika. O těchto úskalích referují též Tejedor, Cervi, Pérez-Escoda a Jumbo (2020), když upozorňují na rizika nevhodně volené strategie výuky. To se projevilo v rychlých změnách stylu výuky vynucených protiepidemickými opatřeními za ne vždy dobře připravených podmínek učení. Studenti v anketách potom hodnotili takovou online výuku jako málo podnětnou s celou řadou mnohdy nezáživných, nudných vyučovacích jednotek a neefektivně využitý čas byl pak některými učiteli kompenzován přemírou zadávaných domácích úkolů. Problém byl shledáván též v oblasti informovanosti aktérů vzdělávání a nevyužívání moderních digitálních technologií a zdrojů (video, stream apod.) Di Giacomo a Di Paolo (2021) k rizikovým faktorům přidávají ještě nevhodně strukturované online studijní plány a osnovy, nízkou míru interakce studentů s učiteli, ztrátu koncentrace a snížení pozornosti studentů, vyšší míru jejich fyzické i psychické únavy (tzv. digitální únava) s dopadem na kvantitu a kvalitu získaných poznatků a zejména pracovních dovedností, a projevující se také ve

výrazném oslabení účinnosti zpětné vazby. Krpálek, Berková, Kubišová, Krpálková Krelová, Frendlovská a Spiesová (2021) poukazují na potřebu zaměřit styl vedení online výuky na rozvoj vyšších dimenzí kognitivních schopností studentů. Autorský tým Krpálková Krelová, Berková, Krpálek, a Kubišová (2021) v další studii popisuje a hodnotí tyto konsekvence se zaměřením na formování pokročilé digitální gramotnosti a transversálních kompetencí v době vrcholící pandemie covid-19. Kombinace dosažené úrovně digitálních kompetencí studentů s nastavením modelu řízení výuky v účetní, ekonomické a finanční problematice prokazuje výzkum Kuchařové., Berková, Pfeiferové a Krpálka (2019). Také Araújo-Vila, Cardoso, Toubes a Fraiz-Brea (2020) prokázali pozitivní transfer předchozích digitálních zkušeností a návyků studentů z osobní sféry (sociální sítě, videorozhovory, práce v síti) do akademického prostředí, ale zároveň upozornili na nebezpečí absence začlenění a využívání pokročilejších aplikací online zdrojů a nástrojů ve vzdělávání, jako jsou pokročilé strukturované vyhledávání pomocí search engines, kurzy MOOC apod.

Závěry a doporučení pro praxi vzdělávací politiky

Digitalizace výuky neznamena jen využití technických prostředků při přednášení (při prezenční účasti studentů) a vytváření e-learningu nebo e-booků. Trendem je distanční forma výuky, kdy student může studovat odkudkoliv, kdykoliv, využít vzdálených konzultací a přijet osobně případně jen na vybrané zkoušky včetně státních závěrečných zkoušek a obhajoby závěrečné práce. Vhodné nastavení digitalizace výuky může významně smazat rozdíl mezi prezenční (denní) a kombinovanou (dálkovou, distanční) formou studia.

Distanční forma výuky má některé výhody, které lze využít k obohacení standardních prezenčních forem vzdělávání. Takové přínosy by mohly být realizovány v hybridní formě výuky, která má při vhodném nastavení potenciál spojovat výhody prezenčního i distančního vzdělávání. Proto lze doporučit další propracovávání „user friendly“ uživatelského rozhraní online nástrojů, systematické zvyšování digitálních a transversálních kompetencí všech aktérů vzdělávání a zefektivňování systémů zajišťování a vnitřního hodnocení kvality vzdělávání při poskytování zpětné vazby, které jsou pro další pozitivní vývoj naprosto nezbytné.

Online výuku nelze aplikovat na všechny studijní programy, resp. na všechny předměty. V případě prakticky zaměřených studijních programů, technických či medicínských programů, uměleckých vysokých škol nepůjde prezenční formu příliš nahradit.

Digitalizace výuky bude zatížena vysokými náklady, vysokými požadavky na technické znalosti vyučujících a studentů, aby uměli používat příslušnou techniku, dokázali pracovat s informačními systémy, dokázali vytvářet prezentace, videonahrávky a další vstupy potřebné k přenosu v rámci akademické obce.

Protože digitalizace se týká vysokých škol, které jsou povinny se řídit zákonem o vysokých školách, a to bez rozdílu způsobu financování, měl by Národní plán obnovy podporovat transformaci všech vysokých škol spadajících pod vysokoškolský zákon, tj. jak veřejných, tak soukromých i státních.

Literatura

Araújo-Vila, N., Cardoso, L., Toubes, D.R., Fraiz-Brea, J.A. (2020). Digital competence in spanish university education and its use by students. Publications, 8(4), Article number 47, pp. 1-15. DOI: 10.3390/publications8040047

Di Giacomo, P. & Di Paolo, C. (2021). COVID-19 and dental distance-based education: students' perceptions in an Italian University. *BMC Medical Education* 21 (1) p. 414. DOI: 10.1186/s12909-021-02840-3

European Student Card: <http://europeanstudentcard.eu/>

Krpálek, P., Berková, K., Kubišová, A., Krelová, K. K., Frendlovská, D., & Spiesová, D. (2021). Formation of Professional Competences and Soft Skills of Public Administration Employees for Sustainable Professional Development. *Sustainability*, 13(10), 5533. <https://doi.org/10.3390/su13105533>

Krpálek, P., Krpálková Krelová, K. (2021). Příležitosti a rizika online výuky v terciárním vzdělávání jako operativních nástrojů organizace výuky za mimořádných situací. In: Hamarneh, I. (ed.) *Využití informačních technologií ve společnosti v dobách krize a každodennosti*. Kolektivní monografie, Praha: VŠO, nadační fond, EJF Sozialakademie Haus Silberbach, Česko-německý fond budoucnosti, s. 53 - 63, ISBN 978-80-7615-072-0.

Krpálková Krelová, K., Berková, K., Krpálek, P., & Kubišová, A. (2021). Attitudes of Czech College Students Toward Digital Literacy and Their Technical Aids in Times of COVID-19. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 11(4), pp. 130–147. <https://doi.org/10.3991/ijep.v11i4.20821>

Kuchařová, I., Berková, K., Pfeiferová, D., Krpálek, P. (2019). The Influence of Teacher Competencies on Student Motivation to Study Accounting at Secondary Vocational Schools in the Czech Republic. *Universal Journal of Educational Research*, 7(12), pp. 2844–2850. DOI: 10.13189/ujer.2019.07123 <http://www.hrpub.org/download/20191130/UJER35-19514125.pdf>

MŠMT: Plán realizace Dlouhodobého záměru vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti pro oblast vysokých škol pro rok 2019; Č. j.: MSMT-11452/2018-4. www.msmt.cz/vzdelavani/

MŠMT: Plán realizace Dlouhodobého záměru vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti pro oblast vysokých škol pro rok 2020; Č. j.: MSMT-12222/2019-3. www.msmt.cz/vzdelavani/

MŠMT: Výzva k předkládání návrhů projektů v rámci Národního plánu obnovy pro oblast vysokých škol pro roky 2022-2024; Č. j. MSMT-29805/2021-3. <https://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/vyzva-k-predkladani-navrhu-projektu-v-ramci-narodniho-planu>

Seryakova, S. B., Zhang, X., Galustyan, O. V., Askhadullina, N. N., Pushkareva, T. V., Zvonova, E. V. (2022). Application of Online Learning within Education of Future Engineers during the Covid-19 Pandemic. *Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 12 (1), 2022, 95-103, <https://doi.org/10.3991/ijep.v12i1.25009S>

Wildová, R., Tomášek, V. (2021). Agenda projektu CRP 18+ a podněty ze šetření mezi vyučujícími na UK v době "covidové." https://www.msmt.cz/uploads/odbor_30/DH/DVC/2021/prezentace_MSMT_2021.pdf

Kontaktní údaje

Hana Březinová, doc. Ing., CSc.

Vysoká škola mezinárodních a veřejných vztahů o.p.s.
rektorát

U Santošky 17, 150 00 Praha 5

Česká republika

e-mail: brezinova@vsmvv.cz

Pavel Krpálek, doc. Ing., CSc., MBA

Vysoká škola mezinárodních a veřejných vztahů o.p.s.
rektorát

U Santošky 17, 150 00 Praha 5

Česká republika

e-mail: krpalek@vsmvv.cz

SROVNATELNOST V HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI A BENCHMARKINGU: ANALÝZA OBALU DAT

COMPARABILITY IN EFFICIENCY EVALUATION AND BENCHMARKING:
DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Martin Dlouhý

Abstrakt

Při hodnocení efektivnosti a benchmarkingu předpokládáme, že srovnávané produkční jednotky používají stejné vstupy pro produkci stejných výstupů při využití podobné technologie. Soubor takovýchto produkčních jednotek pak prohlásíme za homogenní, což však v mnoha praktických situacích není splněno. V tomto příspěvku problém srovnatelnosti studujeme z pohledu analýzy obalu dat, což je známá neparametrická metoda hodnocení efektivnosti. V článku je prezentován přehled doporučení o tom, jak pracovat s nehomogenitou.

Klíčová slova: efektivnost, analýza obalu dat, nehomogenita

Abstract

When efficiency evaluation and benchmarking are carried out, we assume that production units under comparison use the same inputs to produce the same outputs using similar production technology. We then declare the set of such production units as homogeneous, which is not met in many practical situations. In this paper, the problem of comparability is studied in the context of the data envelopment analysis, which is a well-known non-parametric method of efficiency evaluation. The survey of recommendations on how to deal with non-homogeneity is presented.

Keywords: efficiency, data envelopment analysis, non-homogeneity

JEL classification: D24 C61

Úvod

Metody hodnocení efektivnosti a benchmarkingu organizace využívají pro identifikaci zdrojů neefektivnosti a následně ke zvýšení své konkurenceschopnosti. Může jít o hodnocení vnitřní, ve kterém jde o vzájemné srovnání vlastních firemních oddělení, regionálních poboček, klinik ve fakultní nemocnici, univerzitních kateder. Nebo může jít o hodnocení vnější, ve kterém je firma srovnávána s ostatními konkurenčními firmami na trhu. Obecně budeme hovořit o *produkčních jednotkách*, čímž rozumíme určité jednotky se vstupy a výstupy, které jsou spojené s obdobnou produkční aktivitou.

Při hodnocení efektivnosti mezi různými produkčními jednotkami je nutné předpokládat, že srovnáváme podobné jednotky. Tím obvykle máme na mysli produkční jednotky, které používají stejné vstupy pro produkci stejných výstupů pomocí podobné výrobní technologie. Soubor takovýchto produkčních jednotek pak prohlásíme za homogenní, což však v mnoha praktických situacích není splněno. V určité míře lze tento problém sice zanedbat a předpokládat, že rozdílnosti nejsou z hlediska cíle hodnocení tak závažné. V opačném případě si analytik musí připustit, že vzájemná srovnatelnost produkčních jednotek je omezená a v extrémním případě zcela nemožná. Lidově problém homogenity dobře známe jako „srovnávat hrušky s jabkami“. V takové situaci hodnocení efektivnosti přinese zkreslené informace o skutečné efektivnosti produkčních jednotek. Výsledkem je také mylná identifikace vzorů pro danou produkční jednotku v případě benchmarkingu.

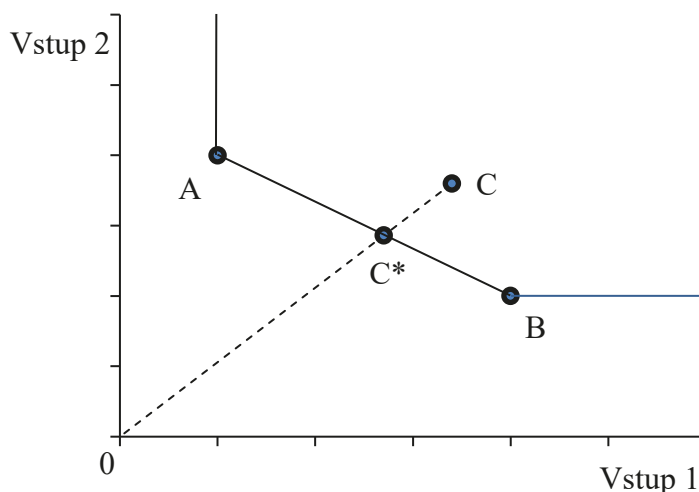
V tomto příspěvku se zabýváme problémem nehomogenity (tedy omezené srovnatelnosti mezi produkčními jednotkami) v oblasti aplikací analýzy obalu dat (data envelopment analysis, DEA). DEA je velmi rozšířená metoda hodnocení technické efektivnosti a benchmarkingu, která je založena na matematickém programování. Četné aplikace metody DEA lze najít ve veřejném sektoru, např. ve zdravotnictví, školství, tak i v soukromém sektoru, např. bankovníctví, zemědělství, obchod. Vyčerpávající přehled aplikací DEA lze najít v publikaci (Emrouznejad, Parker, Tavares, 2008). Cílem příspěvku je poskytnout přehled možných přístupů k zajištění srovnatelnosti při existenci nehomogenity v souboru produkčních jednotek. Za tímto účelem v prvním oddílu popíšeme metodu DEA a jeden ze základních DEA modelů. Ve druhém oddílu se pak pokusíme o souhrn dostupných doporučení k řešení nehomogenity při využití metody DEA.

1 Analýza obalu dat

Analýza obalu dat (DEA) je neparametrická metoda konstrukce produkční hranice, která umožňuje stanovení technické efektivnosti hodnocené produkční jednotky. Výhodou DEA oproti tradičním ekonometrickým metodám je možnost poměrně snadno pracovat s vícenásobnými vstupy a výstupy. Technická efektivnost produkční jednotky je dána jako poměr celkového váženého součtu výstupů k celkovému váženému součtu vstupů. Každá produkční jednotka si může zvolit váhy vstupů a výstupů tak, aby maximalizovala svůj koeficient technické efektivnosti. Technicky efektivní jednotka leží na produkční hranici, zatímco neefektivní jednotka leží pod touto hranicí.

Graficky si hodnocení technické efektivnosti metodou DEA ukážeme na obrázku 1. Předpokládejme soubor tří produkčních jednotek, které označíme A, B, C. Produkční jednotky používají dva vstupy k produkci jednoho výstupu. Produkční jednotky A a B leží na produkční hranici a jsou tedy technicky efektivní. Produkční jednotka C neleží na produkční hranici, je technicky neefektivní a podle analýzy obalu dat je koeficient technické efektivnosti kupříkladu 0,85. Hodnota technické efektivnosti, která je nižší než jedna, znamená neefektivně vyšší hodnoty vstupů u produkční

jednotky C. Koeficient efektivity 0,85 vyjadřuje možnost současné redukce hodnot všech vstupů na 85 % současné hodnoty. V takovém případě by se produkční jednotka C posunula do bodu C* na produkční hranici a stala by se technicky efektivní. Produkční jednotka C* je lineární kombinací produkčních jednotek A a B, které slouží jako efektivní vzory pro produkční jednotku C.



Obrázek 1: Technická efektivnost. Zdroj: vlastní zpracování

Nyní přejdeme k matematické formulaci úlohy DEA. Z hlediska cíle DEA modelu lze pracovat se dvěma základními alternativami. Buď je cílem najít maximální celkový výstup, který je možno produkovat při daném množství vstupů (tzv. výstupově orientovaný model), nebo je cílem najít minimální množství vstupů nutných pro produkci dané úrovně výstupů (tzv. vstupově orientovaný model). Z hlediska charakteru výnosů z rozsahu mezi základní DEA modely patří model s konstantními výnosy z rozsahu, který je znám v literatuře dle jmen autorů jako CCR model (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978), a model s variabilními výnosy z rozsahu, známý v literatuře jako BCC model (Banker, Charnes, Cooper, 1984). Z hlediska matematické formulace je možné pracovat s primárním (multiplikativním) modelem, jehož cílem je určení optimálních vah vstupů a výstupů, nebo je možné formulovat duální (obalový) model, jehož cílem je určení optimální lineární kombinace produkčních jednotek, které budou sloužit jako efektivní vzor pro hodnocenou produkční jednotku.

Pro naše účely bude výhodnější pracovat s tzv. duálním (obalovým) modelem. Mějme soubor n produkčních jednotek, které používají m vstupů k produkci r výstupů. Matematická formulace vstupově orientovaného DEA modelu s variabilními výnosy z rozsahu pro hodnocenou jednotku q má tvar (1):

Minimalizovat θ_q

vzhledem k

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j &\leq \theta_q x_{iq}, & i = 1, 2, \dots, m, \\ \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j &\geq y_{kq}, & k = 1, 2, \dots, r, \end{aligned} \quad (1)$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1,$$

kde hodnota účelové funkce θ_q určuje stupeň technické efektivity jednotky q , x_{ij} je množství vstupu i použitého jednotkou j , y_{kj} je množství výstupu k produkovaného jednotkou j , λ_j je proměnná, která měří individuální příspěvek produkční jednotky j při konstrukci efektivního vzoru pro jednotku q . Pokud je produkční jednotka efektivní, hodnota účelové funkce, tedy koeficient technické efektivity θ_q , se bude rovnat jedné.

Od prvního DEA modelu z roku 1978 (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978) bylo navrženo mnoho dalších DEA modelů a jejich modifikací, které lze v přehledné formě najít v českých a zahraničních monografiích o analýze obalu dat (např. Cooper, Seiford, Tone, 2006; Cooper, Seiford, Zhu, 2004; Jablonský, Dlouhý, 2015; Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018).

2 Nehomogenita a přístupy k řešení

Dyson a kol. (2001) popisují tři předpoklady homogenity v prostředí analýzy obalu dat: (1) produkční jednotky provádějí podobné produkční aktivity a produkují srovnatelné výstupy; (2) produkční jednotky využívají stejné zdroje (vstupy); (3) produkční jednotky fungují za podobných podmínek vnějšího prostředí. První dva předpoklady se týkají homogenity samotných produkčních jednotek, zatímco třetí předpoklad se týká homogenity vnějšího prostředí, ve kterém jinak homogenní produkční jednotky fungují. Na základě tohoto dělení příčin homogenity proto rozdělíme i doporučení k řešení nehomogenity dle toho, zda jde o nehomogenitu samotných produkčních jednotek, nebo zda jde o nehomogenitu vnějšího prostředí.

2.1 Nehomogenní produkční jednotky

Dyson a kol. (2001) navrhuji čtyři níže uvedená doporučení k nehomogenitě produkčních jednotek:

(1.1) Pečlivě se zabývat výběrem souboru produkčních jednotek. V určitých případech je možné se tak problému srovnatelnosti jednotek vyhnout. Například mohou být interně srovnávány fakulty na univerzitě, které ovšem nejsou z hlediska vstupů a výstupů homogenní. Správný postup by tedy bylo externí srovnání se stejně zaměřenými fakultami z jiných univerzit.

(1.2) Na základě určeného kritéria rozdělit soubor produkčních jednotek do menších homogenních skupin (shluků). Například rozdělit nemocnice podle toho, zda jsou fakultní či nefakultní. Golany a Thore (1997) obohacují tento přístup o pojem tzv. dynamického shlukování (dynamic clustering), ve kterém skupina srovnatelných jednotek je vytvořena pro každou hodnocenou produkční jednotku zvlášť. Každá jednotka má svou vlastní produkční hranici, která je vytvořena nejbližšími okolními jednotkami. Hranice shluku jsou definovány absolutně nebo relativně. Absolutní hranice shluku je dána vektorem fixních vzdáleností pro každý vstup a výstup hodnocené jednotky, zatímco relativní hranice shluku je určena maximálními povolenými procentními odchylkami od hodnot vstupů a výstupů.

(1.3) Je možné uskutečnit hodnocení metodou DEA, ale následně podrobit kritické analýze platnost (omezenost) výsledků srovnání.

(1.4) Za zdroj nehomogenity Dyson a kol. (2001) považují rovněž chybný předpoklad o výnosech z rozsahu. Mezi základní DEA modely patří model s konstantními výnosy z rozsahu a model variabilními výnosy z rozsahu (Banker, Charnes, Cooper, 1978). Chybná volba modelu s variabilními výnosy z rozsahu vede k nadhodnocení efektivnosti u nejmenších a největších jednotek. Proto Dyson a kol. (2001) doporučují data na typ výnosů z rozsahu testovat a následně zvolit vhodný model.

(1.5) Cook a kol. (2013) se zabývali produkčními jednotkami, které se lišily v souboru produkováných výstupů, neboť některé jednotky určité výstupy neprodukovaly. Například i stejně zaměřené univerzitní fakulty se mohou lišit ve struktuře kateder, což povede k chybnému hodnocení jejich efektivnosti. V článku je navržen model, jak zajistit možnou srovnatelnost jednotek v těchto případech. Produkční jednotka je rozdělena na množinu menších „podjednotek“ a koeficienty efektivnosti jsou vypočteny pro každou skupinu homogenních podjednotek se stejnými výstupy. Celková efektivnost produkční jednotky je pak vypočtena jako vážený průměr efektivností podjednotek.

(1.6) V přehledovém článku Mendelová a Král (2021) najdeme mimo jiné doporučení hodnocení efektivnosti zúžit pouze na omezený počet aktivit, které jsou sdíleny všemi produkčními jednotkami. Takový postup, když ignorujeme část aktivit produkčních jednotek, ovšem hrozí tím, že může dát nevěrohodné výsledky hodnot efektivnosti.

(1.7) Boďa, Dlouhý a Zimková (2020) se na příkladu bankovních poboček zabývali otázkou srovnatelnosti produkčních jednotek v případech, kdy jsou jednotky hierarchicky organizovány. V tomto případě mohou mít jednotky na různých úrovních hierarchie stejné vstupy a výstupy, přesto však netvoří ideálně homogenní skupinu. Bankovní pobočky, které jsou organizovány do třístupňové hierarchie, jsou sice homogenní ve svých klíčových aktivitách, ovšem pobočky na vyšším stupni hierarchie mají širší odpovědnost, řídí pobočky nižších stupňů a dosahují též obvykle vyšší úroveň rozsahu produkce (viz 1.4). Hodnocení efektivnosti pomocí DEA bylo upraveno přidáním flexibilních „omezení srovnatelnosti“. Produkční jednotky ze stejné úrovně hierarchie přispívají nejvíce a je stanovena minimální hodnota jejich příspěvku, zatímco vliv ostatních jednotek je ohraničen maximem a klesá se vzdáleností v hierarchii. Jde tedy o zobecnění doporučení (2.1), neboť jednotka může být srovnávána i s jednotkami z vyšších kategorií.

2.2 Nehomogenní vnější prostředí

Mendelová a Král (2021) v případě nehomogenního vnějšího prostředí uvádějí čtyři možná doporučení, která jsou odvozena podle charakteru vnějšího faktoru.

(2.1) Pokud je vnější faktor ordinální, srovnávejme produkční jednotku pouze s jednotkami, které patří do stejné skupiny nebo do skupin s méně příznivým vnějším prostředím. Tento postup použili Banker a Morey (1986).

(2.2) V případě nominálního vnějšího faktoru (např. jednotka v EU či mimo EU) může být produkční jednotka hodnocena pouze s produkčními jednotkami ze stejné kategorie. V dalším kroku je pak možné využít produkční hranice pro každou kategorii jednotek tak, že produkčním jednotkám jsou vypočteny jejich efektivní vzory, které jsou hodnoceny společnou produkční hranicí zahrnující jednotky ze všech kategorií. Tím získáme možnost hodnotit rozdíly mezi průměry technické efektivnosti mezi jednotlivými kategoriemi.

(2.3) Když má vnější faktor podobu spojitě kvantitativní proměnné, tak je možné tento faktor přímo zahrnout do modelu jako tzv. nekontrolovatelný vstup či výstup. Při výpočtech možného zlepšení efektivnosti v těchto DEA modelech vstupují do úvahy pouze kontrolovatelné vstupy či výstupy.

(2.4) Pokud má vnější faktor nominální či kvantitativní charakter, tak je často využívána dvoustupňová procedura. Nejprve je odhadnut tradiční DEA model, a poté se provede regresní analýza pro hodnoty koeficientů efektivnosti jako závislou proměnnou a vnější faktory jako nezávislými proměnnými. Tím je odhadnuta síla vnějších faktorů a jejich vliv na homogenitu souboru jednotek.

Dyson a kol. (2001) navrhuji v případě nehomogenního vnějšího prostředí zahrnout externí faktory přímo do analýzy efektivnosti, čemuž odpovídají body (2.3) a (2.4) uvedené výše.

Závěr

Vzájemná srovnatelnost produkčních jednotek je praktickým ekonomickým problémem při provádění hodnocení efektivnosti a benchmarkingu. V příspěvku jsme ukázali možnosti analýzy obalu dat v situacích omezené srovnatelnosti produkčních jednotek z důvodu nehomogenity, která plyne z nehomogenního souboru produkčních jednotek či z nehomogenního vnějšího prostředí. Žádné jednotlivé doporučení ovšem nepřináší univerzální řešení a je třeba vycházet z konkrétní situace a daného cíle hodnocení.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory GA ČR, projekt č. 19-08985S.

Literatura

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>

Banker, R. D., & Morey, R. C. (1986). The use of categorical variables in data envelopment analysis. *Management Science*, 32(12), 1613–1627. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.12.1613>

Bodá, M., Dlouhý, M., & Zimková, E. (2020). Modeling a shared hierarchical structure in data envelopment analysis: An application to bank branches. *Expert Systems with Applications*, 162, 113700. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113700>

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

Cook, W. D., Harrison, J., Imanirad, R., Rouse, P., & Zhu, J. (2013). Data Envelopment analysis with nonhomogeneous dmus. *Operations Research*, 61(3), 666–676. <https://doi.org/10.1287/opre.2013.1173>

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses: With Dea-Solver Software and references*. Springer.

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2004). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Kluwer Academic.

Dlouhý, M., Jablonský, J., & Zýková, P. (2018). *Analýza obalu dat*. Professional Publishing.

Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245–259. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(00\)00149-1](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(00)00149-1)

Emrouznejad, A., Parker, B. R., & Tavares, G. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in dea. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3), 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2007.07.002>

Golany, B., & Thore, S. (1997). Restricted best practice selection in DEA: An overview with a case study evaluating the socio-economic performance of nations. *Annals of Operations Research*, 73, 117–140. <https://doi.org/10.1023/a:1018916925568>

Jablonský, J., & Dlouhý, M. (2015). *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdroju*. Professional Publishing.

Mendelová, V., & Král, P. (2021). An overview of methodological issues in data envelopment analysis: A primer for applied researchers. *Statistika*, 101(3), 329–350.

Kontaktní údaje

Prof. Ing. Mgr. Martin Dlouhý, Dr., MSc
Vysoká škola ekonomická v Praze / Prague University of Economics and Business
Fakulta informatiky a statistiky / Faculty of Statistics and Informatics
Katedra ekonometrie / Department of Econometrics
Nám. Winstona Churchilla 4, 130 67 Praha 3
Česká republika / Czech Republic
e-mail: dlouhy@vse.cz

VYUŽITIE SOMA ALGORITMU NA RIEŠENIE PRIESTOROVEJ HRY S VPLYVOM ŠTÁTNEHO REGULÁTORA

USE OF SOMA ALGORITHM TO SOLVE THE SPATIAL GAME WITH THE INFLUENCE OF STATE REGULATOR

Patrícia Holzerová, Zuzana Čičková

Abstrakt

Príspevok sa zameriava na prezentáciu originálneho priestorového problému analyzujúceho situáciu, v ktorej na trh vstupujú firmy rozhodujúce sa o mieste svojho pôsobenia. Do ich rozhodovacieho procesu vstupuje regulátor sledujúci svoje vlastné zámery, pričom volí dostupné účinné nástroje na ovplyvňovanie týchto firiem. Jeho zvolenými nástrojmi sú finančná dotácia a cielená reklama vplyvajúca na potenciálnych zákazníkov, ktorých správanie rovnako ovplyvňuje ich finálne rozhodnutia. Cieľom regulátora ako autority je vybudovanie pobočiek firiem v ním preferovaných oblastiach a následne minimalizácia investície do nástrojov slúžiacich na zabezpečenie naplnenia tohoto cieľa. Prezentovaný model aplikujeme na analýzu konkrétnej situácie, v ktorej sa štát zameriava na podporu regiónov v súlade s jeho akčnými plánmi pomoci. Na riešenie formulovanej úlohy sme využili evolučné techniky, konkrétne algoritmus SOMA, upravený pre naše účely. Výsledkom je informácia o finálnych rozhodnutiach firiem a výslednej výške nákladov regulátora.

Kľúčová slova: priestorová konkurencia, regulácia, SOMA algoritmus

Abstract

The paper focuses on the presentation of an original spatial problem analysing the situation in which companies entering the market deciding on the location of their branches. The regulator enters their decision-making process, pursuing its own intentions, choosing effective available tools influencing the companies. The chosen tools are financial subsidies and targeted advertising affecting their potential customers, whose behaviour also affects companies' final decisions. The goal of the regulator as an authority is to build branches of companies in its preferred areas and subsequently minimize investment in tools to ensure the fulfilment of this goal. We apply the presented model to the analysis of a specific situation in which the state focuses on supporting the regions in accordance with its action plans. To solve the formulated problem, we used evolutionary techniques, specifically the SOMA algorithm, modified for our purposes. The result is information on the final decisions of companies and the resulting cost of the regulator.

Keywords: spatial competition, regulation, SOMA algorithm

JEL classification: C61, C72, L51

Úvod

Každý ekonomický subjekt sa už od momentu vstupu na trh musí zaoberať otázkou finančných možností. Aj stabilné firmy na trhu sa môžu v dôsledku nepriaznivých situácií vplyvujúcich aj na stav trhu ocitnúť v situácii, kedy musia siahnuť po finančnej podpore. Tú im môže poskytnúť aj štát v rámci svojich možností poskytovania dotácií. Štát sa však okrem súkromných firiem v oblasti pomoci zameriava aj na podporu regiónov, predovšetkým menej rozvinutých oblastí, a to v súlade so svojimi stanovenými prioritami. V rámci analýz hospodárskej a priemyselnej politiky je však možné zaoberať sa nie len z mikroekonomického pohľadu, ale aj makroekonomického, na čo poukazujú aj autori Martin a Steinen (1997) vo svojom príspevku zameranom na európsku regionálnu politiku a národné politiky štátnej pomoci. Ako však uvádzajú aj autori Tunali a Fidrmuc (2015), len málo empirických štúdií sa zaoberá jej makroekonomickými efektami. Autori sa zamerali na vplyv politiky štátnej pomoci na hospodársky rast a investície členských štátov Európskej únie so záverom, že nejde v tomto smere nejde o efektívny nástroj. Na tému štátnej pomoci v členských štátoch Európskej únie sa zamerali aj (Hölscher a kol., 2017) či (Grigoriadis, 2013). (Ginevičius a kol., 2008) využili na porovnanie pomoci rôznym podnikateľským subjektom využili viacriteriálne metódy hodnotenia, ktoré sa podľa autorov javia ako vhodné a poskytujú objektívny pohľad na danú tému. Medzi závery, ktoré prináša ich štúdia patrí okrem iného aj to, že najvplyvnejším faktorom na efekt pomoci je jej intenzita. Štátna pomoc sa môže zameriavať na rôzne formy, ale aj rôzne subjekty ako prijímateľov. Jedným z nich sú práve menej rozvinuté regióny vyznačujúce sa problémami s nedostatkom investičných príležitostí, pracovných príležitostí a možností rozvoja. Na analýzu štátnej pomoci v Slovenskej republike sa zameriavajú autori (Fabuš a Csabay, 2018) vo svojom príspevku, konkrétne na investičné stimuly, ich vplyv na zahraničné investície a efektívnosť na tvorbu pracovných miest.

V našom príspevku sa zameriavame na tému štátnej pomoci z pohľadu spomínanej podpory najmenej rozvinutých regiónov, korešpondujúcej s akčným plánom podpory vlády Slovenskej republiky ako poskytovateľa finančných dotácií a zároveň autority v danej oblasti. Tento regulátor a vstupuje do rozhodovacej situácie dvoch podnikov vstupujúcich na trh a rozhodujúcich sa o mieste svojho pôsobenia. Budeme prezentovať model, v ktorom tieto firmy predstavujú hráčov ponúkajúcich homogénne produkty pri známych cenách, v neobmedzenom množstve. Základná myšlienka priestorovej hry vychádza z (Lopez a Čičková, 2018) a je definovaná na grafe s n uzlami (potenciálnymi miestami na vybudovanie pobočiek). Uvažujeme jednotkový dopyt, čo znamená, že v každom z týchto uzlov sa nachádza jeden zákazník dopytujúci práve jeden kus ponúkaného výrobku. Zároveň neuvažujeme stratené dopyty, teda každý zo zákazníkov musí byť obslužený či už jedným alebo druhým hráčom. Títo zákazníci sú voči hráčom indiferentní, čo znamená, že nepreferujú žiadneho z nich a pri nákupe sa rozhodujú len na základe svojich celkových nákladov, ktoré pozostávajú z ceny nakupovaného výrobku a nákladov na dopravu v prípade, že musia za firmou, od ktorej výrobok kupujú, cestovať. Ak sú celkové náklady zákazníka nižšie v prípade pri nákupe od hráča 1, zákazník je týmto hráčom obslužený, naopak, ak sú jeho náklady vyššie, bude obslužený hráčom 2. V prípade, že sú tieto náklady rovnaké, hráči si dopyt rozdelia rovnomerne, čo znamená, že obaja obslúžia daného zákazníka.

Do uvedenej situácie zároveň vstupuje regulátor ako autorita sledujúca svoje vlastné zámery. V tomto prípade je jeho zámerom motivovať firmu vybudovať pobočky v ňom preferovaných oblastiach. Budeme predpokladať, že na túto motiváciu mu slúžia dva nástroje – finančný príspevok vo forme dotácie a spôsob ovplyvňovania spotrebiteľov cielenou reklamou, ktorými následne regulátor ovplyvňuje výsledok hry. Vzhľadom na to, že tieto nástroje pre regulátor predstavujú náklady, jeho hlavným cieľom je minimalizovať ich výšku.

Aplikácia nástrojov regulátora a výška nákladov s nimi spojená závisí od konečnej voľby firiem, teda či sa rozhodnú vybudovať svoje pobočky v preferovaných oblastiach. Z tohto pohľadu môžu nastať celkovo 3 prípady:

1. obe firmy sa rozhodnú vybudovať svoje pobočky v preferovaných uzloch, a teda obom firmám regulátor poskytne cenovú dotáciu,
2. iba jedna z firiem sa rozhodne vybudovať svoju pobočku v preferovaných uzloch, a tej bude poskytnutá dotácia
3. ani jedna z firiem sa nerozhodne vybudovať svoju pobočku v preferovaných uzloch, a teda ani jednej z firiem regulátor neposkytne dotáciu.

Z toho vyplýva, že finálna výška cien, za ktoré spotrebitelia budú nakupovať ponúkané výrobky závisí od finálnej voľby lokality.

1 Metodológia riešenia

Na riešenie veľkých komplexných matematických i ekonomických problémov existuje niekoľko prístupov. Všeobecne býva riešenie takýchto optimalizačných problémov často zložité, vzhľadom na množstvo a typy ich premenných a obmedzení, a preto bežné výpočtové metódy neposkytujú vždy uspokojivé výsledky. Aj to je dôvod, prečo sa čoraz väčší dôraz kladie na využívanie metód evolučných algoritmov, ktoré sú v tomto smere veľmi efektívne. Ich vysokú účinnosť možno pozorovať pri rôznych typoch úloh, ako sú viacrozmerné či nelineárne úlohy, s cieľom nájsť globálne optimá. Ich podstata spočíva vo využívaní mechanizmov inšpirovaných evolúciou, genetikou a metód, ktoré fungujú na princípoch, na ktorých pracuje príroda, ako je kríženie, selekcia, mutácia. Základným pojmom pri práci s evolučnými algoritmi je pojem jedinec. Ide o jedno riešenie daného problému, teda argumentov definovanej účelovej funkcie a jeho definícia závisí od typu algoritmu i od formulovanej úlohy. Skupina jedincov, teda množina prípustných riešení vytvára populáciu. Cieľom riešenia je nájsť takého jedinca, ktorého ohodnotenie účelovej funkcie je optimálne.

Z najznámejších evolučných algoritmov možno spomenúť genetické algoritmy, diferenciálne evolučné algoritmy, evolučné stratégie či genetické programovanie. Po prvotných analýzach, a vzhľadom na štruktúru nášho formulovaného problému, sme si pre riešenie zvolili algoritmus SOMA (*Self-Organizing Migrating Algorithm*), vychádzajúci z algoritmu diferenciálnej evolúcie (DE), prvýkrát prezentovaný v roku 1999 I. Zelinkom. Je založený na samo-organizujúcom sa správaní skupín jednotlivcov v „sociálnom prostredí“ (Zelinka, 2016). Na rozdiel od DE, pri riešení nevznikajú generácie nových jedincov, a počas generácie nazývanej migračné kolo (*migration loop*) sa menia iba pozície jednotlivcov vo vyhľadávacom priestore. Aj napriek tomu možno tento algoritmus zaradiť medzi evolučné algoritmy.

Aby bolo možné uvedený algoritmus použiť, je potrebné ho modifikáciou prispôbiť nášmu skúmanému problému. To zahŕňa voľbu reprezentácie jedinca, formuláciu účelovej funkcie a nastavenie riadiacich parametrov.

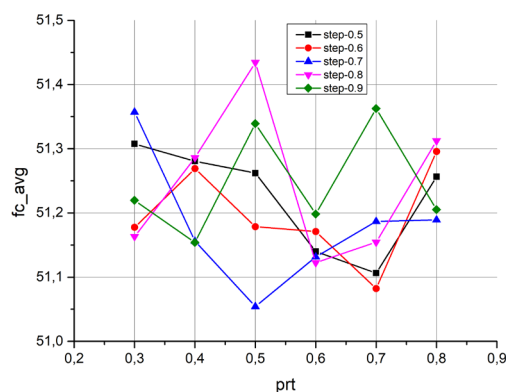
Jedinec je v našom prípade daný dvoma parametrami – množstvom uvedomelých zákazníkov λ a dotáciou ceny c . Na základe definície možno následne generovať jednotlivých jedincov. Na zabezpečenie hodnôt zložiek jedinca v rámci stanovených hraníc sme zvolili metódu opravy zložky prekračujúcej hornú alebo dolnú hranicu náhodnými hodnotami.

Pri stanovení účelovej funkcie, teda ohodnotenia jedincov f_c danej sumou nákladov regulátora na dotáciu a reklamu vo vzťahu k množstvu uvedomelých zákazníkov, sme vychádzali zo zadaných parametrov úlohy. Úloha je zároveň kombinovaná s úlohou lineárneho programovania, do ktorého vstupuje získaná matica platieb $\mathbf{A}$ hráča 1 pri jeho i -tej stratégii a j -tej stratégii jeho oponenta. Prvky matice získavame na základe predpokladov, že ak hráč 2 bude predávať svoje výrobky v j -tom uzle, obslúži dopyt i -tého uzla len v prípade, že sú celkové náklady zákazníka v tomto uzle na nákup od tohto hráča nižšie ako od hráča 1 a naopak. V prípade, že sú celkové náklady na nákup výrobkov od oboch hráčov rovnaké, rozdelia si dopyt v danom uzle rovnomerne. Takto získaná matica $\mathbf{A}$ je v úlohe súčasťou ohodnotenia jedincov f_c . Riešením je stanovenie rovnovážnych stratégií firiem, udávajúcich voľbu ich umiestnenia. Na riešenie sme využili funkciu *linprog*, ktorá patrí do optimalizačného toolboxu programu. Výstupom úlohy lineárneho programovania sú teda informácie o umiestneniach a počtoch obslužených zákazníkov oboma firmami. Tieto informácie sú pre regulátor dôležité z hľadiska poskytovania dotácií a investovaného množstva prostriedkov do reklamy v závislosti od počtu uvedomelých zákazníkov. Na ošetrenie rozlišovania preferovaných a nepreferovaných oblastí sme zvolili metódu penalizácie prostredníctvom penalizačnej konštanty, ktorá sa aplikuje na znevýhodnenie v prípade umiestnenia v nepreferovaných uzloch. Naopak, v prípade umiestnenia v preferovaných uzloch tvoria náklady regulátora poskytnuté dotácie a náklady na reklamu v závislosti od množstva uvedomelých zákazníkov. Takto formulovanú úlohu regulácie sme riešili v prostredí Matlab.

1.1 Nastavenie riadiacich parametrov

Vzhľadom na variabilitu výsledkov a ich závislosť od jednotlivých parametrov sme pri voľbe ich výsledných hodnôt pre ďalšie riešenia vychádzali z vlastných pozorovaní. Nasledovali sme odporúčania intervalov v (Zelinka, 2016). Tie však rovnako vychádzajú z experimentov a nie sú podložené teoretickými poznatkami.

Aj keď je nastavenie riadiacich parametrov pri evolučných algoritmoch dôležité, vo všeobecnosti je aj veľmi komplikované. Najdôležitejšie je nájsť vhodnú kombináciu parametrov *step* a *pert*. Vychádzajúc z prvotných pozorovaní sme pre ďalšie simulácie ako prvé stanovili počet migrácií (*mig*) a počet jedincov v populácii (*np*), ktorých rastúcim počtom sa predpokladá zlepšovanie získaných výsledkov, spojené však s predlžovaním výpočtového času. Pre oba parametre sme zvolili hodnotu 100, čo sa javilo ako vyhovujúce. Dĺžku kroku (*mass*) sa nám ako najvhodnejšie javilo nastaviť na hodnotu 3. Pri týchto troch parametroch sme sa ďalej zamerali na určenie hodnôt riadiacich parametrov *step* a *pert*. Vychádzajúc z už známych analýz a našich prvotných simulácií sme sa rozhodli vynechať krajné hodnoty odporúčaných intervalov a pre ďalšie simulácie zúžiť interval parametra *pert* na $\langle 0,3; 0,8 \rangle$ a interval parametra *step* na $\langle 0,5; 0,9 \rangle$ (z pôvodných sledovaných intervalov $\langle 0,1; 0,9 \rangle$). Pre každú kombináciu týchto dvoch parametrov sme vytvorili 10 pozorovaní, čím sme (mimo prvotných simulácií) získali finálnych 300 pozorovaní. Ako možno vidieť aj na nasledujúcom grafe, v priemere sme najlepšie ohodnotenia dostali pri hodnotách parametrov z intervalu $\langle 0,5 - 0,7 \rangle$, ktoré je možné vidieť aj na nasledujúcom grafe:



Obrázok č. 1: ohodnotenia účelovej funkcie pri jednotlivých kombináciách parametrov.

Zdroj: vlastné spracovanie

Finálne hodnoty oboch parametrov sme si nakoniec zvolili na základe priemerných výsledkov jednotlivých kombinácií, kde sa ako najlepšia javila kombinácia $step = 0,7$ a $prt = 0,5$.

2 Aplikácia modelu s regulátorom na prípad zatvárania baní na Slovensku a podpory regiónov

V nasledujúcej časti sa inšpirujeme reálnym prípadom zatvárania hornonitrianskych baní. Obyvatelia tohto regiónu, i samotný región ako taký, sa musia vysporiadať s dôsledkami, ktoré prinieslo toto rozhodnutie. Región Horná Nitra sa nachádza v Hornonitrianskej kotline a tvoria ho okresy Bánovce nad Bebravou, Partizánske, Topoľčany a Prievidza, ktorá je zároveň najväčším z uvedených a predstavuje aj hlavné rozvojové územie, kde sa nachádza aj najviac investorov (Filčák, 2018). Všeobecne ide o priemyselný región zameraný predovšetkým na ťažbu hnedého uhlia a lignitu v Hornonitrianskych baniach Prievidza (HBP), ktoré sú jedným z najväčších zamestnávateľov v regióne (Filčák, 2018). Disponuje však potenciálom, či už z pohľadu hospodárstva, alebo cestovného ruchu. Jeho dopravnú infraštruktúru, ktorá je momentálne na úrovni priemeru SR, by mala zlepšiť výstavba rýchlostnej cesty R2, ktorá má prepojiť Košice s Českou republikou, a v tomto kontexte aj s Bánovcami nad Bebravou a Prievidzou. Rovnako je región dostupný vďaka železničnej trati, ktorá prechádza mestom Prievidza.

Región aktuálne nepatrí medzi tie s najvyššou nezamestnanosťou, problém však môže nastať po strate zamestnania v najväčšej banskej firme na Slovensku – HBP, ktorej ťažba slúžila najmä na energetické potreby domáceho trhu. V roku 2015 podľa Úradu podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu zamestnávala v priemere 3 486 zamestnancov, čo je jednoznačne najviac z celej skupiny Hornonitrianskych baní (ktoré dokopy zamestnávali 3 948 zamestnancov). Mimo ťažby skupina zamestnáva ďalších približne 1 000 zamestnancov v oblastiach ako strojárstvo, dopravné služby, laboratórne rozbory uhlia a vôd, ale aj v oblasti agro projektov. Vzhľadom na nízku konkurencieschopnosť priemyslu ťažby uhlia v porovnaní s ostatnými sektormi, a v súlade s environmentálnymi zámermi a výzvami prechodu na čistú energiu, prijala Európska komisia rozhodnutie o platforme podporujúcej uhoľné regióny v procese plánovanej premeny. Tá stojí na strategickom dokumente Akčný plán transformácie regiónu Horná Nitra. Prechod na nízko uhlíkové hospodárstvo je náročný proces, v ktorom členské štáty a jednotlivé regióny potrebujú pomoc, jednak z pohľadu ekonomického, spoločensko-sociálneho, ale aj environmentálneho (MIRRI, 2022).

Cieľom pomoci je podpora podnikateľských aktivít, tvorby pracovných miest a celkové zatraktívnenie regiónu pre nových investorov. Aj z tohto dôvodu bolo snahou Slovenskej republiky poskytnúť verejnú podporu spoločnosti HBP s cieľom uľahčiť a zmierniť dôsledky zatvárania baní. Európska komisia oficiálne schválila podporu vlády SR v celkovej výške 9,6 milióna EUR, konštatujúc, že „opatrenie je v súlade s pravidlami EÚ o štátnej pomoci“ (PMÚ, 2020). Cieľovou skupinou pomoci sú aj priamo zamestnanci, pre ktorých prechod z tohto odvetvia do iného môže byť náročný aj vzhľadom na potrebu rekvalifikácie. Na túto potrebu je zameraná cieľná pomoc podporujúca plynulý prechod na nové podmienky (MIRRI, 2022). Podľa analýz vo (Filčák, 2018), rozloženie zatvárania baní v čase, aj s ohľadom na množstvo pracovníkov odchádzajúcich do dôchodku či predčasného dôchodku, nebude mať kritický dopad na nárast nezamestnanosti.

Zohľadňujúc plány a ciele štátu pomáhať regiónom a menej rozvinutým okresom, bude v nasledujúcom príklade okres Prievidza (reprezentujúci región Hornej Nitry) prvou regulátorom preferovanou oblasťou. Ten sa snaží motivovať firmy vybrať si tento región pre svoje pôsobenie aby sa naplnili stratégie vlády zvýšiť záujem o oblasť Hornej Nitry a pritiahnuť do nej nových zamestnávateľov.

Druhým preferovaným regiónom bude okres Lučenec v Banskobystrickom kraji, ktorý patrí do skupiny najmenej rozvinutých okresov SR (a zároveň patrí medzi okresy, ktoré sú v tejto skupine najdlhšie, s dňom zápisu 15.12.2015). Medzi nástroje, ktoré môže tento okres čerpať v rámci akčného plánu podpory, okrem zvýhodnení pri čerpaní štrukturálnych a investičných fondov, aj čerpanie regionálneho príspevku. Jeho strategická poloha pohraničného mesta na križovatke ciest východ-západ a sever-juh určuje jeho rozvojovú príležitosť. Aj napriek slabšej dopravnej infraštruktúre na strane SR, má možnosť napojenia sa na sieť rýchlostnej komunikácie na Maďarskej strane. Aj napriek mnohým prekážkam vychádzajúcich z analýzy potenciálu okresu je snahou vlády jeho podpora definovaná v Akčnom pláne rozvoja okresu Lučenec podľa parciálnych cieľov Programu rozvoja s hlavným cieľom zvyšovania počtu pracovných miest.

V nasledujúcej časti budeme uvažovať desať uzlov (oblastí), ktoré predstavujú potenciálne miesta na vybudovanie pobočiek dvoch firiem vstupujúcich na trh. Ide o okresy 1 - Martin, 2 - Prievidza, 3 - Poprad, 4 - Lučenec, 5 - Prešov, 6 - Brezno, 7 - Zvolen, 8 - Žilina, 9 - Bardejov, 10 - Dolný Kubín, medzi ktorými môžeme vidieť väčšie mestá, ale aj okresy vyžadujúce podporu od štátu. Práve tieto, uzly 2 - Prievidza, 4 - Lučenec, budú preto preferovanými uzlami regulátorom. Dopyt každého z okresov je daný počtom potenciálnych zákazníkov odzrkadľujúcim počet obyvateľov nad 18 rokov, ktorí sú zároveň pre firmy zaujímaví aj ako potenciálni zamestnanci. Dopyt je reprezentovaný vektorom: $\mathbf{g} = (80; 112; 84; 60; 139; 50; 57; 129; 62; 32)^T$. Hodnoty sú dané v tisícoch a zaokrúhlené.

Majme teda dve silné firmy ponúkajúce svoje výrobky, ktoré sú homogénne, za známe ceny $p_1 = p_2 = 150$. Okrem ceny výrobku, ktorú musia zákazníci pri nákupe zaplatiť, znášajú aj dopravné náklady na cestu, ktorú musia absolvovať ak sa rozhodnú od danej firmy nakúpiť (v prípade, že sa nachádzajú v inom okrese). Náklady na prepravu v rámci jednej oblasti nebudeme uvažovať. Jednotkové náklady reprezentuje parameter $t = 0.5$. Matica najkratších vzdialeností $\mathbf{D} = d(i, j)$, $i, j \in V$ reprezentujúca najkratšie vzdialenosti medzi jednotlivými okresnými mestami (ktoré predstavujú spádové oblasti jednotlivých okresov) je známa:

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 51 & 125 & 136 & 197 & 101 & 80 & 33 & 238 & 42 \\ 51 & 0 & 176 & 121 & 248 & 123 & 65 & 63 & 289 & 93 \\ 125 & 176 & 0 & 125 & 77 & 85 & 153 & 145 & 118 & 100 \\ 136 & 121 & 125 & 0 & 193 & 77 & 60 & 165 & 233 & 151 \\ 197 & 248 & 77 & 193 & 0 & 156 & 225 & 217 & 41 & 171 \\ 101 & 123 & 85 & 77 & 156 & 0 & 63 & 134 & 197 & 96 \\ 80 & 65 & 153 & 60 & 225 & 63 & 0 & 113 & 265 & 90 \\ 33 & 63 & 145 & 165 & 217 & 134 & 113 & 0 & 257 & 62 \\ 238 & 289 & 118 & 233 & 41 & 197 & 265 & 257 & 0 & 213 \\ 42 & 93 & 100 & 151 & 171 & 96 & 90 & 62 & 213 & 0 \end{bmatrix}$$

Regulátor si opäť volí svoje nástroje, ktorými vplýva na rozhodnutia spoločností. Nástrojmi aj v tomto prípade budú forma dotácie ovplyvňujúca výšku ceny ponúkaných produktov a propagačnú kampaň, ktorá ovplyvňuje zákazníkov na pozitívnu spätnú väzbu, ochotu nakupovať od daných firiem, čo ovplyvní predaj a teda výsledok ich pôsobenia v preferovaných oblastiach. Jednotkové náklady takejto kampane sú $c_a = 5\,000$. Oba nástroje, závislé od počtu nakupujúcich v prípade voľby miesta pôsobenia v okresoch Prievidza a/alebo Lučenec, pre regulátor predstavujú náklad, ktorý sa snaží minimalizovať za podmienok dosiahnutia hlavného cieľa – teda výberu jednej (alebo oboch) preferovaných lokalít. Horná a dolná hranica pre premenné sú $\lambda \in \langle 0; 1 \rangle$ a $c \in \langle 0; 150 \rangle$.

Pre vstupné parametre SOMA algoritmu sme zvolili nasledujúce hodnoty: $mig = 500, np = 300, mass = 3, step = 0,7, prt = 0,5$. Riešenie úlohy spočívalo v získaní viacerých pozorovaní (celkovo 10), čím sme získali nasledujúce výsledky.

Matica **A** má tvar

$$A = \begin{bmatrix} 402,500 & 0 & 410,000 & 351,761 & 520,000 & 353,000 & 638,000 & 676,000 & 520,000 & 438,000 \\ 805,000 & 402,500 & 520,000 & 353,000 & 520,000 & 470,000 & 638,000 & 676,000 & 520,000 & 488,000 \\ 395,000 & 283,993 & 402,500 & 283,993 & 604,000 & 285,000 & 285,000 & 395,000 & 604,000 & 395,000 \\ 452,000 & 452,000 & 520,000 & 402,500 & 604,000 & 723,000 & 524,000 & 452,000 & 604,000 & 564,000 \\ 285,000 & 283,993 & 201,000 & 200,294 & 402,500 & 285,000 & 285,000 & 285,000 & 743,000 & 285,000 \\ 452,000 & 333,824 & 520,000 & 81,712 & 520,000 & 402,500 & 335,000 & 452,000 & 604,000 & 452,000 \\ 167,000 & 166,414 & 520,000 & 280,013 & 520,000 & 470,000 & 402,500 & 167,000 & 520,000 & 279,000 \\ 129,000 & 128,547 & 410,000 & 351,761 & 520,000 & 353,000 & 638,000 & 402,500 & 520,000 & 321,000 \\ 285,000 & 283,993 & 201,000 & 200,294 & 62,000 & 201,000 & 285,000 & 285,000 & 402,500 & 201,000 \\ 367,000 & 315,887 & 410,000 & 240,154 & 520,000 & 353,000 & 526,000 & 484,000 & 604,000 & 402,500 \end{bmatrix}$$

Výsledky získaných pozorovaní možno zhrnúť do nasledujúcej tabuľky, ktorá obsahuje informácie o najlepšom a priemernom získanom výsledku.

Tabuľka 1: Riešenie prvej úlohy štátnej pomoci

	Najlepší výsledok	Priemerný výsledok
Hodnota účelovej funkcie f_c	20 936,683	20 967,481
Výška poskytnutej dotácie c	26,00	26,03
Množstvo uvedených zákazníkov λ	0,03%	0,20%
Výška nákladov na reklamu	60	400
Stratégia hráča 1	$x_4 = 1$	$x_4 = 1$
Stratégia hráča 2	$y_4 = 1$	$y_4 = 1$
Počet obslužených zákazníkov hráčom 1 w_1	402,5	402,5
Počet obslužených zákazníkov hráčom 2 w_2	402,5	402,5

Zdroj: vlastné spracovanie

Rovnovážne stratégie hráčov sú v oboch prípadoch rovnaké, $x_4 = y_4 = 1$, čo znamená, že sa obaja hráči rozhodnú vybudovať svoje pobočky v uzle 4, pričom každý z nich obslúži celkovo 402,5 jednotiek dopytu (w_1 a w_2). Hodnota účelovej funkcie je v prípade najlepšieho výsledku 20 936,683, (v prípade priemerného $\bar{f}_c = 20 967,481$). Odporúčania regulátora bude nasledovať len 0,03% zákazníkov ($\lambda^* = 0,003$), v priemere je to 0,2%, čo znamená, že regulátor nepotrebuje investovať veľké množstvo finančných prostriedkov do reklamy a zákazníci budú od nakupovať od firiem bez jeho vplyvu. Naopak, na zabezpečenie splnenia svojich zámerov potrebuje investovať prostriedky do dotácií, pričom finálna výška dotácie v prípade najlepšieho výsledku je $c^* = 26,00$ (priemerná výška dotácia je vyššia len o 0,03, čiže 26,03).

Záver

Predmetom nášho príspevku bola prezentácia originálneho priestorového modelu analyzujúceho situáciu na trhu, kedy na firmy hľadajúce najlepšiu polohu pre svoje pôsobenie vplyva regulátor sledujúci svoje vlastné ciele preferovaním konkrétnych oblastí. Na to mu slúžili zvolené nástroje, ktorými vplýval na výsledok hry. Navrhnutý model sme aplikovali na analýzu situácie využívania štátnej pomoci ako jedného z nástrojov regulačnej autority na ovplyvňovanie rozhodnutí firiem o ich umiestnení, aj prostredníctvom vplyvu na zákazníkov, a to v súlade so zameraním sa na podporu menej rozvinutých regiónov. Na riešenie tejto situácie sme využili evolučný algoritmus SOMA, upravený pre naše účely. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že firmy majú tendenciu voliť tie isté uzly, čo predstavuje rovnaký výsledok ako získal Hotelling (1929) vo svojom základnom modeli, v ktorom mali firmy rovnako tendenciu voliť umiestnenia blízko seba.

Podakovanie

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA 1/0427/20 - Viackriteriálne modely teórie hier v ekonómii a politológii.

Literatúra

Lopez, A.J.S., & Čičková, Z. (2018). Price Policy in Games in Spatial Competition. *Quantitative Methods in Economics: Multiple Criteria Decision Making. XIX: Proceedings of the International Scientific Conference: 23rd May - 25th May 2018, Trenčianske Teplice, Slovakia*, 313-319.

Fabuš, M., & Csabay, M. (2018). State aid and investment: case of Slovakia. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 6(2), 480-488.

Filčák, R., Európska Komisia, Generálne riaditeľstvo pre regionálnu a mestskú politiku. (2018). Podpora uhoľných regiónov v transformácii: Záverečná správa. Sociálno-ekonomické analýzy pre podporu využívania EŠF: expertná štúdia.

Ginevičius, R., Podvezko, V., & Bruzge, Š. (2008). Evaluating the effect of state aid to business by multicriteria methods. *Journal of Business Economics and Management*, 9(3), 167-180.

Grigoriadis, T. N. (2013). Aid effectiveness and donor preferences: European Aid Systems in the former Soviet Union, 1992–2007. *Journal of International Development*, 25(1), 45-66.

Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *Economic Journal*, 39(153), 41-57.

Hölscher, J., Nulsch, N., & Stephan, J. (2017). State aid in the new EU Member States. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 55(4), 779-797.

Martin, R., & Steinen, M. S. (1997). State aid, regional policy and locational competition in the European Union. *European Urban and Regional Studies*, 4(1), 19-31.

Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR. (2022). CKO/eurofondy: Základné informácie. [online]. [Cit. dňa 10.04.2022]. Dostupné na: <https://www.mirri.gov.sk/sekcie/cko/makroregionalne-strategie-v-podmienkach-sr/karpatska-strategia/zakladne-informacie/index.html>

PMÚ. (2020). Štátna pomoc: EK schválila návrh na poskytnutie štátnej pomoci pre Hornonitrianske bane Prievidza [online]. [Cit. 10.04.2022]. Dostupné na: <https://www.antimon.gov.sk/statna-pomoc-ek-schvalila-navrh-na-poskytnutie-statnej-pomoci-pre-hornonitrianske-bane-prievidza/>

Tunali, Ç. B., & Fidrmuc, J. (2015). State aid policy in the European Union. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 53(5), 1143-1162.

Zelinka, I. (2016). SOMA—self-organizing migrating algorithm. *Self-Organizing Migrating Algorithm*, 3-49. Springer, Cham.

Kontaktní údaje

Ing. Patrícia Holzerová
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky
Katedra operačného výskumu a ekonometrie
Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: patricia.holzerova@euba.sk

doc. Ing. Zuzana Čičková, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky
Katedra operačného výskumu a ekonometrie
Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: zuzana.cickova@euba.sk

POSOUZENÍ FINANČNÍHO ZDRAVÍ ČESKÉHO STAVEBNICTVÍ POMOCÍ BANKROTNÍHO MODELU

ASSESSMENT OF THE FINANCIAL HEALTH OF THE CZECH CONSTRUCTION USING THE BANKRUPTCY MODEL

Jaroslav Jánský, Simona Činčalová

Abstrakt

Cílem příspěvku je zhodnotit firmy v tomto sektoru v krizových letech 2010 a 2014 na základě bankrotního modelu Altmanova Z'-score. Na základě výpočtů je zodpovězena výzkumná otázka o závislosti velikosti účetních jednotek a jejich finančního zdraví. Velikost podniku má vliv na finanční stabilitu podniku z pohledu bankrotního modelu.

Klíčová slova: Altmanovo Z-score, bankrotní modely, stavebnictví, česká ekonomika

Abstract

The aim of the paper is to evaluate companies in this sector in the crisis years of 2010 and 2014 on the basis of the bankruptcy model of Altman's Z'-score. Based on the calculations, a research question about the dependence of the size of accounting units and their financial health is answered. The size of the company affects the financial stability of the company from the point of view of the bankruptcy model.

Keywords: Altman Z-score, bankruptcy models, construction, Czech economy

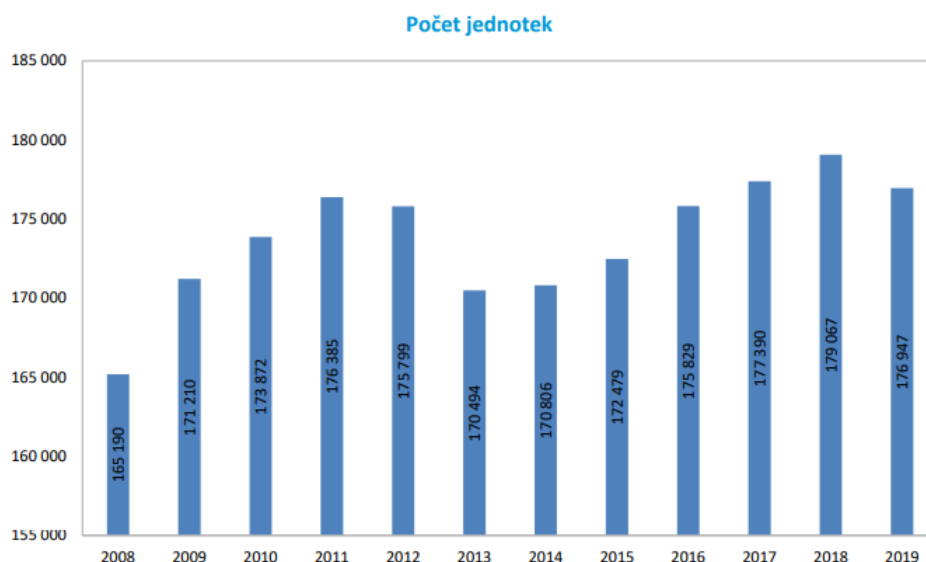
JEL classification: G32, C53, L74

Úvod

Stavebnictví patří mezi hlavní národohospodářská odvětví ekonomiky a má výrazný multiplikační efekt na celou řadu dalších odvětví. Je tak považováno za jeden z důležitých indikátorů vývoje ekonomiky. Neúspěch podnikání ve stavebnictví je významným výzkumným faktorem pro předpovídání finanční situace. Stavební průmysl má v každé zemi specifické vlastnosti, které jej ostře odlišují od jiných sektorů ekonomiky. Tyto vlastnosti v mnoha ohledech přispívají k vysoké míře neúspěchu v tomto odvětví.

V roce 2008 byla evropská ekonomika poznamenána rostoucí globální finanční a hospodářskou krizí, která vstoupila do kritické fáze v září. Tato krize má kořeny v hlavní hypoteční subkrizi a následně v prudkém ekonomickém zpomalení ve Spojených státech amerických, stejně jako ve vysokých cenách ropy a komodit. Stavebnictví je atypickým odvětvím, ve kterém se krize neprojeví ihned, ale až v průběhu několika let.

Cílem příspěvku je zhodnotit firmy v tomto sektoru dle různých velikostních subjektů tzn. dle velikosti účetní jednotky v krizových letech 2010 a 2014 pomocí bankrotního modelu Altmanova Z''score. Na základě výpočtů je zodpovězena výzkumná otázka, kterou si autoři kladou, zda existuje závislost mezi velikostí účetních jednotek a jejich finančním zdravím.



Obrázek 1: Vývoj počtu stavebních podniků v letech 2008-2019.

Zdroj: CZSO (2021)

Počet podniků ve stavebnictví se po prudkém poklesu v roce 2013 začal zvyšovat a rostl až do roku 2018, ale v roce 2019 došlo k jejich snížení (viz Obrázek 1). Tradičně mají v tomto odvětví největší zastoupení malé podniky, kde mají velký podíl zejména živnostníci. Právě kategorie nejmenších podniků do 9 zaměstnanců zaznamenala v roce 2019 v meziročním srovnání pokles jejich počtu jen nepatrný a nejpomalejší ze všech skupin, a tudíž ještě mírně zvýšila svůj podíl na celkovém počtu podniků na necelých 98 %. (CZSO,2021)

1 Teoretická východiska

Znalost finanční situace a finančního zdraví společnosti je velmi důležitá pro jakékoli finanční řízení nebo rozhodování ve společnosti. Jakékoliv finanční rozhodování v podniku musí být podloženo

finanční analýzou, na jejichž výsledcích je založeno řízení majetkové i finanční řízení podniku, investiční a cenová politika, řízení zásob atd. Informace založené na finanční analýze mohou sloužit mnoha externím i interním uživatelům. Existuje celá řada finančních modelů, které diagnostikují a předpovídají finanční zdraví společnosti, a také celá řada autorů, kteří se těmito modely ve svých studiích zabývají (Fiala a kol., 2020; Semenets, 2019; Senteney a kol., 2020; Schönfeld a kol., 2018; Syamni a kol., 2018; Kilowski a kol., 2022).

Obecně lze modely rozdělit do dvou základních kategorií - modely bonity a bankrotu. Kuběnka a Slavíček (2014) tvrdí, že jejich konstrukce je obvykle podobná a jednotlivé modely se liší hlavně svým zaměřením. Příspěvek je vzhledem k cíli zaměřen pouze na bankrotní modely. Mnohorozměrnou predikci bankrotu, která byla stanovena pomocí jednorozměrné analýzy prediktorů bankrotu, původně vyvinul Beaver (Karas a Reznakova, 2013), který zjistil, že řada ukazatelů může rozlišovat mezi shodnými vzorky neúspěšných a nezkrachovaných firem po dobu pěti let před selháním. Altman (1968) definuje pět předpokládaných faktorů a vytváří základ pro další výzkumníky pro zkoumání platnosti vícerozměrných modelů. Zdá se, že v návaznosti na výzkum Beaver a Altman ověřuje platnost Altmanových modelů, ale jejich predikční schopnost se postupně snižuje (Charpentier, 2014). Begley et.al (1996) zkoumá Altmanův model a dochází k závěru, že model funguje lépe v datech USA během 80. let než během období 1990-1995. Podobné jsou zjištění Grice a Ingrama (2001), kteří také nacházejí lepší výkon pro výrobní společnosti.

Pro zodpovězení výzkumné otázky týkající se závislosti velikosti účetních jednotek a jejich finančního zdraví, bude v příspěvku využit bankrotní model Altmanovo Z'' score. Z'' score je jedním z nejznámějších indexů předpovídání bankrotů na světě (Qiu a kol., 2020; Akbar a kol., 2020). Altman (1968) vyvinul tento model pro hodnocení kvality poměrové analýzy. Rovnice zahrnuje několik finančních proměnných a předpovídá bankrot pomocí vícenásobné diskriminační statistické metody. První Altmanovo Z-score (Altman, 1968) obsahovalo pět poměrů. Následně bylo upraveno a zkoumáno sedm poměrů (Altman a kol., 1977). Dále (Altman, 1993) bylo vytvořeno Z' score pro společnosti neobchodované na kapitálových trzích opět s pěti indikátory, v roce 1995 (Altman, 2005) bylo testováno tzv. EM score na vybraných mexických společnostech. Další revizí Altmana (2006) bylo sestaveno Z'' score, které je použitelné pro neamerické nevýrobní podniky, a z tohoto důvodu dosud nepoužívaný indikátor (tržby / celková aktiva).

Existují zahraniční studie, které zkoumaly závislost mezi velikostí účetních jednotek a jejich finančního zdraví. Například Lensberg a kol. (2006) vyvinuli model, který nabízí komplexní pohled na interakci faktorů souvisejících s bankrotem, zejména vliv velikosti společností. Také LoPucki et al. (2008) našli mezi proměnnou velikost podniků a finanční zdraví jistou závislost. Nicméně v odvětví stavebnictví tyto studie nedostačují.

2 Data a metody

Příspěvek se zaměřuje na všechny podniky v odvětví stavebnictví v České republice v letech 2010 a 2014. Nicméně musely být vyřazeny podniky, o kterých nebyly údaje kompletní. Statistické údaje těchto podniků byly analyzovány pro uvedené roky s využitím databáze Albertina, programů Statistica a Excel. V roce 2010 působilo v odvětví 9560 stavebních podniků a v krizovém roce 2014 byl zaznamenán pokles o 29% na 6835 stavebních podniků (viz Tabulka 1).

Tabulka 1: Počet stavebních podniků dle velikosti

<i>Velikost účetní jednotky / Rok</i>	<i>2010</i>		<i>2014</i>		<i>2014/2010</i>
<i>Mikro</i>	6009	62,86 %	4742	69,38 %	- 21 %
<i>Malá</i>	3066	32,07 %	1805	26,41 %	- 41 %
<i>Střední</i>	421	4,40 %	238	3,48 %	- 43 %
<i>Velká</i>	64	0,67 %	50	0,73 %	- 21 %
<i>Celkem</i>	9560	100 %	6835	100 %	- 29 %

Zdroj: vlastní zpracování dle databáze Albertina (2021)

Autoři si položili při zpracovávání analýzy stavebních podniků v uvedených letech následující výzkumnou otázku: *Vypovídají výsledky Z'' score v analyzovaných letech 2010 a 2014 o tom, že čím větší je účetní jednotka, tím je silnější (resp. stabilnější)?*

Analýza vychází z předchozích studií autorů (Jánský a kol., 2019; Činčalová a Jánský, 2020; Jánský a Činčalová, 2021), ve kterých zkoumají krizové roky 2010 a 2014. Krizové roky jsou záměrně vybírány se zpožděním, neboť stavební průmysl reaguje až s odstupem na velkou recesi, ve srovnání s jinými odvětvími.

Celý soubor podniků byl za oba sledované roky rozdělen podle velikosti účetních jednotek (ÚJ) na základě novely zákona o účetnictví, a to na tzv. mikro, malé, střední a velké podniky. Firmy mohou být zařazeny do různých kategorií podle jejich velikosti. Nejčastější je počet zaměstnanců, kdy malé a střední podniky zaměstnávají méně než 250 osob a velké společnosti 250 a více osob. Malé a střední podniky se dále dělí na mikropodniky (1-9 osob), malé (10-49 osob) a střední podniky (50-249 osob).

Model Z'' score má následující podobu (Altman, 2006):

$$Z'' = 6.56x_1 + 3.26x_2 + 6.72x_3 + 1.05x_4, \quad (1)$$

kde: x_1 = čistý pracovní kapitál / celková aktiva,

x_2 = nerozdělený zisk z minulých let / celková aktiva

x_3 = zisk před zdaněním a úroky (EBIT) / celková aktiva,

x_4 = účetní hodnota vlastního kapitálu / celkové závazky

Vyhodnocení spočítá v zařazení Z'' score do příslušného sektoru:

- $Z > 2,60$ sektor pro finančně zdravé podniky,
- $1,10 \leq Z \leq 2,60$ zóna neznalosti neboli tzv. šedá zóna,
- $Z < 1,10$ sektor pro podniky v konkurzu.

3 Výsledky a diskuze

Ve sledových krizových letech 2010 a 2014 bylo zkoumáno, kolik podniků (viz Tabulka 2) je dle hodnocení Altmanova Z'' score bankrotních tj. pod hodnotou 1,1. Z původního počtu stavebních podniků 9560 v roce 2010 je 3549 dle výše uvedeného metodického přístupu bankrotních tj. 37,1 %. V roce 2014 byl celkový počet podniků 6835 a z něho bylo 2409 podniků bankrotních tj. 34,0 %. Pokud sledujeme stavební podniky dle velikosti ÚJ v obou analyzovaných rocích je situace bankrotních podniků dosti rozdílná. V roce 2010 představuje dle relativní četnosti bankrotních modelů největší procento mikropodniky, dále malé a velké podniky zaujímají přibližně shodnou četnost bankrotních podniků a nejméně je v bankrotní situaci podniků středních.

Poměrně jiná situace je v analyzovaném roce 2014, kdy největší četnost bankrotních podniků představují dle velikosti ÚJ mikropodniky, a to 38,5 % a dále následují malé podniky (24,9 %). Relativní četnost středních podniků (16,8 %) a velkých podniků (10,0 %) je v roce 2014 pouze částečně rozdílná.

Tabulka 2: Počet bankrotních podniků

Velikost účetní jednotky / Rok	2010		2014	
	absolutní četnost	relativní četnost	absolutní četnost	relativní četnost
Mikro	2554	42,5 %	1827	38,5 %
Malá	894	29,2 %	449	24,9 %
Střední	81	19,2 %	40	16,8 %
Velká	20	31,3 %	5	10,0 %
Celkem	3549	37,1 %	2321	34,0 %

Zdroj: vlastní zpracování dle databáze Albertina (2021)

Z Tabulky 2 je zřejmé, že mezi roky 2010 a 2014 došlo v tomto krizovém čase ke zlepšení finanční situace stavebních podniků tj. celkem a také dle velikosti ÚJ. V roce 2014 poklesl počet bankrotních stavebních podniků oproti roku 2010, a to i bez ohledu na celkový pokles podniků o 29% mezi oběma analyzovanými roky. Nejnižší pokles relativní četnosti bankrotních podniků mezi roky 2014 a 2010 je u středních ÚJ, a to 2,4 % dále následují mikro ÚJ o 4,0 % a malé ÚJ o 4,3 %.

Jak uvádí Kuběnka a Králová (2013), tak se ukazuje, že odvětví stavebnictví je v roce 2009 finančně silné, v roce 2010 došlo ke stagnaci, resp. mírnému zhoršení a v roce 2011 naopak k silnému zlepšení. Na základě převážně rostoucího trendu ukazatele Z'' Score můžeme prohlásit, že v globálu se situace v odvětví stavebnictví zlepšuje a pravděpodobnost finanční tísně se snižuje.

Z porovnání obou provedených výzkumů vyplývají obdobné závěry, že po roce 2010 se situace v oblasti financování zlepšuje. Ovšem v námi provedeném výzkumu můžeme zpřesnit, že pravděpodobnost finanční tísně stále existuje u účetních jednotek mikropodniků.

Model Z'' score byl využit pro výpočet podle velikosti ÚJ stavebních podniků, přičemž první výpočty vychází z průměrů ukazatelů pro jednotlivé ÚJ a druhé výpočty z mediánů ukazatelů. Pro

porovnání je dále vypočítáno Z'' score pro celý soubor podniků, které neuvažuje třídění na ÚJ (viz Tabulka 3).

Tabulka 3: Výsledky Z'' score

Velikost účetní jednotky/Rok	2010		2014	
	<i>průměr</i>	<i>medián</i>	<i>průměr</i>	<i>medián</i>
Mikro	1,19	1,23	1,18	1,48
Malá	3,03	2,67	4,28	3,99
Střední	2,91	3,30	3,46	3,32
Velká	2,64	2,53	3,00	2,87
Celkem	2,63	1,67	2,97	1,76

Zdroj: vlastní zpracování dle databáze Albertina (2021)

Na základě vypočtených hodnot můžeme usoudit (viz Tabulka 4), že na sestavení modelů Z'' score má vliv, zda posuzujeme vybrané ukazatele účetních jednotek na základě průměru nebo mediánu. Dle výše uvedené charakteristiky průměru a mediánu lze považovat v této situaci za lépe vypovídající veličinu ukazatele mediánu.

Tabulka 4: Zhodnocení Z'' score

Velikost účetní jednotky/Rok	2010		2014	
	<i>průměr</i>	<i>medián</i>	<i>průměr</i>	<i>medián</i>
Mikro	šedá zóna	šedá zóna	šedá zóna	šedá zóna
Malá	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ
Střední	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ
Velká	zdravé ÚJ	šedá zóna	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ
Celkem	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ	zdravé ÚJ

Zdroj: vlastní zpracování dle databáze Albertina (2021)

Výzkumnou otázku, která byla stanovena „výsledky Z'' score budou v analyzovaném roce 2014 u všech stavebních podniků dle velikosti účetní jednotky příznivější než v roce 2010“ lze na základě zpracovaných výpočtů potvrdit. Výsledky velkých ÚJ se i mediánu z šedé zóny v roce 2010 dostali do sekce finančně zdravých podniků v roce 2014. Ostatní ÚJ kromě mikropodniků byly zdravé v obou sledovaných letech.

Jak uvádí Kuběnka a Králová (2013), tak hodnota Z'' Score z roku 2009 (3,36) ukazuje v globálu na to, že odvětví stavebnictví je finančně silné ($Z'' > 2,6$ finančně silná firma), v roce 2010 došlo ke stagnaci, resp. mírnému zhoršení a v roce 2011 naopak k silnému zlepšení tohoto ukazatele téměř až na hodnotu 3,43. Na základě převážně rostoucího trendu ukazatele Z'' Score můžeme prohlásit, že v globálu se situace v odvětví stavebnictví zlepšuje a pravděpodobnost finanční tísně se snižuje.

Z porovnání obou provedených výzkumů vyplývají obdobné závěry, že po roce 2010 se situace v oblasti financování zlepšuje. Ovšem v námi provedeném výzkumu můžeme zpřesnit, že pravděpodobnost finanční tísně stále existuje u účetních jednotek mikropodniků. Z provedených analýz je patrné, že počet ÚJ poklesl v roce 2014 oproti roku 2010 celkem o 29% a dále pak poklesly ÚJ mikro o 21 %, malé o 41 %, střední o 43 % a velké o 21 %. I tento pokles dokazuje vzniklou krizovou situaci v analyzovaných letech ve stavebnictví.

Výzkum se dále zaměřil na analýzu vypočtených hodnot Z" Score u bankrotních a nebankrotních podniků komplexně za oba sledované roky 2010 a 2014 dle velikosti účetní jednotky. Výpočet hodnot Z" Score byl proveden za oba roky 2010 a 2014 jako souhrnný vážený průměr s využitím počtu bankrotních a nebankrotních podniků a také jako medián v průniku obou let.

Tabulka 5: Výsledky Z" score za bankrotní a nebankrotní podniky za oba roky 2010 a 2014

<i>Velikost účetní jednotky</i>	<i>Bankrotní podniky</i>		<i>Nebankrotní podniky</i>	
	<i>vážený průměr</i>	<i>medián</i>	<i>vážený průměr</i>	<i>medián</i>
<i>Mikro</i>	-9,68	-0,97	5,54	2,72
<i>Malá</i>	-0,44	-0,08	4,85	2,12
<i>Střední</i>	-0,26	0,09	6,06	4,62
<i>Velká</i>	0,31	0,08	3,65	1,40

Zdroj: vlastní zpracování dle databáze Albertina (2021)

Z výsledků, které uvádí tabulka 5 je u bankrotních podniků zřejmá vysoká finanční tíseň. Zejména je neúměrně vysoká finanční tíseň patrná u mikropodniků a malých podniků, a to jak v hodnotách Z" Score vypočtených jako vážený průměr nebo také medián (hodnoty indexu jsou u obou účetních jednotek záporné). Velmi špatná finanční situace je také u bankrotních podniků ve velikosti účetní jednotky střední a velké i když zde hodnoty Z" Score jsou mírně záporné nebo nepatrně kladné. Ovšem jak je výše uvedeno, tak dle Altmanova Z" Score hodnoty pod 1,1 představují podniky v konkurzu. Z tabulky 2 vyplývá, že v sledovaných letech 2010 a 2014 se počet bankrotních podniků pohyboval od 34,0 % do 37,1 % všech stavebních podniků. Tzn., že více jak třetina stavebních podniků je analyzovaných letech ve vážné finanční tísně. Pokud sledujeme počty bankrotních podniků podle velikosti účetní jednotky a také hodnoty Z" Score, tak výsledky potvrzují velmi nepříznivou finanční situaci zejména u mikropodniků, které vzniklou situaci zřejmě řešit neumí. Složitá je situace také u malých a částečně i středních podniků.

Finanční situace v analyzovaných letech 2010 a 2014 u nebankrotních podniků v oboru stavebnictví v ČR, jak je uvedeno také v tabulce 5 s ohledem na hodnoty Z" Score, je podle velikosti ÚJ zcela opačná a tyto podniky dosahují hodnoty výrazně nad hodnotou 2,6. Od této hodnoty Z" Score jsou podniky klasifikovány jako finančně zdravé.

Ve všech analýzách provedených v předchozích studiích autorů (Jánský a kol., 2019; Činčalová a Jánský, 2020; Jánský a Činčalová, 2021) byly problémové při hodnocení finanční situace právě mikropodniky. Lze konstatovat, že nejčtenější forma podniků, a to mikropodniky také z pohledu finanční tísně jsou ve stejné situaci jako v předchozích příspěvcích.

Celkově lze konstatovat, že vývoj bankrotní situace nejlépe ve sledovaných letech v odvětví stavebnictví zvládly ÚJ velkých a středních podniků. Komplikovanější finanční situaci při hodnocení bankrotních modelů mají malé podniky a jak je výše uvedeno, tak nejsložitější finanční

situace je u mikropodniků. U mikropodniků je ovšem nutno uvést, že začátek krize na ně dopadl nejsilněji, což je i s ohledem na jejich ekonomickou situaci pochopitelné (viz Tabulka 2).

Závěr

Cílem příspěvku bylo analyzovat firmy v odvětví stavebnictví v letech 2010 a 2014 na základě Altmanova Z´Score. Na základě výpočtů lze zodpovědět výzkumnou otázku o závislosti velikosti účetních jednotek a jejich finančního zdraví. Velikost podniku má vliv na finanční stabilitu podniku z pohledu bankrotního modelu, jak dokazují výsledky zejména u velkých a středních podniků. Zejména velké a střední podniky v analyzovaném období se se vzniklou finanční situací hodnocenou prostřednictvím bankrotních modelů vypořádaly lépe. Je nutno ovšem dodat, že u středních podniků byl dopad bankrotní situace v obou sledovaných letech relativně nižší, a to také ukazuje na jejich relativně vyšší finanční stabilitu. Finanční situace mikropodniků hodnocená pomocí Altmanova Z´Score je nejsložitější a je zřejmé, že tyto podniky vzniklou situaci zřejmě řešit neumí.

V tomto směru je nutno si uvědomit relativně vyšší nejistotu mikropodniků v krizových letech a věnovat jim daleko větší pozornost při ochranných opatřeních, která jsou v této souvislosti přijímána.

Literatura

Akbar, M., Akbar, A., Maresova, P., Yang, M., & Arshad, H. M. (2020). Unraveling the bankruptcy risk–return paradox across the corporate life cycle. *Sustainability*, 12(9), 3547. <https://doi.org/10.3390/su12093547>

Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>

Altman, E. I. (1993). *Corporate Financial Distress and bankruptcy: A Complete Guide to predicting and avoiding distress and profiting from bankruptcy*. Wiley.

Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P. (1977). ZETATM analysis a new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking & Finance*, 1(1), 29–54. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(77\)90017-6](https://doi.org/10.1016/0378-4266(77)90017-6)

Altman, E. I. (2005). An emerging market credit scoring system for corporate bonds. *Emerging Markets Review*, 6(4), 311–323. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2005.09.007>

Begley, J., Ming, J., & Watts, S. (1996). Bankruptcy classification errors in the 1980s: An empirical analysis of Altman's and Ohlson's models. *Review of Accounting Studies*, 1(4), 267–284. <https://doi.org/10.1007/bf00570833>

Činčalová, S., Jánský, J., & Palát, M. (2019). Assessment of the construction sector in the Czech Republic based on selected indicators of Corporate Social Responsibility. 6th SWS International Scientific Conference on Social Sciences ISCSS 2019. <https://doi.org/10.5593/sws.iscss.2019.2/s05.048>

Činčalová, S., & Jánský, J. (2020). Hodnocení finančního zdraví stavebních firem s využitím Altmanova Z´score. 12. ročník mezinárodní vědecké konference KONKURENCE 2020.

Činčalová, S., & Jánský, J. (2021). Hodnocení stavebních podniků v období krize českého stavebnictví. *Logos Polytechnikos*, 12 (3), 34–55.

- Fiala, R., Hedija, V., Dvořák, J., & Jánský, J. (2020). Are profitable firms also financially healthy? Empirical evidence for pig-breeding sector. *CUSTOS E AGRONEGOCIO ON LINE*, 16(1), 173-201.
- Grice, J. S., & Ingram, R. W. (2001). Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research*, 54(1), 53-61. [https://doi.org/10.1016/s0148-2963\(00\)00126-0](https://doi.org/10.1016/s0148-2963(00)00126-0)
- Charpentier, J. A. V. (2014). Modelos de Beaver, Ohlson y Altman: ¿son realmente capaces de predecir La Bancarrota en el sector empresarial costarricense? (models of Beaver, Ohlson and Altman: Are really able to predict the bankruptcy in the Costa Rican Business Sector?). *TEC Empresarial*, 8(3), 29. <https://doi.org/10.18845/te.v8i3.2078>
- Jánský, J., Činčalová, S., Dočekalová, M., & Palát, M. (2019). Ekonomicko-statistická analýza odvětví stavebnictví. 11. ročník mezinárodní vědecké konference KONKURENCE 2019.
- Karas, M., & Reznakova, M. (2013). Identification of financial signs of bankruptcy: A case of industrial enterprises in the Czech Republic. 6th International Scientific Conference: Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practise.
- Kuběnka, M., & Slavíček, O. (2014). Detection of Cognition between Creditworthy Models and Bankruptcy Models. *Managing and Modelling of Financial Risks*,
- Kuběnka, M., & Králová, V. (2013). Využití Z" score při hodnocení finančního zdraví odvětví stavebnictví, *E&M Economics and Management*, 16(1), 101-112.
- Lensberg, T., Eilifsen, A., & McKee, T. E. (2006). Bankruptcy theory development and classification via Genetic Programming. *European Journal of Operational Research*, 169(2), 677-697. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.06.013>
- LoPucki, L. M., & Doherty, J. W. (2008). Professional overcharging in large bankruptcy reorganization cases. *Journal of Empirical Legal Studies*, 5(4), 983-1017. <https://doi.org/10.1111/j.1740-1461.2008.00148.x>
- Semenets, A. O. (2019). Bankruptcy Probability Monitoring in the Trading Companies' Internal Audit System. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 2(29), 305-314.
- Senteney, M., Stowe, D. L., & Stowe, J. D. (2019). Financial statement change and equity risk. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3335910>
- Schönfeld, J., Kuděj, M., & Smrčka, L. (2018). Financial health of enterprises introducing safeguard procedure based on bankruptcy models. *Journal of Business Economics and Management*, 19(5), 692-705. <https://doi.org/10.3846/jbem.2018.7063>
- Syamni, G., Majid, M. S., & Siregar, W. V. (2018). Bankruptcy prediction models and stock prices of the coal mining industry in Indonesia. *ETIKONOMI*, 17(1), 57-68. <https://doi.org/10.15408/etk.v17i1.6559>
- Qiu, W., Rudkin, S., & Dłotko, P. (2020). Refining understanding of corporate failure through a topological data analysis mapping of Altman's Z-Score Model. *Expert Systems with Applications*, 156, 113475. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113475>

Kontaktní údaje

doc. Ing. Jaroslav Jánský, CSc.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava, Česká republika
e-mail: jansky@vspj.cz

Ing. Simona Činčalová, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava, Česká republika
e-mail: simona.cincalova@vspj.cz

DOTACE V KONVENČNÍM A EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

SUBSIDIES IN CONVENTIONAL AND ORGANIC FARMING IN THE CZECH REPUBLIC

Jaroslav Jánský, Petra Kozáková

Abstrakt

Předložený článek odhaduje finanční výkonnost konvenčního a ekologického zemědělství v České republice bez provozních dotací, konkrétně v letech 2017 až 2020. Vstupní data vychází z výběrového šetření hospodářských výsledků zemědělských podniků v síti FADN CZ. Finanční výkonnost obou systémů hospodaření je posouzena a následně komparována na základě finančních poměrových ukazatelů rentability, zadluženosti, likvidity a aktivity. Propad finanční výkonnosti v ekologickém i konvenčním zemědělství je zřejmý. Výsledky však současně ukazují na hluboký pokles finanční výkonnosti ekologického zemědělství, které se jinak za předpokladu čerpání dotací vyznačuje vysokou konkurenceschopností vůči zemědělství konvenčnímu.

Klíčová slova: finanční poměrové ukazatele; finanční výkonnost; provozní dotace; zemědělství

Abstract

This paper presents an estimate of what the financial performance of conventional and organic farming in the Czech Republic would be in the absence of operating subsidies using data from 2017 to 2020. The data have been collected from the sample survey of the economic results of farms that are part of the Farm Accountancy Data Network (FADN) in the Czech Republic. The financial performance of both farming systems is evaluated and compared using the following financial ratios: profitability, debt, liquidity and activity. The drop in financial performance is obvious in both organic and conventional farming but is particularly significant in organic farming, which is otherwise highly competitive when compared to conventional farming providing that the operating subsidies are in place.

Keywords: farming; financial performance; financial ratios; operating subsidies

JEL classification: G32, Q14

Úvod

Ekologické zemědělství představuje vhodnou alternativu ke konvenčnímu zemědělství, využívajícímu tradičních technických a technologických postupů (Xu, 2004; Magdoff, 2007; Lv a Zhang, 2011). Podniky provozující ekologické systémy hospodaření jsou však vázány celou řadou opatření, především povinnostmi vyplývajícími ze zákona č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství. Ty ukládají ekologicky podnikajícím subjektům některé povinnosti a omezení, která mohou v konečném důsledku ovlivnit jejich celkové hospodářské výsledky.

Vliv dotací v zemědělství obecně roste, ne jinak je tomu u ekologického a konvenčního zemědělství. S tím souvisejí také podmínky produkce, které vedou k rozdílům jejich technické efektivity (Rodriguez-Rodriguez, 2018). Právě tyto rozdíly kompenzují dotace, jak uvádí Kostlivý a Fuksová (2019) a Qin a kol. (2015). Autoři doplňují, že typ zemědělství a velikost ekologických podniků ovlivňují mj. jejich ekonomickou výkonnost a srovnatelnost s konvenčními podniky. Potvrzují, že dotace jsou důležitým prvkem, který vyvažuje ekologické hospodaření. Aulová a Frýdlová (2012) se s tím ztotožňují a uvádí, že dotace se jako provozní výnosy promítají do vlastního kapitálu, konkrétně provozního zisku, čímž ovlivňují ekonomiku podniku a umožňují dosažení zisku. Potvrzují rovněž závěry zkoumaných studií o tom, že ekologické zemědělství může finančně konkurovat konvenčnímu zemědělství. Pimentel a kol. (2005) dříve argumentovali vyššími cenami biopotravin na trhu, což vede k faktu, že ekonomická návratnost na hektar je stejná nebo dokonce vyšší u ekologicky pěstovaných plodin. Dokonce doporučovali přijetí tradičních technologií ekologického zemědělství do konvenčního, aby bylo udržitelnější a ekologičtější. V podobném duchu hovoří také Sgroi a kol. (2015), Shi (2002) a Rasul a Thapa (2003).

Produkce konvenčního zemědělství je proti zemědělství ekologickému téměř trojnásobná, náklady jsou přibližně dvojnásobné. Naopak provozní dotace jsou průměrně o třetinu vyšší v zemědělství ekologickém. Při započítání vlivu provozních dotací, které jsou považovány za výnosy, lze pak konstatovat, že vyšších hospodářských výsledků dosahují ekologicky hospodařící podniky. Bez vlivu dotací by oba sledované systémy dosahovaly ztráty, ekologické zemědělství by však zaznamenalo hlubší propady (Kozáková a Jánský, 2020). Výrazný vliv úrovně využitých provozních dotací naznačují i výše citovaní autoři.

Cílem příspěvku je posoudit vliv provozních dotací na finanční výkonnost konvenčního a ekologického zemědělství v České republice v letech 2017 až 2020. Finanční výkonnost, vymezená prostřednictvím finančních poměrových ukazatelů, se v obou systémech jeví jako uspokojivá v důsledku přijímaných provozních dotací. Dokonce se ukazuje vyšší výkonnost ekologického zemědělství (Kozáková a Jánský, 2020). Předložený příspěvek hodnotí, do jaké míry dojde k poklesu finanční výkonnosti bez vlivu dotací a jak se změní vzájemné postavení ekologického a konvenčního zemědělství. Lze tedy vymezit následující výzkumnou otázku:

Jaké konkrétní dopady může mít absence provozních dotací na finanční výkonnost konvenčního a ekologického zemědělství v ČR v letech 2017–2020?

Finanční výkonnost obou způsobů hospodaření je posuzována na základě základních finančních poměrových ukazatelů, využívaných běžně jako součást finanční analýzy. Provozní dotace jsou součástí provozních výnosů, které zvyšují výsledek hospodaření sledovaných podnikatelských subjektů. Dopad jejich absence je sledován variantně I) jako pokles vlastního kapitálu za současného navýšení cizích zdrojů, nebo II) jako pokles vlastního kapitálu za současného poklesu oběžných aktiv.

1 Data

Výše uvedená výzkumná otázka vymezuje zaměření článku: jak se změnila finanční výkonnost ekologicky i konvenčně hospodařících podniků a jejich vzájemné postavení v případě absence provozních dotací. Daná problematika je analyzována na základě dat plynoucích z výzkumů Ústavu zemědělské ekonomiky a informací (ÚZEI).

Vstupní data o hospodaření konvenčního a ekologického zemědělství jsou čerpána ze zemědělské účetní datové sítě FADN CZ, konkrétně z výběrového šetření hospodářských výsledků zemědělských podniků v síti FADN CZ za léta 2017–2020 (Výsledky šetření FADN, 2022). Výsledky ekologického zemědělství jsou ovlivněny zejména hospodařením v méně příznivých oblastech. Zde v celém sledovaném období hospodařilo více než 80 % ekologických podniků výběrového souboru FADN. Naopak více než 50 % podniků konvenčního zemědělství hospodaří mimo tyto oblasti (Hanibal, 2018). Za účelem vymezení finanční výkonnosti sledovaných systémů zemědělského hospodaření jsou ze sítě FADN převzaty hospodářské výsledky zemědělských podniků, plynoucí z výběrových šetření.

2 Metody

Finanční výkonnost obou zemědělských systémů hospodaření je posuzována na základě tradičních poměrových ukazatelů finanční analýzy. Důvodem je především omezená dostupnost vstupních hodnot, které by potenciálně umožnily využít i moderní ukazatele hodnocení výkonnosti celé skupiny subjektů. Různí autoři, např. Štefko et al. (2020) a Pech et al. (2020), se shodují, že finanční analýza hodnotí komplexní finanční situaci podniku. Pro zajištění dostatečné přesnosti interpretace výsledků je pak vhodné provést náležité srovnání, ať už v čase či s jinými subjekty (Ozkok, 2015).

Tabulka 1: Finanční ukazatele dle uvažovaného vlivu dotace

Ukazatel	Sledované varianty		
	Dotace ANO	Dotace NE I)	Dotace NE II)
Zisk	$\begin{aligned} zisk \\ = \text{produkce} \\ + \text{provozní dotace} \\ - \text{náklady} \end{aligned}$	$zisk_{I)} = \text{produkce} - \text{náklady}$	$zisk_{II)} = \text{produkce} - \text{náklady}$
Běžná likvidita	$\frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}}$	$\frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky} + \text{dotace}}$	$\frac{\text{oběžná aktiva} - \text{dotace}}{\text{krátkodobé závazky}}$
Rentabilita celkových aktiv ROA	$\frac{zisk}{\text{celková aktiva}}$	$\frac{zisk_{I)}}{\text{celková aktiva}}$	$\frac{zisk_{II)}}{\text{celková aktiva} - \text{dotace}}$
Rentabilita tržeb ROS	$\frac{zisk}{\text{produkce}}$	$\frac{zisk_{I)}}{\text{produkce}}$	$\frac{zisk_{II)}}{\text{produkce}}$
Rentabilita vlastního kapitálu ROE	$\frac{zisk}{\text{vlastní kapitál}}$	$\frac{zisk_{I)}}{\text{vlastní kapitál} - \text{dotace}}$	$\frac{zisk_{II)}}{\text{vlastní kapitál} - \text{dotace}}$
Celková zadluženost	$\frac{\text{závazky}}{\text{celková aktiva}}$	$\frac{\text{závazky} + \text{dotace}}{\text{celková aktiva}}$	$\frac{\text{závazky}}{\text{celková aktiva} - \text{dotace}}$
Ukazatel úrokového krytí	$\frac{zisk + \text{nákladové úroky}}{\text{nákladové úroky}}$	$\frac{zisk_{I)} + \text{nákladové úroky}}{\text{nákladové úroky}}$	$\frac{zisk_{II)} + \text{nákladové úroky}}{\text{nákladové úroky}}$
Obrat aktiv	$\frac{\text{produkce}}{\text{celková aktiva}}$	$\frac{\text{produkce}}{\text{celková aktiva}}$	$\frac{\text{produkce}}{\text{celková aktiva} - \text{dotace}}$

Doba obratu krátkodobých závazků [dny]	$\frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{denní produkce}}$	$\frac{\text{krátkodobé závazky} + \text{dotace}}{\text{denní produkce}}$	$\frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{denní produkce}}$
--	---	---	---

Zdroj: vlastní úprava

Zvolené poměrové ukazatele tradičně reprezentují čtyři oblasti finanční situace. Jde o ukazatele rentability, aktivity, likvidity a finanční struktury. *Rentabilita* je zastoupena rentabilitou celkových aktiv (ROA, poměr zisku a celkových aktiv), rentabilitou tržeb (ROS, poměr zisku a produkce) a rentabilitou vlastního kapitálu (ROE, poměr zisku a vlastního kapitálu). V rámci ukazatelů *aktivity* je hodnocen obrat aktiv (poměr produkce a celkových aktiv) a doba obratu krátkodobých závazků (poměr krátkodobých závazků a denní produkce). *Likvidita* je posuzována dle běžné likvidity, tedy poměru oběžných aktiv a krátkodobých závazků. *Finanční struktura* je vyjádřena celkovou zadlužeností (podíl závazků na celkových aktivech), doplněn je ukazatel úrokového krytí (podíl zisku před úroky a nákladových úroků).

Výběr ukazatelů lze potvrdit rovněž doporučeními jednorozměrných modelů mezipodnikového srovnávání, např. dle Kubíčkové a Jindřichovské (2015), Bai a Xu (2018). Finanční poměrové ukazatele jsou vyjádřeny pro situaci, kdy podniky čerpají provozní dotace, a pro variantní řešení situace, v níž zemědělské podniky provozní dotace nečerpají. Důležitým předpokladem je zachování stejného výkonu v podobě vykazovaného ukazatele „produkce“. Autoři vymezují následující dvě varianty:

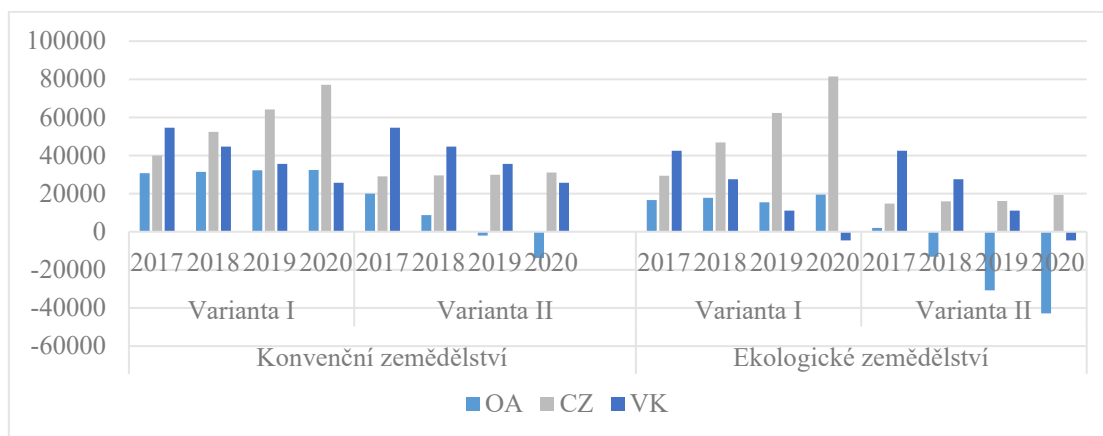
- I. **Zvýšení cizích zdrojů.** Provozní dotace jsou nahrazeny krátkodobými nebo dlouhodobými cizími zdroji. To má dopad na zvýšení cizích zdrojů a pokles vlastního kapitálu (nižší výnosy sníží zisk). Není uvažováno zvýšení nákladových úroků. Úhrn rozvahy zůstává nezměněn. Peněžní prostředky získané z cizích zdrojů jsou vynaloženy na úhradu nákladů, které by jinak byly financovány z dotací.
- II. **Čerpání vlastních prostředků.** Provozní dotace jsou nahrazeny čerpáním vlastních peněžních prostředků. Dojde ke snížení oběžných aktiv a poklesu vlastního kapitálu. Úhrn rozvahy se sníží o částku provozních dotací. Z výsledků FADN CZ vyplývá, že ve všech sledovaných letech jsou v obou systémech hospodaření oběžná aktiva větší než dotace. V počátečním roce vymezeného období (2017) tedy existují prostředky na pokrytí chybějících dotačních zdrojů.

Obě uvedené varianty pracují s předpokladem, že podniky nečerpají dotace počínaje rokem 2017. Dopad absence dotace se tedy postupně v letech 2017–2020 kumuluje. Vstupní hodnoty i poměrové ukazatele zohledňují skutečnost, že podnikům chybí zdroje z dotací příslušného roku i let předcházejících, to až do roku 2017.

Použité ukazatele rovněž respektují dostupnost vstupních hodnot z výběrového šetření FADN. Některé základní vztahy těchto ukazatelů finanční analýzy jsou upraveny potřebám zpracování výsledků šetření FADN. Předpoklady a úpravy se týkají především ukazatele tržby, které jsou nahrazeny celkovou produkcí. Autoři si uvědomují nedostatek použití veličiny produkce coby tržeb, jelikož v případě ekologických zemědělců nelze tyto ukazatele přiblížit natolik, jako v případě zemědělců konvenčních. Daný nedostatek lze však eliminovat správnou interpretací výsledků.

3 Výsledky a diskuse

Vývoj finanční výkonnosti konvenčního a ekologického systému zemědělského hospodaření předznamenává již samotný vývoj absolutních ukazatelů, dotčených absencí dotací od roku 2017. Vývoj oběžných aktiv (OA), cizích zdrojů (CZ) a vlastního kapitálu (VK) v obou variantách I a II je zobrazen na obrázku 1. V obou systémech hospodaření dochází logicky k poklesu úrovně vlastního kapitálu. To je způsobeno poklesem výsledku hospodaření, který je jinak dotacemi podpořen. Je vhodné připomenout, že úroveň čerpaných provozních dotací je v ekologickém zemědělství vyšší než v zemědělství konvenčním. Zatímco v konvenčním zemědělství zůstává vlastní kapitál kladný, v ekologickém zemědělství se po 4-letém hospodaření bez dotací stává vlastní kapitál záporný. Tzn., že kumulovaná ztráta převyší ostatní kladné složky vlastního kapitálu. Varianta I se dále vyznačuje náhradou dotací cizími zdroji, přitom v ekologickém zemědělství je zřejmý rychlejší nárůst zadluženosti. Naopak varianta II vychází z čerpání oběžných aktiv namísto dotací. V této variantě je situace udržitelná v konvenčním zemědělství do roku 2019. Ve čtvrtém roce již oběžná aktiva dosahují záporných hodnot, zemědělství by nebylo schopné zajistit svůj provoz. Ekologické zemědělství by se bez dotací obešlo pouze jeden rok, tj. rok 2017. Již od roku následujícího jsou prostředky oběžných aktiv v záporných číslech a nestačily by tak na zajištění provozu. Absence dotací se za jinak neměnných podmínek jeví jako likvidační zejména pro ekologické zemědělství.



Obrázek 1: Vývoj oběžných aktiv (OA), cizích zdrojů (CZ) a vlastního kapitálu (VK) bez dotací ve scénáři I a II (v Kč/ha). Zdroj: vlastní zpracování dle FADN CZ

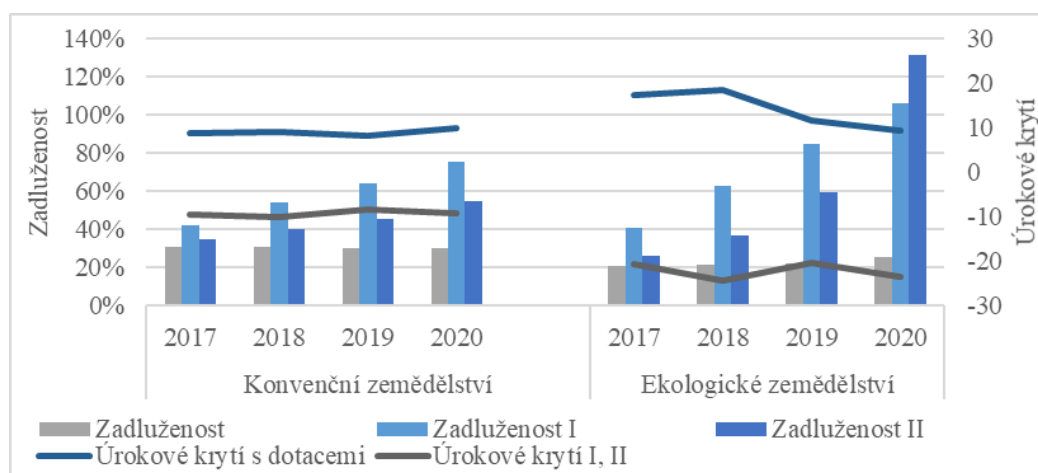
Právě výše uvedený dopad absence dotací na zvýšení zadluženosti nebo čerpání oběžných aktiv významně ovlivní **běžnou likviditu** zemědělských společností. Zachování dostatečné likvidity je přitom běžně považováno za jeden ze základních cílů finančního managementu, a tedy i předpokladem dostatečné finanční výkonnosti.

Obrázek 2 uvádí, jak se změní úroveň běžné likvidity v různých scénářích absence dotací. V jinak běžné situaci čerpání dotací ekologické zemědělství zejména v letech 2017 a 2018 vykazuje vyšší schopnost splácení krátkodobých závazků z oběžných aktiv. Situace se nezmění ve scénáři I, pokud budou dotace nahrazeny dlouhodobými cizími zdroji, likvidita zůstane na stejné úrovni. K obratu dojde ve variantě I.1, kdy nedostatek zdrojů bude financován z krátkodobých zdrojů. Ty se budou každoročně zvyšovat a likvidita v konvenčním i ekologickém zemědělství klesá. Již zde se ekologické zemědělství propadá pod úroveň zemědělství konvenčního. Přesto ještě oba systémy hospodaření jsou schopny z oběžných aktiv pokrýt své krátkodobé zdroje, i když na velmi nízké úrovni. Na likviditu by nejhůře působila varianta II, kdy by dotace byly nahrazeny vlastními prostředky, tedy oběžným majetkem. Protože ten se dostává do záporných hodnot (viz obrázek 1), také likvidita je záporná a tudíž nepřijatelná.



Obrázek 2: Likvidita v konvenčním a ekologickém zemědělství. Zdroj: vlastní zpracování dle FADN CZ

Čerpání dotací umožňuje zemědělství dosahovat velmi příznivých hodnot **zadluženosti**, zvláště pak v zemědělství ekologickém, kde se podíl cizích zdrojů na aktivech pohybuje na průměrné úrovni 22 %. Nahrazení chybějících dotací půjčkami pak tuto zadluženost zvyšuje. Scénář I v grafickém vyjádření v obrázku 3 potvrzuje, že zadluženost poroste opět rychleji v ekologickém zemědělství, kde úroveň dotací je obecně vyšší. V ekologickém zemědělství by dokonce v roce 2020 v důsledku záporného vlastního kapitálu zadluženost převýšila 100 %. Rok 2020 by byl pro ekologické zemědělství likvidační i ve druhém scénáři (zadluženost II). Z výsledků zadluženosti se tedy oproti pohledu likvidity naopak jeví jako vhodnější alternativa namísto dotací využít vlastní prostředky. S výjimkou ekologického zemědělství ve 4. roce absence dotací roste zadluženost pomaleji než v případě zvýšeného čerpání cizích zdrojů. Schopnost pokrývat nákladové úroky ze zisku (ukazatel úrokového krytí) se dostává až do záporných hodnot s tím, jak se výsledek hospodaření propadá do stále hlubších ztrát. Za předpokladu vyšších úroků, placených při vyšší zadluženosti, by tyto výsledky byly ještě horší.

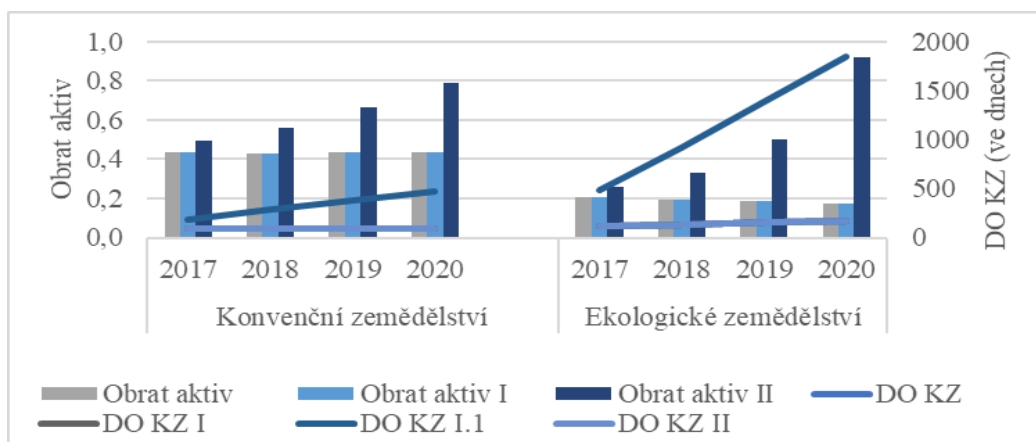


Obrázek 3: Ukazatele zadluženosti v konvenčním a ekologickém zemědělství. Zdroj: vlastní zpracování dle FADN CZ

Efektivnost využívání majetku v zemědělství obecně je typická velkým objemem majetku a proti tomu nízkou úrovní produkce, vyjádřené v peněžních jednotkách. O této efektivitě hovoří ukazatele **aktivity**, které poměrují produkci a hodnotu majetku (ukazatele obratu nebo doby obratu).

Konvenční zemědělství dosahuje v této oblasti finanční výkonnosti lepších výsledků v případě čerpání i absence dotací. Následující scénáře vlivu absence dotací předpokládají nezměněnou úroveň produkce. Zapojení dalších dlouhodobých cizích zdrojů (scénář I) nemá žádný vliv na úroveň

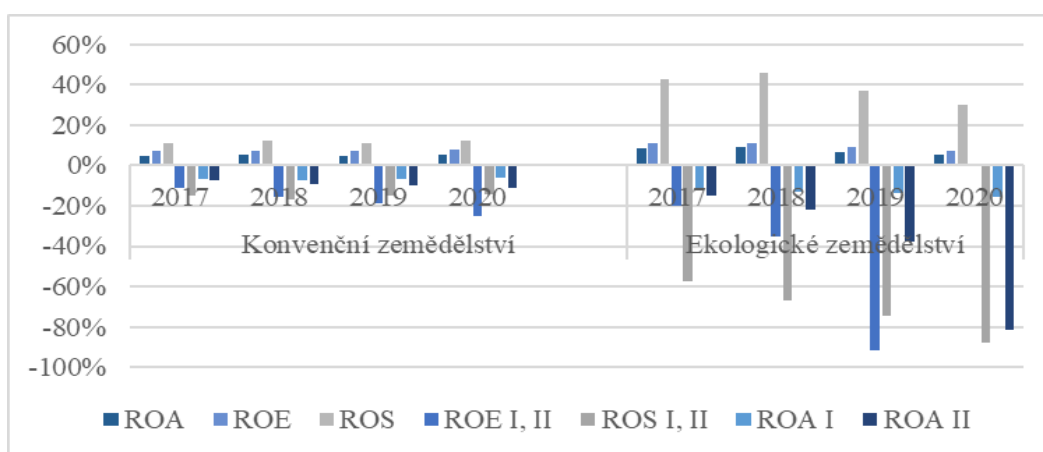
vybraných ukazatelů: obratu aktiv a doby obratu závazků. Využití krátkodobých závazků by se pak negativně podílelo na růstu doby jejich splatnosti, a to zejména v zemědělství ekologickém. Druhý scénář ukazuje paradoxně na lepší výsledky využití aktiv, poněvadž koruna neměnné produkce by byla vygenerována s postupně se snižující úrovní celkový aktiv.



Obrázek 4: Ukazatele aktivity v konvenčním a ekologickém zemědělství. Zdroj: vlastní zpracování dle FADN CZ

Pozn.: DO KZ... doba obratu krátkodobých závazků

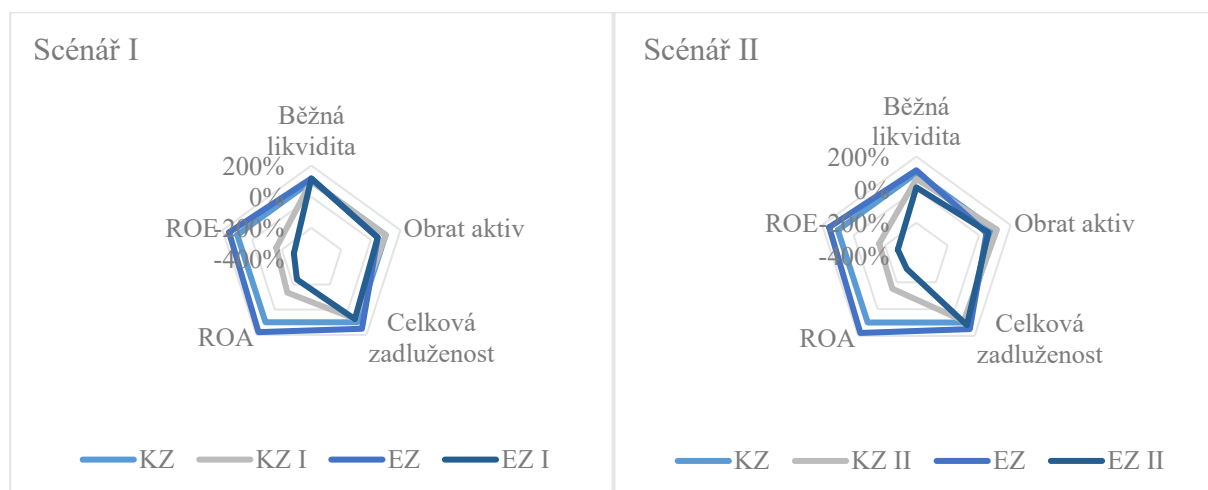
V neposlední řadě vyjadřuje finanční výkonnost **rentabilita**, tedy ukazatele ziskovosti či výnosnosti. V důsledku úrovně čerpání dotací se rentabilita aktiv (ROA) a rentabilita vlastního kapitálu (ROE) ekologického zemědělství až do roku 2019 pohybuje na vyšší úrovni oproti konvenčnímu zemědělství. V roce 2020 dochází k jistému vyrovnání této ziskovosti v obou systémech. Rentabilita tržeb (ROS) vyjadřuje korunu zisku připadající na korunu produkce. S ohledem na nižší úroveň produkce v ekologickém zemědělství, a naopak vyšší úroveň zisku (s výjimkou roku 2020), je pak zřejmá vyšší úroveň ROS právě v zemědělství ekologickém, viz obrázek 5.



Obrázek 5: Rentabilita v konvenčním a ekologickém zemědělství. Zdroj: vlastní zpracování dle FADN CZ

Se ztrátou dotací jsou spojené každoroční poklesy výsledku hospodaření, kumulace ztrát a také pokles úrovně vlastního kapitálu. To vše je ve větší míře charakteristické v ekologickém zemědělství. S tím pak nutně souvisí obrat ukazatelů rentability do záporných hodnot a jejich postupné prohlubování, opět zejména v zemědělství ekologickém. Zde ROE v roce 2020 nelze uvést s ohledem na poměr záporného výsledku hospodaření a záporný vlastní kapitál.

S výjimkou ukazatelů aktivity lze ekologickému zemědělství přisoudit vyšší finanční výkonnost v běžné situaci čerpání dotací. V níže uvedeném obrázku 6 představují ukazatele konvenčního zemědělství, zahrnující dotace, 100 %. Ekologické zemědělství zaujímá větší plochu daného obrazce a potvrzuje vyšší finanční výkonnost. Se ztrátou dotací se propadá finanční výkonnost obou systémů hospodaření. Současně je z obou scénářů zřejmé, že hlubší propad zaznamenává ekologické zemědělství. Znatelné rozdíly v zadluženosti a likviditě potvrzují princip daných scénářů. Za výraznějším poklesem finanční výkonnosti v ekologickém zemědělství stojí vyšší úroveň čerpaných dotací oproti zemědělství konvenčnímu. Bez dotací ekologické zemědělství dojde své neudržitelnosti již v druhém roce absence dotací.



Obrázek 6: Finanční výkonnost konvenčního a ekologického zemědělství s dotacemi a bez dotací. Zdroj: vlastní zpracování dle FADN CZ

Pozn.: KZ... konvenční zemědělství, EZ...ekologické zemědělství

Za předpokladu čerpání provozních dotací lze finanční výkonnost konvenčně i ekologicky hospodařících podniků výběrového souboru FADN považovat za stabilizovanou a na dobré úrovni. Stejně jako např. Aulová a Frýdlová (2012), nebo Breisinger et al. (2019), i předložený článek vnímá dotace jako součást vlastního kapitálu formou provozních výnosů. Zjištěné výsledky se také shodují s autorkami Aulovou a Frýdlovou (2012), že bez těchto plateb ekologické ani konvenční zemědělství nedosahuje kladných hospodářských výsledků. Ekologické hospodaření je charakteristické lokalizací v oblastech ANC (Areas with Natural Constraints). Nejčastějším zaměřením takových podniků je tedy chov krav bez tržní produkce mléka. Tato skutečnost sama o sobě může indikovat nižší finanční výkonnost ekologického zemědělství. Opak je skutečností v případě čerpání dotací. Lze tak souhlasit s poznámkou Aulové a Frýdlové (2012) o tom, že ekologické zemědělství je finančně konkurenceschopné zemědělství konvenčnímu. Výsledky však současně potvrzují, že pokud by provozní dotace byly nahrazeny krátkodobými dluhy nebo vlastními finančními prostředky, finanční výkonnost ekologického zemědělství by se významně snížila pod úroveň zemědělství konvenčního. Avšak, jak uvádí Bett a Ayieko (2017), obrat na ekologický systém neznemožňuje ekonomickou výkonnost. Může však snížit riziko závislosti producentů a přispívat k diverzifikaci potravin a ke zmírnění dopadů na životní prostředí.

Závěr

Předložený příspěvek zkoumá dopady provozních dotací na finanční výkonnost ekologického a konvenčního zemědělství v ČR v letech 2017 až 2020. Konkrétně poukazuje na to, jak absence provozních dotací potenciálně ovlivní finanční poměrové ukazatele likvidity, zadluženosti, aktivity a rentability v jednotlivých systémech hospodaření.

Dle očekávání je prokázán významný vliv provozních dotací na hospodaření zemědělských podniků. Ekologické zemědělství, zastoupené výběrovým souborem FADN, čerpá vyšší absolutní úroveň dotací, a to se také v mnohém projevuje na jeho finanční výkonnosti. Za předpokladu čerpání dotací lze finanční výkonnost obou systémů zemědělského hospodaření považovat za spíše dobrou. Zemědělství vyniká zejména nízkou zadlužeností, vysokou likviditou, ale i uspokojující rentabilitou. Finanční výkonnost pak významně klesá s absencí provozních dotací. Nejcitlivěji reaguje zejména likvidita, která se hluboce propadá pod doporučené hodnoty a indikuje nebezpečí platební neschopnosti zejména v hodnocené variantě II. Konvenční i ekologické zemědělství se rovněž propadá do ztráty, protože bez provozních dotací výnosy nestačí na pokrytí veškerých nákladů. Důležitým předpokladem je požadavek na zachování stávající úrovně produkce. Zatímco díky dotacím jsou podniky ekologického zemědělství za celé sledované období 2017–2020 na předních místech finanční výkonnosti, bez vlivu dotací se jejich finanční výkonnost propadá až pod úroveň konvenčního zemědělství, což dokumentuje význam vyšších provozních dotací u ekologického zemědělství.

Ve výše uvedené analyzované problematice je tedy nutno potvrdit velký význam provozních dotací. Bez dotací by se v zemědělství nedalo hovořit o rentabilitě, a to v zemědělství jako celku, v jednotlivých výrobcích i způsobech hospodaření. Dokumentují to výše uvedené výsledky provedených analýz jak konvenčního, tak ekologického zemědělství. V závěru tohoto příspěvku je nutno také zmínit, že množství vytvořené produkce je samozřejmě v zemědělských podnicích hospodařících konvenčně významně vyšší, než je tomu u podniků hospodařících ekologicky.

Literatura

Aulová, R., Frýdlová, M. (2012): EVA and its Determinants for Selected Groups of Farms: Conventional and Organic Farming. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 4 (3), 3-13.

Bai, M., Xu, S. (2018): Asynchronous exponential growth for a two-phase size-structured population model and comparison with the corresponding one-phase model. *Journal of biological dynamics*, 12(1), 683-699.

Bett, E. K., Ayieko, D. M. (2017): Economic potential for conversion to organic farming: a net present value analysis in the East Mau Catchment, Nakuru, Kenya. *Environment, Development and Sustainability*, 19 (4): 1307-1325.

Breisinger, C., Mukashov, A., Raouf, M., Wiebelt, M. (2019): Energy subsidy reform for growth and equity in Egypt: The approach matters. *Energy Policy*, 129: 661-671.

Hanibal, J. (2018): Výběrové šetření hospodářských výsledků zemědělských podniků v síti FADN CZ. Samostatná příloha ke zprávě o stavu zemědělství ČR za rok 2018. Praha, Kontaktní pracoviště FADN CZ, Ústav zemědělské ekonomiky a informací: 1-245

Výsledky šetření FADN. Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Februar, 2022, from https://www.fadn.cz/fadnweb/AHTM/VYSLEDKY_SETRENI_E.html.

- Kostlivý, V., Fuksová, Z. (2019): Technical efficiency and its determinants for Czech livestock farms. *Agricultural Economics*, 65, 175-184.
- Kozáková, P., Jánský, J. (2020): Finanční výkonnost konvenčního a ekologického zemědělství v ČR. *Logos Polytechnikos*, 11(3), 201-218.
- Lv, Y. H., Zhang, R. (2011): Ecological Agriculture Technology in Urban Agriculture. In *Advanced Materials Research*, 224, 38-41.
- Magdoff, F. (2007): Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(2), 109-117.
- Ozkok, Z. (2015): Financial openness and financial development: An analysis using indices. *International Review of Applied Economics*, 29(5), 620-649.
- Pech, M., Pražáková, J., Pechová, L. (2020): The Evaluation of the Success Rate of Corporate Failure Prediction in a Five-Year Period. *Journal of Competitiveness*, 12(1), 108-124.
- Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D., Seidel, R. (2005): Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. *Bioscience*, 55 (7), 573-582
- Qin, T., Gu, X., Tian, Z., Deng, J. (2015): Comparison of agriculture and Forestry fiscal subsidy policies in China. *Journal of Sustainable Forestry*, 34(8), 683-697
- Rasul, G., Thapa, G. B. (2003): Sustainability analysis of ecological and conventional agricultural systems in Bangladesh. *World development*, 31(10), 1721-1741.
- Shi, T. (2002): Ecological agriculture in China: bridging the gap between rhetoric and practice of sustainability. *Ecological Economics*, 42(3), 359-368.
- Sgroi, F., Candela, M., Trapani, A. M. D., Fodera, M., Squatrito, R. (2015): Economic and Financial Comparison between Organic and Conventional Farming in Sicilian Lemon Orchards. *Sustainability*, 7 (1), 947-691.
- Štefko, R., Jenčová, S., Vašaničová, P. (2020): The Slovak Spa Industry and Spa Companies: Financial and Economic Situation. *Journal of Tourism and Services*, 20 (11), 28-43
- Xu, C. (2004): Comparative study of Chinese ecological agriculture and sustainable agriculture. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 11(1): 54-62.
- Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství. Februar, 2022, from <https://www.sagit.cz/info/sb00242>.

Kontaktní údaje

doc. Ing. Jaroslav Jánský, CSc.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
Česká republika
e-mail: jansky@vspj.cz

Ing. Petra Kozáková, Ph.D.
Vysoká škola ekonomická v Praze
Fakulta managementu
Katedra managementu
Jarošovská 1117/II, 377 01 Jindřichův Hradec
Česká republika
e-mail: petra.kozakova@fm.vse.cz

ZMĚNY BEZPEČNOSTNÍ A OBRANNÉ STRATEGIE RESORTU MINISTERSTVA OBRANY ČR A JEJICH DOPADY NA OBLAST ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ

CHANGES IN THE SECURITY AND DEFENSE STRATEGY OF THE RESORT OF
THE MINISTRY OF DEFENSE OF THE CZECH REPUBLIC AND THEIR IMPACTS
ON HUMAN RESOURCES MANAGEMENT

Libor Jílek

Abstrakt

Po sametové revoluci v roce 1989 bylo nutné provést zásadní změny ve struktuře a fungování resortu MO. Systémové změny se realizovaly ve všech oblastech fungování resortu a projevily se mj. změnami počtu a struktury personálu a umístění jednotlivých posádek. Cílem článku je popsat transformaci resortu MO a AČR, která se realizovala na základě přijatých strategických koncepcí v letech 1990 až 2020 (s výhledem do roku 2030) a její dopady v oblasti lidských zdrojů. Článek ukazuje vzájemnou provázanost přijatých strategických koncepcí a rozpočtových možností státu, které proces transformace ozbrojených sil ČR významně ovlivnily a měly dopad na personál resortu MO.

Klíčová slova: bezpečnostní strategie, obranná strategie, vojenská strategie, řízení lidských zdrojů, koncepce výstavby, výdaje na obranu.

Abstract

After the change of regime in 1989, it was necessary to make fundamental changes in the structure and functioning of the Ministry of Defense. System changes were implemented in all areas of the ministry's operation and were reflected, among other things, in changes in the number and structure of staff and the location of individual crews. The aim of the article is to describe the transformation of the Ministry of Defense and the Czech Armed Forces, which were implemented on the basis of adopted strategic concepts in the years 1990 to 2020 (with a view to 2030) and its impacts in the field of human resources. The article shows the interconnectedness of the adopted strategic concepts and budgetary possibilities of the state, which significantly influenced the process of transformation of the Czech Armed Forces and had an impact on the staff of the Ministry of Defense.

Keywords: security strategy, defense strategy, military strategy, human resources management, construction concept, defense expenditure.

JEL classification: M12, M54

Úvod

V letech 1990 až 2014 procházel resort Ministerstva obrany ČR (dále jen resort MO) a zvláště Armáda České republiky (dále jen AČR) rozsáhlou a nepřetržitou reorganizací. Cílem bylo snižování celkových počtů osob resortu, změna rozmístění a snížení počtu posádek včetně zefektivnění jejich využití, modernizace výzbroje, obměna a následné udržení kvalitního personálu. Veškeré tyto aktivity byly vždy realizovány na základě vládou ČR schválených rozhodnutí a resortem MO přijatých strategických koncepcí, které procesně, časově a prostorově vytyčovaly úkoly a cíle. Současně ale narážely na bariéru finančních nároků a možností rozpočtu ČR pro dané období, které významně eliminovaly reformní snahy a byly opakovaně důsledkem změn a úprav původně přijatých strategických koncepcí. Jisté uklidnění nastává od roku 2015, kdy vlivem změny bezpečnostního prostředí v Evropě dochází k revizi strategického pohledu na resort MO, AČR a na obranné výdaje směřující k modernizaci ozbrojených sil.

1 Aktuálnost problematiky

Problematika lidských zdrojů ve všech typech organizací představuje neodmyslitelnou hnací sílu rozvoje konkurenceschopnosti firem. Proto se změnám strategie firem a jejich dopadu na řízení lidských zdrojů v současné době věnuje mimořádná pozornost (Yang, 2021). Organizace mohou zlepšit efektivitu všech firemních procesů prostřednictvím správné alokace zdrojů, zvláště u optimální alokace lidských zdrojů (Djedovic, Karabegovic, Avdagic & Omanovic, 2018). V podmínkách hierarchicky strukturované organizace (vojenské organizace) se budování správného složení pracovních sil se zaměřením na splnění nastavených provozních a strategických potřeb jeví jako klíčové (Mazari Abdessameud, Van Utterbeeck, & Guerry, 2021). Rozvoj odborných znalostí a identitu u důstojnického sboru ve vztahu ke strategickému rozvoji lidských zdrojů jako celku řeší i v americké armádě (Peterson, Arbogast, & Clark, 2021). Analýzou transformace organizace a jejího vztahu ke kariéernímu postupu důstojníků u francouzské armády se zjišťoval vliv jedince a instituce na tento proces (Morin & Chanut, 2018). Zásadní proměnu bezpečnostní a obranné politiky a jeho vazbu na cíle politického zadání je možné sledovat ve Spolkové republice Německo (Seppo & Joja, 2019). Dopady změny strategie a transformace organizační struktury na připravenost vojáků se řešila i v podmínkách britské armády (Bury, 2018). Významné změny bezpečnostní strategie a transformace ozbrojených sil proběhly v letech 1989 až 2018 v Maďarsku (Budai, 2020) a v letech 1990 až 2010 Polsku (Wagrowska, 2012). Zajímavé je také sledovat vývoj změn strategie a vojenské doktríny a jejich dopad na personální politiku od roku 1999 u čínské armády (Blasko, 2006), zvláště po významné změně vojenské strategie Číny po roce 2019 (Wuthnow & Fravel, 2022).

2 Cíl a použité metody

Cílem článku je analyzovat proces transformace resortu MO realizovaný v letech 1990 až 2020. Z uvedeného časového období byly shromážděny a analyzovány nejdůležitější dokumenty z oblasti bezpečnostní, obranné a vojenské strategie ČR a strategické koncepce resortu MO a s využitím syntézy a následné komparace byl vytvořen časový snímek průběhu procesu transformace resortu MO včetně výhledu až do roku 2030. Analýza shrnuje původní cíle, dosažené výsledky a hodnocení jednotlivých etap transformace včetně jejich dopadů v oblasti řízení lidských zdrojů resortu MO.

3 Transformace ozbrojených sil ČR v letech 1990 až 2006

V roce 1989 měla Armáda ČSSR celkem 210 000 vojáků v činné službě. Z tohoto počtu bylo 41 715 důstojníků a generálů, 19 690 praporčíků a 148 595 vojáků v základní službě. Zároveň v ní pracovalo 80 000 občanských zaměstnanců. Prvotním úkolem po sametové revoluci bylo zrušení celého politického aparátu, zavedení zásad civilního řízení armády a demokratické kontroly její činnosti. Nastavený demokratizační proces byl zaměřen jen na vojáky v základní službě, nikoliv na vojáky z povolání. Nastal proces významné reorganizace a redislokace vojenských posádek, které se přesouvaly ze západu směrem na východ země. Masivní přesuny osob do nevyhovujících posádek, potíže s pracovním uplatněním rodinných příslušníků přesouvaných vojáků a nedostatek bytů v nových posádkách způsobily významné zhoršení sociální situace vojáků z povolání a jejich rodin. Nízká prestiž vojenského povolání, nejistota, nedostatek perspektivy a možnost uplatnit se v civilním prostředí znamenaly, že v letech 1990 až 1993 odešlo ze služebního poměru 25 000 vojáků, z toho 60 % na vlastní žádost, 10 % do důchodu a 9 % na základě organizačních změn (Tůma, Janošec & Procházka, 2009). Snahou bylo preferování služby vojáků tzv. „na čas“, tj. na období služby maximálně do 10 let a orientace na okamžitou krátkodobou úsporu finančních prostředků. Až v roce 1995 byl přijat Soubor zásad kariérního řádu vojenského profesionála AČR a byl zaveden Systém hodnocení kvalit vojáka. V roce 1996 byly určeny základní požadavky na jmenování a povýšení do vyšší vojenské hodnosti a přijata Koncepce dalšího vzdělávání v resortu MO, v roce 1997 došlo k úpravě jazykové přípravy a propouštění vojáci mohli absolvovat rekvalifikační kurzy před odchodem ze služby. Teprve po vstupu ČR do NATO v březnu 1999 a změně služby na dobu určitou dochází k nárůstu prestiže AČR, nárůstu počtu osob přijatých do služby prostřednictvím přímého náboru a zvyšuje se zájem o studium na vojenských vysokých školách.

Prvním významným strategickým dokumentem transformace AČR byl Záměr koncepce výstavby AČR do roku 2000 s výhledem do roku 2005 (MO, 1997). Dokument konstatoval, že AČR plní předpoklad pro obranu státu vlastními silami, ale nedokáže pružně reagovat na výši přidělených finančních prostředků. Předpokládal radikální snižování početních stavů AČR a zachování vojenské základní služby v délce 12 měsíců. AČR mělo tvořit 55 000 vojáků (z toho 25 000 vojáků z povolání a 30 000 vojáků základní služby) a 13 000 občanských zaměstnanců. Od roku 1997 se struktura lidských zdrojů měla začít přizpůsobovat cílovému modelu, prioritou bylo zabezpečení bytových potřeb a podpora rodinného zázemí vojáků, zvýšení konkurenceschopnosti AČR na trhu práce a zahájení procesu profesionalizace.

Strategické řízení a strategickou koncepci rozvoje resortu MO stanovila Vojenská strategie ČR z roku 1999 (MO, 1999). Ta potvrdila výstavbu poloprofesionálních ozbrojených sil a předpokládala, že stav populace a jeho předpokládané vývojové trendy umožní doplňování ozbrojených sil v požadované kvalitě a kvantitě. Mírové počty ozbrojených sil se měly udržovat do výše 0,6 % celkové populace, tj. do 60 000 vojáků.

Vojenská strategie ČR z roku 2002 (MO, 2002) poprvé hovořila o plné profesionalizaci ozbrojených sil ČR (dále jen OS ČR). V oblasti lidských zdrojů konstatovala, že získání a udržení kvalitních a vysoce motivovaných lidí pro službu v OS ČR je klíčovou podmínkou pro realizaci cílů politicko-vojenských ambicí ČR. Mírové počty AČR se mají postupně snižovat, cílový stav profesionální armády je 34 000 až 36 000 vojáků a do 10 000 občanských zaměstnanců. Rozsah záloh bude snížen na úroveň 0,8násobku mírových počtů vojáků v činné službě (tj. 27 200 až 28 800 osob). Poprvé se zde hovoří o finančních zdrojích vyčleněných pro resort MO, které neměly klesnout pod hranici 2,2 % HDP.

Koncepce výstavby profesionální Armády České republiky a mobilizace ozbrojených sil ČR z roku 2002 (MO, 2002) navázala na Záměr koncepce výstavby AČR do r. 2000 s výhledem do r. 2005. Ta poprvé přiznala, že za dobu 10 let permanentních reorganizací AČR nedošlo k provázanosti kroků transformace s finančními zdroji. Oblast lidských zdrojů neprošla žádnou zásadnější systémovou změnou. Doposud nebyla řešena systemizace služebních míst, změna poměru počtu osob mezi jednotlivými hodnotními sbory, kariérní řád, soulad mezi služebním, hodnotním a platovým postupem. Koncepce určila, že počáteční operační schopnosti OS musí být dosaženy do 31. 12. 2006, základní vojenská služba bude nejpozději do konce roku 2006 zrušena a do konce roku 2006 bude dokončen přechod k plné profesionalizaci AČR. V oblasti lidských zdrojů bylo cílem vytvořit vizi služební kariéry, v cílovém stavu se měla změnit struktura personálu (15-20 % důstojníků, 25-30 % praporčíků, 50-55 % poddůstojníků), výrazně měly být sníženy počty důstojníků a občanských zaměstnanců. V roce 2000 byla zahájena výstavba nového systému získávání vojenských profesionálů na principu personálního marketingu. Došlo k privatizaci vojenského bytového fondu a útlumu fungování ubytovacích kapacit v neperspektivních posádkách. Změny koncepce mobilizace znamenaly zrušení okresních vojenských správ a převod správní agendy a evidence vojáků v záloze na krajské vojenské správy. Změny v reorganizaci a redislokaci posádek předpokládaly výrazný sociálně-ekonomický dopad, zvláště na oblast zaměstnanosti v neperspektivních posádkách. Koncepce předpokládala podíl výdajů resortu MO ve výši 2,2 % HDP až do roku 2010. Bohužel již v průběhu roku 2002 a na začátku roku 2003 nastaly problémy v oblasti financování veřejného sektoru, což se nutně projevilo také v oblasti financování resortu MO.

V listopadu 2003 přijala vláda ČR Koncept výstavby profesionální AČR a mobilizace OS přepracovanou na změněný zdrojový rámec (MO, 2003). Cílem bylo zabezpečení obrany co nejefektivnějším způsobem s důrazem na výrazné snížení zdrojového rámce pro zabezpečení OS od roku 2004. Nové, významně nižší výdaje resortu MO již nejsou odvozeny od výše podílu HDP, ale jsou stanoveny nominálně v miliardách Kč. Tato skutečnost měla opět dopad na počty personálu OS. Celkové cílové počty neměly překročit 35 000 osob (26 200 vojáků a 8 800 občanských zaměstnanců). V období let 2004 až 2006 tak došlo k další radikální redukci personálu a optimalizaci počtu posádek. Koncepce stanovila ukončení základní vojenské služby do konce roku 2004 a od 1. 1. 2005 přechod k plné profesionalizaci OS ČR. Tento cíl také zdůrazňovala Bezpečnostní strategie ČR z prosince 2003 (MO, 2003) a Vojenská strategie ČR z roku 2004 (MO, 2004). Zpráva o zajištění obrany České republiky z roku 2006 (MO, 2006) hodnotila dva roky realizace této nové koncepce. Potvrdila plnění všech výše uvedených úkolů a konstatovala, že došlo k nahrazení vojáků v základní službě kvalifikovanými vojenskými profesionály a dochází k nárůstu zájmu o službu vojenského profesionála. Současně se projevil nevyhovující zdravotní stav a fyzická připravenost uchazečů o službu v OS (bylo odmítnuto až 40 % uchazečů o službu), plynulost doplňování personálu narušovaly probíhající rozsáhlé dislokační a organizační změny. Zpráva dále konstatovala, že od roku 2003 výši finančních prostředků na obranu významně ovlivňoval souběh reformy OS a reformy veřejných financí, který způsobil snížení podílu obranných výdajů na HDP z úrovně 2,08 % (r. 2003) na 1,82 % (r. 2005). Do roku 2008 se předpokládal další pokles až na úroveň 1,68 % HDP. Klesl i podíl obranných výdajů na státním rozpočtu ČR z úrovně 6,6 % (r. 2003) na úroveň 5,8 % (z. 2005).

4 Transformace ozbrojených sil ČR v letech 2007 až 2014

Další transformace resortu MO ČR byla realizována na základě rozhodnutí vlády č. 640 z června 2007 a nese název Transformace resortu Ministerstva obrany ČR (MO, 2007). Důvodem bylo přizpůsobit věcné a časové parametry výstavby OS ČR a celého resortu MO novým skutečnostem, tj. snížení zdrojového rámce kapitoly MO na léta 2008 až 2010 a nejasné predikci vývoje rozpočtu MO na následující období. Byly přehodnoceny počty osob, struktura a výdaje kapitoly MO s cílem zvýšit počet bojových jednotek a současně omezit jiné struktury MO, které mají schopnosti využití jen na území ČR. Druhým zásadním problémem byla otázka financování resortu MO. Doposud docházelo k opakovanému snižování zdrojového rámce rozpočtu resortu MO a pro léta 2008 až 2010 se předpokládaly výdaje MO ve výši do 1,4 % HDP. Koncepce konstatuje, že do roku 2014 počet obyvatelstva ČR ve věku 20 až 29 let poklesne asi o 200 000 osob (tj. zhruba na úroveň 1 185 000 osob), přesto bude tento počet dostatečný pro obměnu personálu pravidelným nábořem, který představuje 2 000 osob ročně. Předpokládá se zhoršení fyzických schopností a zdravotní způsobilosti osob pro přijetí do služebního poměru vojáka. V roce 2007 nesplnilo podmínky pro přijetí přibližně 41 % uchazečů a v dalších letech osciloval počet v rozpětí 41 až 60 % žadatelů (Jílek, 2020). Resort MO měl pro roky 2008 až 2010 realizovat 3% snižování funkčních míst, což představovalo snížení o 1200 osob ročně tak, aby na konci roku 2010 bylo dosaženo cílových počtů ve výši 36 800 osob (26 200 vojáků, 8 800 občanských zaměstnanců a 1 800 vojáků – čekatelů). Snižování bylo zaměřeno hlavně na občanské zaměstnance resortu MO. Vrací se podoba stanovení rozpočtu resortu MO v podobě procentuálního podílu z HDP. Na rok 2009 byla predikce rozpočtu resortu MO stanovena ve výši 1,39 % HDP, na rok 2010 ve výši 1,38 % HDP. Na léta 2011 až 2018 se předpokládal rozpočet v rozsahu 1,4 až 2,0 % HDP v závislosti na možnostech státu. Proces redislokace útvarů a následné uvolňování posádek nebylo realizováno dle koncepce z roku 2003. Dříve neperspektivní posádky (jako např. Tábor, Přerov, Hranice, Lipník nad Bečvou, Chrudim, Jaroměř, aj.) se nyní zařadily do tzv. perspektivních posádek. Resort MO nyní počítal s 27 posádkami a 62 dislokačními místy. To znamenalo jisté zvýšení stability, perspektivy a motivace personálu původně neperspektivních posádek a snížení odchodovosti vojáků ze služby u těchto dotčených vojenských útvarů. Změny se také dotkly oblasti personalistiky a vzdělávání personálu. Vrcholné strategické řízení lidských zdrojů se začalo realizovat prostřednictvím sekce personální MO, výkon personálních činností v podřízenosti náčelníka generálního štábu realizovalo Ředitelství personální podpory. Došlo ke změně struktury vojenských hodností, změně postavení jednotlivých hodnostních sborů a změně doby výsluhy v hodnosti, do popředí se opět dostává otázka řízení kariér vojáků. V oblasti rekrutace nových osob do OS bylo rozhodnuto, že rekrutační orgány budou působit v každém kraji ČR u krajských vojenských velitelství. V Dlouhodobé vizi resortu MO (MO, 2008) se konstatuje, že až do roku 2028 bude z kvantitativního hlediska k dispozici dostatečný počet osob pro obměnu personálu resortu. Opakovaně se za rizikový faktor uvádí snižování fyzické kompetence mladé generace, zhoršování jejího zdravotního stavu (Jílek, 2020) a měnící se sociální prostředí společnosti, což bude mít vliv na schopnost resortu MO udržet a rozvíjet kompetentní a motivovaný personál v podmínkách konkurenčních tržních mechanismů na trhu práce. Bezpečnostní strategie ČR ze září 2011 (MO, 2011), zdůrazňuje snahu vlády ČR o propojení příznivé makroekonomické stability a finančních zdrojů nutných pro zajištění bezpečnosti a obrany státu. Bohužel, ani tento deklarovaný závazek vlády ČR, nebyl naplněn. Problémy s financováním přetrvávaly a vyústily až do zpracování tzv. Bílé knihy o obraně v roce 2011.

Bílá kniha o obraně (MO, 2011) byla vypracována jako důsledek dlouhodobého a opakovaného krácení rozpočtu resortu MO a dosavadních nekonceptních zásahů do struktury resortu. Reagovala na změnu bezpečnostního prostředí v Evropě, aktualizovanou Bezpečnostní strategii ČR 2011,

dopady globální ekonomické krize na veřejné rozpočty v ČR v letech 2008 až 2011 a poskytla souhrnnou analýzu zdrojů MO a stavu OS ČR. Dokument konstatuje, že od roku 2007 došlo v resortu MO k dramatickým rozpočtovým škrtům, vnitřní deficit je ve výši 80 až 90 mld. Kč a dosažení politicko-vojenských ambicí v podobě dosažení plné operační schopnosti OS plánované do roku 2018 je nereálné. I nadále bude nutné pokračovat v plošném zmenšování ozbrojených sil a zároveň k navyšování obranného rozpočtu. V oblasti personálního řízení bude potřeba zvýšit atraktivitu vojenského povolání, konkurenceschopnost resortu na trhu práce, zavést kariérní řád, objektivní hodnocení vojáků pro možnost služebního postupu a jeho propojení s platem.

Globální ekonomická krize v letech 2008-2009 se v ČR projevila poklesem HDP a růstem deficitu veřejných rozpočtů z úrovně 2,7 % v roce 2008 na 5,8 % v roce 2009 a růstem veřejného dluhu z 30 % HDP v roce 2008 na 35 % HDP v roce 2009. Přijatá úsporná opatření se významně dotkla rozpočtu resortu MO, ten v roce 2010 poklesl oproti roku 2009 o více než 7 mld. Kč a v roce 2011 o dalších téměř 5 mld. Kč. Pokles výdajů se promítl do dalšího snižování počtu občanských zaměstnanců a vojáků, což znamenalo opět nejistotu, nervozitu a nestabilitu v zaměstnanecké základně resortu. Projevilo se to v celkovém počtu osob resortu, k 1. 1. 2011 bylo v resortu MO 21 309 vojáků a 8 011 občanských zaměstnanců, ale dle původního plánu mělo být v resortu MO 26 200 vojáků a 8 800 občanských zaměstnanců. K deficitu v oblasti lidských zdrojů se dále připojuje problém demografický: v letech 2011 až 2021 se bude zmenšovat počet disponibilních lidských zdrojů ve věku 18 až 25 let (ideální a požadovaný věk pro vstup do OS ČR) a zároveň budou odcházet ze služby vojáci, kteří vstoupili do služby v 90. letech 20. století. Rozpočtové restrikce v letech 2009 až 2013 (kdy došlo k 10% snížení platů vojáků) znamenaly reálný propad příjmů vojáků a vzhledem k růstu platů v podnikatelském sektoru začalo být MO ČR v oblasti odměňování nekonkurenceschopné a vážně byla ohrožena pokračující profesionalizace OS ČR.

V oblasti personálního řízení dochází ke změně strategie, zvyšuje se snaha o získávání a udržení vojenského a civilního personálu. Cílem je vytvářet optimální sociální podmínky pro vojáky během výkonu služby a zavést systém řízení kariéry vojáků. Podstatou má být osobní plán rozvoje vojáka, objektivní posouzení jeho výkonnosti a zařazení vojáka dle potřeb ozbrojených sil. Postup v kariéře je podmíněn splněním požadovaných kvalifikačních předpokladů, vojensko-odbornou kvalifikací, dobou výkonu služby a účastí na vojenských operacích. Kariérní postup bude podporován i novým systémem odměňování. Plat se bude skládat ze základní složky (služební tarif dle hodnosti) a motivační složky (výkonnostní příplatek).

5 Transformace ozbrojených sil ČR od roku 2015 s výhledem do roku 2030

Zlepšení situace v procesu transformace resortu MO nastává až od roku 2015. V Bezpečnostní strategii ČR z roku 2015 (MO, 2015) se vláda ČR zavázala k postupnému navyšování rozpočtu na obranu na úroveň 1,4 % HDP do roku 2020 s tím, že se zároveň bude ČR snažit přiblížit jeho výši úrovni 2 % HDP za podmínky, že to umožní dlouhodobá udržitelnost veřejných financí. Dokument uvádí, že hlavním nástrojem realizace obranné politiky v rámci OS ČR bude AČR. V červnu roku 2015 byl přijat další komplexní strategický dokument – Dlouhodobý výhled na obranu 2030 (MO, 2015), který představuje základní rámec pro následné zpracování Koncepce výstavby AČR (dále jen KVAČR). Dlouhodobý výhled předpokládá, že OS ČR budou mít celkem do 27 000 vojáků, přičemž v letech 2013 až 2015 byl jejich skutečný počet dočasně snížen na 22 000 vojáků. Opět konstatuje potřebu trvale udržovat a zvyšovat kvalitu a připravenost personálu, stabilizaci prostředí pro personální rozvoj OS a nutnost existence střednědobé finanční perspektivy zdrojového rámce pro rozpočet resortu MO. V oblasti personálního rozvoje je prioritou nábor, vzdělávání a příprava

vojáků. Materiál zdůrazňuje, že v letech 2015 až 2025 hrozí riziko poklesu počtu osob ve věku 18 až 25 let, které jsou cílovou skupinou pro nábor do OS ČR, zdůrazňuje nutnost resortu být na vnějším trhu práce spolehlivým a atraktivním zaměstnavatelem.

Dlouhodobý výhled na obranu 2030 byl podkladem pro zpracování Koncepce výstavby Armády České republiky 2025 (MO, 2015), (dále jen KVAČR 2025). Ta respektuje schválené finanční limity pro resort na období let 2015 až 2017 a pro plánování výdajů resortu vychází z předpokladu meziročního nárůstu výkonu ekonomiky ČR od roku 2018 o 2 % HDP a Smlouvy koaličních stran o zajištění obrany ČR, která předpokládá nárůst rozpočtu MO ČR na 1,4 % HDP do roku 2020. Koncepce již nepředpokládá žádné významné změny dislokace vojenských útvarů, konstatuje vysoce zanedbanou infrastrukturu AČR, nízkou personální naplněnost útvarů (na úrovni 60 až 80 % mírových počtů) a zhoršování věkové struktury personálu. Úkoly v oblasti budování AČR rozděluje do dvou etap, které jsou pracovně označeny jako Milník 2020 a Milník 2025.

Milník 2020 představuje období, kdy mají být odstraněny zjištěné nedostatky a vytvořeny podmínky pro zahájení rozvoje schopností AČR. Milník 2025 má umožnit následný postupný rozvoj schopností, prioritou je doplnění personálu na stanovené počty, doplnění záloh a realizace modernizačních projektů u obměny techniky. V roce 2025 má mít AČR nejméně 24 162 vojáků z povolání, 3 720 občanských zaměstnanců a 5 000 vojáků v aktivní záloze. Resort MO má mít celkem 42 800 osob. Při porovnání s rokem 2014 (při naplněnosti na úrovni 74 %) je zde rozdíl přibližně 6 400 vojáků. Naplněnost AČR v roce 2025 má být na úrovni 90 % počtů, má dojít k výraznému posílení náboru a rekrutace vojenského personálu, cílem je ročně získat minimálně 2 000 osob. Zvýšení atraktivity a konkurenceschopnosti vojenského povolání, navýšení schopností všech prvků systému náboru a rekrutace, stabilizace organizačních struktur, uplatnění systému řízení kariér v personální práci, zlepšení životních podmínek personálu a modernizace infrastruktury, zvýšení kvality a podmínek pro přípravu personálu v oblasti výcviku a vzdělávání a vytvoření předpokladů pro využití získaných schopností vojáků pro přechod do civilního života po skončení služebního poměru představují priority v oblasti lidských zdrojů resortu MO. KVAČR 2025 potvrzuje také Obranná strategie České republiky, schválená v roce 2017 (MO, 2017). Potvrzuje závazek vlády ČR ve věci navyšování obranného rozpočtu. Dokument dále uvádí, že z důvodu přehodnocení bezpečnostních hrozeb bude v dlouhodobém horizontu nutné zvýšit pozemní síly AČR o dalších 5 000 osob. Jedná se tak o navýšení počtů oproti původnímu cílovému počtu 24 162 vojáků stanoveného v KVAČR 2025.

Obranná strategie České republiky z roku 2017 se stala podkladem pro zpracování Dlouhodobého výhledu pro obranu 2035, vydaného v roce 2019 (MO, 2019). Potvrzuje závazek ČR ke zvyšování obranných výdajů na úroveň 2 % HDP od roku 2024. V oblasti personálního rozvoje označuje za prioritu nábor, vzdělávání a přípravu kvalitního a motivovaného personálu. Na tento dokument navazuje Koncepce výstavby AČR 2030 (MO, 2019), (dále jen KVAČR 2030), která navazuje na KVAČR 2025 a představuje vizi výstavby AČR na dalších deset let. V oblasti velení a řízení se přechází na tři úrovně řízení – strategickou, operační a taktickou, jádrem OS budou pozemní síly doplněné vzdušnými, speciálními, kybernetickými a teritoriálními silami a žádné schopnosti AČR již nebudou v budoucnu utlumovány. Bude nutná stabilizace věkové a hodnotní struktury vojenského personálu, dojde k výstavbě nových jednotek a útvarů a navýšení stávajících počtů vojáků AČR na celkových 30 000 osob a nárůstu až na 10 000 osob u aktivní zálohy. Zvýšit se má počet nově rekrutovaných vojáků minimálně na 2400 osob ročně. Při čistém přírůstku v rozpětí 1 000 až 1 200 vojáků ročně je tento cíl reálný. Požadovaný nárůst počtu personálu AČR v průběhu let 2020 až 2030 je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Požadovaný nárůst počtu personálu AČR v letech 2020 až 2030

Kategorie/rok	2020	2025	2030
Voiáci z povolání	22 995	27 245	30 000
Státní zaměstnanci	108	146	146
Občanští zaměstnanci	3 799	4 260	4 389
Aktivní záloha	3 650	5 700	10 000

Zdroj: Koncepte výstavby Armády České republiky 2030, 1. vyd., Praha: MO ČR, 2019, úprava autora

Z hlediska finanční náročnosti byly potvrzeny dříve deklarované závazky ČR, obsažené v Obranné strategii ČR z roku 2017 a v Dlouhodobém výhledu pro obranu ČR 2035. Vývoj optimálního nárůstu rozpočtu resortu MO v letech 2019 až 2030 ve vztahu k podílu na HDP je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2: Optimální podíl rozpočtu MO na HDP

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
HDP	5	5	6	6 382	6 510	6 640	6 773	6 908	7 046	7 187	7 331	7 478
Celkov	66,7	75,5	85,7	102,1	117,1	132,8	135,4	138,1	140,9	143,7	146,6	149,5
Podíl	1,19	1,28	1,40	1,60	1,80	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Zdroj: Koncepte výstavby Armády České republiky 2030, 1. vyd., Praha: MO ČR, 2019, úprava autora

6 Výsledky a diskuse

Transformace OS ČR představuje komplexní a složitý soubor navzájem propojených aktivit. Tvorba samotné strategie transformace, bez návaznosti na finanční pokrytí nákladů s tím spojených, je odsouzena k nezdaru. Na základě analýzy významných strategických koncepcí vyplývá, že v letech 1990 až 2014 se resortu MO nedaří plnit stanovené úkoly v oblasti transformace resortu. Je to dáno nesouladem mezi cíli transformace a vyčleněnými finančními prostředky pro jejich realizaci. Tato skutečnost je opakovaně ve strategických koncepcích zdůrazňována jako riziko a hrozba celého procesu transformace. Teprve změnou vnějšího bezpečnostního prostředí a změnou pohledu na význam obrany státu od roku 2015 je možné sledovat snahu o finanční posílení procesu transformace resortu MO. Děje se tak postupným navyšováním rozpočtu resortu MO, což by se mělo (výhledově do roku 2030) projevit v cílovém počtu a struktuře personálu, obměně a doplnění potřebné vojenské výstroje a výzbroje a tedy i dosažení plné operační schopnosti resortu MO a AČR plnit závazky vyplývající z mezinárodních dohod na evropské úrovni. Tyto nově přijaté strategické koncepty ukazují příslušný směr vývoje, zůstává otázkou, jestli bude skutečně k dispozici dostatečné množství alokovaných finančních prostředků na realizaci této strategie a dokončení transformace resortu MO.

Afilace

Článek je podpořen a je součástí aplikovaného výzkumu Dílčího záměru rozvoje organizace *Vedení pozemních operací (LANDOPS)* Univerzity obrany v Brně, Fakulty vojenského leadershipu.

Literatura

- Blasko, D. J. (2006). The Chinese Army Today: Tradition and transformation for the 21st century, 1–228. <https://doi.org/10.4324/9780203087404>
- Budai, Á. (2020). The security perception and security policy of Hungary, 1989–2018. *Defense & Security Analysis*, 37(1), 9–22. <https://doi.org/10.1080/14751798.2020.1831225>
- Bury, P. (2018). Future reserves 2020: Perceptions of cohesion, readiness and transformation in the British Army Reserve. *Defence Studies*, 18(4), 411–432. <https://doi.org/10.1080/14702436.2018.1511373>
- Djedovic, A., Karabegovic, A., Avdagic, Z., & Omanovic, S. (2018). Innovative approach in modeling business processes with a focus on improving the allocation of human resources. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2018/9838560>
- Jílek, L. (2020). Rekrutační potenciál pro potřeby Armády České republiky a demografické změny v České republice. In: *Proceedings of the 12th Annual International Scientific Conference COMPETITION*. Vysoká škola polytechnická Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2020, roč. 12, č. 1, s. 169–178. ISBN 978-80-88064-52-7.
- Mazari Abdessameud, O., Van Utterbeeck, F., & Guerry, M.-A. (2021). Military human resource planning through flow network modeling. *Engineering Management Journal*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/10429247.2021.1900660>
- Ministerstvo obrany ČR. (2003). *Bezpečnostní strategie ČR*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2011). *Bílá kniha o obraně*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2008). *Dlouhodobá vize resortu MO*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2015). *Dlouhodobý výhled na obranu 2030*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2019). *Dlouhodobý výhled pro obranu 2035*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2002). *Koncepce výstavby profesionální Armády České republiky a mobilizace ozbrojených sil České republiky*. Praha, ČR. MO ČR
- Ministerstvo obrany ČR. (2003). *Koncepce výstavby profesionální AČR a mobilizace OS přepracovaná na změněný zdrojový rámec*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2015). *Koncepce výstavby Armády České republiky 2025*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2019). *Koncepce výstavby Armády České republiky 2030*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2017). *Obranná strategie České republiky*. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2007). *Transformace resortu Ministerstva obrany České republiky*. Praha, ČR. MO ČR.

- Ministerstvo obrany ČR. (1999). Vojenská strategie ČR. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2002). Vojenská strategie ČR. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2004). Vojenská strategie ČR. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (1997). Záměr koncepce výstavby AČR do roku 2000 s výhledem do roku 2005. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo obrany ČR. (2006). Zpráva o zajištění obrany České republiky. Praha, ČR. MO ČR.
- Ministerstvo zahraničních věcí. (2011). Bezpečností strategie ČR. Praha, ČR. MZV ČR.
- Ministerstvo zahraničních věcí. (2015). Bezpečností strategie ČR. Praha, ČR. MZV ČR.
- Morin, G., & Chanut, V. (2018). Who drives an officer's career, the individual or his institution? The case of French officers. *International Review of Administrative Sciences*, 86(2), 388–406. <https://doi.org/10.1177/0020852318768005>
- Peterson, J., Arbogast, M. S., & Clark, M. K. (2021). Officership. *Teaching and Learning the West Point Way*, 50–54. <https://doi.org/10.4324/9781003138181-9>
- Seppo, A., & Joja, I.-S. (2019). The struggle of a Kantian power in a lockean world – German leadership in security and defence policy. *Defense & Security Analysis*, 35(4), 384–405. <https://doi.org/10.1080/14751798.2019.1678718>
- Tůma, M., Janošec, J., & Procházka, J. (2009). Obranná politika Československé a České republiky (1989-2009). Praha: MO ČR, ISBN 978-80-7278-522-3.
- Wagrowska, M. (2012). The Polish soldier between national traditions and international projection. *Democratic Civil-Military Relations: Soldiering in 21 st Century Europe*. New York: Routledge, 2012, s. 188-206. ISBN 978-020311391-2.
- Wuthnow, J., & Fravel, M. T. (2022). China's military strategy for a 'new era': Some change, more continuity, and tantalizing hints. *Journal of Strategic Studies*, 1–36. <https://doi.org/10.1080/01402390.2022.2043850>
- Yang, Q. (2021). Human Resources Development and Management System based on “Five new” strategy. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 703–710. https://doi.org/10.1007/978-981-16-5854-9_90

Kontaktní údaje

Ing. Libor Jílek
Univerzita obrany Brno
Fakulta vojenského leadershipu
Katedra řízení zdrojů, skupina řízení lidských zdrojů
Kounicova 65, 662 10 Brno, ČR
e-mail: libor.jilek@unob.cz

IT ŘEŠENÍ A EKONOMIKA PROJEKTU SOCIÁLNÍ FIRMY

THE IT SOLUTION AND ECONOMY OF A SOCIAL ENTERPRISE PROJECT

Petr Jiříček, Marek Musil, František Smrčka, Stanislava Dvořáková

Abstrakt

Skupiny osob s mentálním zdravotním postižením potřebují pro zvládnutí pracovních úkonů vyšší dohled a spolupráci s ostatním personálem. V důsledku svých psychických a mentálních problémů mají znesnadněnou interakci se sociálním okolím a při práci potřebují pomoc nejen s identifikací a uspořádáním svých úkolů, ale následně i s jejich naplňováním. Příspěvek představuje návrh systému určeného pro obsluhu kavárny provozované sociální firmou. Systém svým technickým řešením umožňuje vyšší zaměstnatelnost vybraných skupin osob se zdravotním postižením. Systém eviduje vykonané činnosti a zprostředkovává zaměstnanci informaci, jakou činnost má právě vykonávat a jakým způsobem. Představený systém je postaven na Internetu věcí a moderních komunikačních technologiích – mobilní technologie a cloud messaging. Součástí příspěvku je i hodnocení efektivnosti tohoto veřejného projektu investičního typu financovaného z evropských fondů. Provedený modelový výpočet pro reálnější společenskou diskontní sazbu v podmínkách současné vyšší míry inflace ukazuje pak ještě přijatelný benefit.

Klíčová slova: sociální firma, technické řešení, Internet věcí, mobilní aplikace, ekonomická čistá současná hodnota, veřejný projekt

Abstract

People with mental disabilities need extensive supervision and cooperation with other personnel to manage their workload. Due to mental issues, their interaction with social environment is impeded and they need assistance at work to identify and organize their tasks, and consequently to perform them. The paper presents a proposal of a system intended for the staff of a café run by a social enterprise. The technological solution facilitates higher employability of selected groups of people with disabilities. The system records performed activities and provides employees with information about what activity they are supposed to perform and how. The presented system is based on the Internet of Things and modern communication technologies – mobile technology and cloud messaging. Further, the efficiency of an investment public project is evaluated. The executed model calculation for a realistic social discount rate in the conditions of current higher inflation rate shows what benefit is still acceptable.

Keywords: social enterprise, technological solution, Internet of Things, mobile application, economic net present value, public project, discount rate

JEL classification: G31, O350

Úvod

Skupiny osob se zdravotním postižením při vykonávání pracovních úkonů potřebují k jejich zvládnutí vyšší dohled a spolupráci s asistujícím personálem. V důsledku svých psychických a mentálních problémů mají znesnadněnou interakci se sociálním okolím a potřebují pomoc (nejen v pracovní oblasti) s uspořádáním a identifikací svých úkolů, ale následně i s jejich naplňováním. V současném stavu je tedy zaměstnávání takovýchto klientů spojeno s vysokým využíváním pracovních asistentů, kteří pomáhají osobám se zdravotním postižením (OZP) řádně a kvalitně plnit určené pracovní úkony. Ustanovení § 67 zákona č. 435/2004 Sb. (2004), o zaměstnanosti, definuje osoby se zdravotním postižením, kterým je poskytována zvýšená ochrana na trhu práce.

Problematika zaměstnanosti osob se zdravotním postižením je prezentována v řadě článků (Manzoor & Vimarlund, 2018), (International Labour Organization for Economic Co-operation and Development, 2018), (Yildiz, 2010). Kvůli fyzickým nedostatkům vynakládají postižení lidé více úsilí, aby získali přístup ke znalostem (Meşhur, 2016). Autoři Manzoor & Vimarlund (2018) poukazují na to, že informační technologie mohou být důležitým faktorem pro sociální začleňování osob se zdravotním postižením do společnosti. Zmiňují následující tvrzení. Digitální technologie byla popsána jako prostředník pro sociální začleňování, protože umožňuje poskytování služeb v reálném čase, které mohou jednotlivcům umožnit učit se, pracovat, cestovat, socializovat se, nakupovat a komunikovat s komunitou, aniž by byli vystaveni fyzickým překážkám. Problematika osob se zdravotním postižením a dopady využití informačních technologií jsou představeny zajímavým způsobem autorem Yıldiz (2010). Autor Yıldiz (2010) tvrdí, že informační technologie jsou bezesporu velmi užitečnými nástroji pro osoby se zdravotním postižením. Dodává, že pomocí těchto technologií mohou mít lidé se zdravotním postižením více výhod v celém svém životě. Přístup k informačním a telekomunikačním technologiím nabízí handicapovaným uživatelům lepší nezávislost, mobilitu a kvalitu života. Pro mnohé to znamená možnost pracovat.

Cílem veřejných projektů je zvýšení užitku pro stakeholdery a zvýšení společenského blahobytu. Na rozdíl od komerčních projektů uvažujeme nejen čistě finanční přínosy ve smyslu zvýšení tržní hodnoty firmy z cash-flow (generovaného investičním projektem), ale definujeme též přínosy a náklady (ztráty), vyplývající z externích dopadů projektu na společnost. První komerční metodou, používanou pro výpočet efektivnosti, je vnitřní výnosová míra investice (IRR). Druhá komerční metoda čisté současné hodnoty (NPV) je po aplikaci teoretických principů *welfare economics* (hotovostní toky jsou kvantifikací užitku) použitelná pro hodnocení veřejných projektů investičního charakteru pro svůj důraz na vyjádření časově ohodnoceného užitku. Odpovídá utilitaristickému bipolárnímu pojetí užitku (benefitu) jako rozdílu mezi přínosem a újmou (ztrátou) blahobytu pro společenskou entitu. Takto upravená metoda je pod označením ekonomická čistá současná hodnota (ENPV) všeobecně používána jako preferenční metoda pro hodnocení investičně zaměřených projektů z evropských fondů. Tyto projekty jsou charakteristické určitou výší dotace pro podporované subjekty, jež je nastavena u evropských fondů dle cílů kohezní politiky Evropské unie.

Současná metodologie Evropské unie pro projekty dotované z evropských fondů vychází zejména z prací (Florio, 2007), (Florio & Vignetti, 2013) a rozlišuje dvě fáze v hodnocení veřejných investičních projektů. V první fázi se projekty hodnotí na čistě komerční bázi finančních cash-flows pomocí tzv. FNPV (*Financial Net Present Value*) anebo FRR (*Financial Rate of Return*), jež odpovídá výše uvedené IRR. Výsledné hodnocení společenské efektivnosti veřejných projektů se provádí na základě diskontování ekonomických cash-flow se zahrnutím dotace z evropských fondů na bázi ENPV anebo ERR (*Economic Rate of Return*) (European Commission, 2015). Metodologie EU určuje výši použití diskontních sazeb. Hlavním diskutovaným problémem ekonomické analýzy projektu je

určení společenské diskontní sazby. V modelu byla zvolena variantně vyšší inflační společenská diskontní sazba odpovídající reálným ekonomickým podmínkám.

Potenciál IT-technologií a jejich využití: IT-technologie nachází uplatnění v celé řadě každodenních aktivit. Využitím IT-technologií v implementaci může být vytvořena efektivní a účinná aplikace praktického využití. To platí i pro využití mobilních zařízení, vlastností mobilního operačního systému a využití možností systému notifikací (cloud messaging). Cloud messaging představuje řešení zasilání zpráv prostřednictvím Internetu.

Zvýšení dostupností mobilních technologií vedlo k jejich využití v řadě aplikací. Mobilní aplikace a mobilní technologie zaznamenaly významný rozvoj (Rocha et al., 2020), (Xu et al., 2018). Ve věku IT-technologií musí být informace zpracovány účinně a efektivně, jak je to jen možné. Tato potřeba může být dosažena využitím mobilních technologií, chytrých telefonů (smartphone) a pomocí některých vlastností operačního systému Android (Smolyaninova & Bezyzvestnykh, 2019). Jednou z vlastností je push-oznámení (push-notifikace), která je využita ve většině smartphone mobilních aplikací (Firdaus et al., 2019). Co se typů notifikačních systémů týče, platforma Android podporuje Firebase Cloud Messaging systém. Příjem notifikací (zpráv, oznámení) je realizováno prostřednictvím Firebase Cloud Messaging (Moroney, 2017).

Obvykle notifikace (oznámení) zprostředkovávají uživateli aktuální informace (data). Notifikace je krátká zpráva oznamující aktivitu. Je jednou z forem oznámení podporovaných operačním systémem Android (Sharma et al., 2017), (Zhang & Rountev, 2017) a klíčovou vlastností mobilních telefonů (Sahami Shirazi et al., 2014). Vlastnost push-notifikací je jednou z informačních technologií, která má potenciál k vylepšení procesu a kvality distribuce informace (Firdaus et al., 2019). Autoři (Zhang & Rountev, 2017) se zaměřením na jádrovou vlastnost analyzují a testují notifikace v android wear aplikacích.

Nicméně, mobilní technologie jsou vyzdvihnuty v dalších pracích. Chytré mobilní telefony (smartphone) zaznamenaly dynamický rozvoj a jsou aktuálním trendem (Musil & Novotný, 2015). Mobilní zařízení jsou populárnější v oblasti každodenních aktivit (Musil, 2017). Notifikace a cloud messaging je využit ve spojení s mobilní aplikací pro realizaci oznámení o nové události v těchto pracích (Firdaus et al., 2019), (Heryandi, 2018), (Rocha et al., 2020), (Zhao et al., 2014).

Cílem příspěvku je představit návrh systému určeného pro obsluhu kavárny provozované sociální firmou. Svým technickým řešením umožní vyšší zaměstnatelnost vybraných skupin zaměstnanců z kategorie OZP (skupina s psychickými problémy, s lehkou mozkovou dysfunkcí). Systém je postavený na monitoringu činností a interaktivnímu předávání pokynů. Tyto informace pomohou osobám z výše uvedených skupin OZP k vyšší zaměstnanosti (rozšíří se možnosti zaměstnávat lidi s výše zmíněným handicapem) a sníží jejich stres z toho, zda vykonávají zadanou práci správně, neboť navržený systém jim bude „radit“, jakou pracovní činnost mají právě vykonávat a jakým způsobem.

Představený systém je postaven na Internetu věcí (IoT). Po technické stránce jsou využity moderní komunikační technologie a prvky, jako např. mobilní technologie, cloud messaging. Součástí příspěvku je i hodnocení efektivnosti veřejného projektu investičního typu.

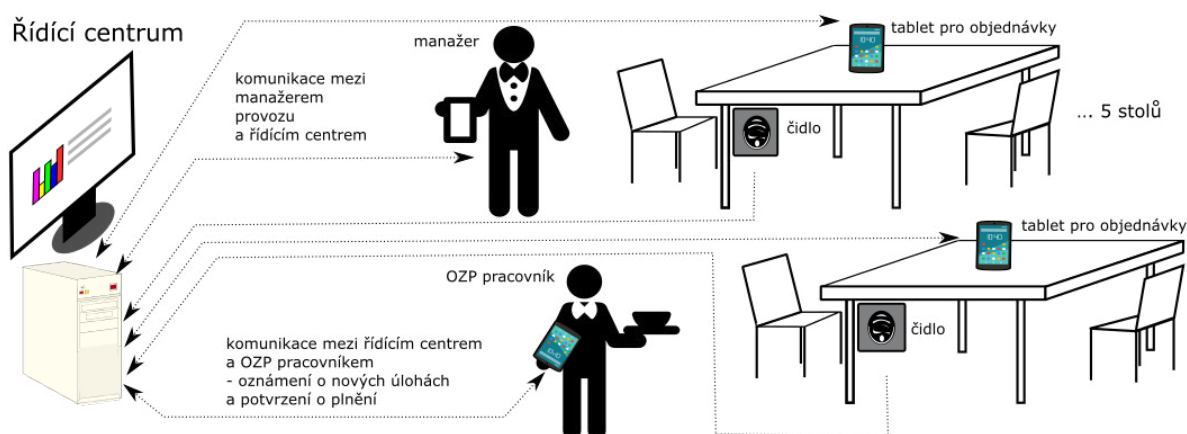
1 Popis systému a návrh řešení

Funkčnost systému: Předpokládáme, že osoby OZP pracují pod dohledem nadřízeného pracovníka (manažer provozu), který jim zadává úkoly. Systém umožní navigovat pracovníka obsluhy kavárny (OZP pracovník) pro uskutečnění zadaného pracovního úkonu. Úkoly jsou do systému zadány

nadřízeným pracovníkem. OZP pracovník bude vybaven smartphone s aplikací. Formou oznámení bude pracovník informován bezprostředně o zadaném úkolu. Mobilní aplikace pomůže pracovníkovi názornou formou realizovat úkol (sekvence pokynů vyjádřená textově, případně piktogramy). Součástí návodu může být/bude i postup přípravy objednávky (příprava objednávky, odnos nádobí a očištění stolu). Pro potvrzení splnění úkolu bude v místě stolu umístěn čip, který přiložením mobilního zařízení zaznamená přítomnost pracovníka u stolu, kde měl úkol realizovat. Pro zaslání oznámení o novém úkolu bude využito systému zasílání zpráv FCM (Firebase Cloud Messaging) (Moroney, 2017). Úkoly může nadřízený pracovník zadávat přes mobilní aplikaci nebo přes desktopovou aplikaci. Host kavárny bude mít k dispozici u stolu tablet pro vytvoření objednávky.

Systém řízení obsluhy kavárny se bude skládat s čidel, personálních zobrazovacích jednotek a řídicího centra. Každý z OZP pracovníků bude u sebe mít personální zobrazovací jednotku (smart watch, chytrý mobilní telefon nebo tablet), na níž bude dostávat z řídicího centra informace vztahující se k jeho pracovním úkolům. OZP pracovník tedy bude mít neustále u sebe přehled toho, jaké úkoly má udělat, v jakém pořadí a případně i podrobnosti o tom, jak daný úkol provést. Po splnění daného úkolu sám OZP pracovník pomocí stejné zobrazovací jednotky odešle informaci o tom, že úkol splnil (odškrtně úkol). Jako podpůrné nástroje evidence vykonaných úkolů pak budou po pracovišti umístěna čidla, která budou po přiblížení zobrazovací jednotky OZP pracovníka interagovat s touto jednotkou tak, že řídicímu centru oznámí, že daný pracovník na daném místě byl. Řídicí centrum bude obsluhováno manažerem provozu, který bude zodpovídat za chod provozu – prostřednictvím řídicí jednotky bude udělovat pokyny jednotlivým OZP pracovníkům a zároveň bude kontrolovat splnění jejich úkolů (a to jak na základě informací ze zobrazovacích jednotek jednotlivých OZP pracovníků, tak na základě informací z čidel umístěných na pracovišti, tak vizuální kontrolou).

V rámci tohoto návrhu tedy bude nově vzniklý systém nakonfigurován na použití v kavárenských provozech, které zaměstnávají OZP pracovníky. V naší aplikaci použijeme systém notifikací (Firebase Cloud Messaging) pro oznámení pracovníka obsluhy o skutečnosti, že má zadaný úkol k vyřízení.



Obrázek 1: Schéma provozu kavárny. Zdroj: vlastní zpracování

1.1 Metodologie hodnocení efektivnosti veřejného projektu investičního typu

Pro výpočet společenské efektivnosti projektu kavárny v rámci sociální firmu bude použito matematického modelu (Dvořáková & Jiříček, 2013). K definování modelu bude využito metodiky Evropské unie pro hodnocení společenského užitku z investičních projektů, financovaných z evropských fondů pro kohezní období 2014–2020 (European Commission, 2015).

V rámci metodiky a modelování se uvažují posloupnosti hotovostních toků (cash-flow) generovaných provozem projektu. Tuto posloupnost značíme $CF = [CF_0, CF_1, \dots, CF_{10}]$. Člen CF_0 reprezentuje v modelu investiční výdaje projektu. Bude nabývat nekladných hodnot, což odpovídá zápornému hotovostnímu toku odrážejícího vlastní investiční náklady projektu a výši dotace z evropských fondů.

Členy CF_1 až CF_{10} reprezentují v modelu hotovostní toky vyvolané investicí a mohou obecně nabývat kladných i záporných hodnot. Tyto členy reprezentují provozní fázi projektu.

Doba ekonomické životnosti projektu (n) byla v tomto případě stanovena na 10 let.

V modelu uvažujeme konvenční projekty, které se vyznačují tím, že v posloupnosti hotovostních toků generovaných v rámci projektu dochází pouze k jedné změně jejich polaritě např. $[-, + + + +]$.

Investiční křivka veřejného projektu dotovaného z evropských fondů je definovaná pomocí racionálně lomené funkce

$$ENPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}, \quad (1)$$

Tato křivka vyjadřuje vztah mezi ekonomickou současnou hodnotou projektu $ENPV$ (závisle proměnná) a společenskou diskontní mírou veřejného projektu k (nezávisle proměnná). Investiční křivka je polynomiální a bude analyzována s ohledem na řešení reálných kořenů.

1.2 Ekonomické parametry modelu

Při stanovování nákladů se uvažovalo, že v kavárně bude 5 stolů a obsluhovat bude jeden OZP pracovník. Dále nebyly uvažovány mzdové prostředky pro nadřízeného pracovníka (manažera). Ten bude placen z provozu kavárny.

Při stanovení příjmů se uvažuje, že jeden stůl bude za den vykazovat tržbu 1 200 Kč a kavárna bude otevřena zhruba 20 dní za měsíc. Do cash-flow projektu je započítávána pouze marže z tržeb kavárny ve výši 33 %.

Tabulka 1: ekonomické parametry modelu

A. Investiční náklady	
A1. Hmotný majetek	
Server	40 000 Kč
Monitor	4 200 Kč
Wifi router	1 000 Kč
Počítač nebo notebook	25 000 Kč
Mobilní zařízení s držákem pro číšníka	6 000 Kč

Tablet na stůl – 5 ks	25 000 Kč
Čidla polohy – 5 ks	1 500 Kč
Obnova tabletů v 5. roce	10 000 Kč
A2. Nehmotný majetek	
Tvorba software (zakázka)	1 500 000 Kč
B. Provozní výdaje	
Mzda + odvody (OZP pracovník/měsíc)	20 000 Kč
Energie (měsíčně)	1 000 Kč
Náklady na opravy, údržby software, podpora, správa serveru (měsíčně)	2 000 Kč
Úvodní školení	2 000 Kč
C. Příjmy	
Tržby (5 stolů, 20 dní/měsíc)	120 000 Kč
33% podíl (marže) na tržbách (měsíčně)	40 000 Kč
D. Dotace	
Dotace z evropských fondů (částečně pokrývá výdaje za software)	500 000 Kč
E. Diskontní míry	
Finanční diskontní míra	4 % p. a.
Společenská diskontní míra	5 % p. a.
Reálná inflační společenská diskontní míra	10 % p. a.

Zdroj: vlastní zpracování

V Tabulce 1 jsou uvedeny příjmy a výdaje za měsíc (vyjma investičních nákladů). Stanovené cash-flow projektu (roční hotovostní toky) jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2: Roční cash-flow projektu

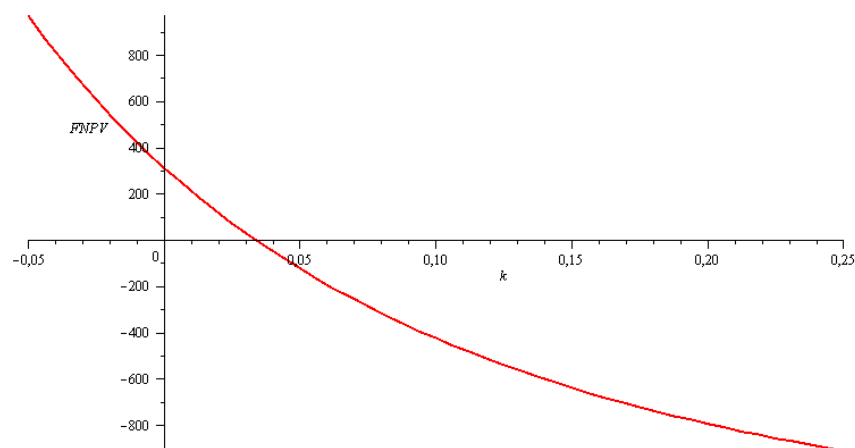
Rok realizace	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Příjmy (tis. Kč)	0	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Výdaje (tis. Kč)	-1 582	-300*	-276	-276	-276	-396**	-276	-276	-276	-276	-276
CF (tis. Kč)	-1 582	180	204	204	204	84	204	204	204	204	204

*školení **reinvestice

Zdroj: vlastní zpracování

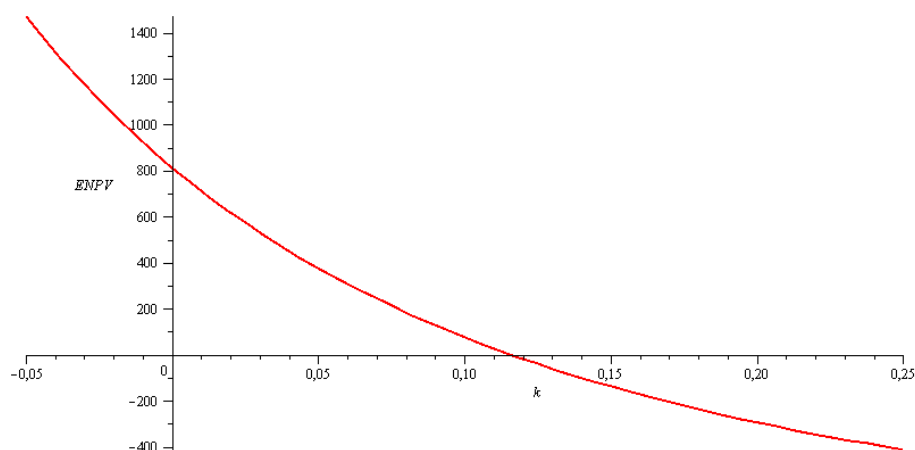
1.3 Hodnocení efektivnosti projektu matematickým modelem

Nejprve byl uvažován komerční model, tj. varianta bez dotace z evropských fondů. V tomto případě je uvažováno $CF_0 = -1\,582$ tis. Kč. V Grafu 1 je zobrazena závislost výnosu projektu ($FNPV$) na diskontní míře (k). Pro finanční diskontní míru $k=4\%$ je hodnota výnosu projektu $FNPV = -49\,085$ Kč.



Graf 1: Závislost komerčního výnosu z projektu na diskontní míře – varianta bez dotace z evropských fondů. Zdroj: vlastní zpracování

Dále byl uvažován model pro veřejné projekty, kde se započítává dotace z evropských fondů ve výši 500 tis. Kč. V tomto případě je uvažováno $CF_0 = -1\,082$ tis. Kč. V Grafu 2 je zobrazena závislost čisté ekonomické hodnoty (ENPV) na diskontní míře (k). Pro společenskou diskontní míru $k=5\%$ je hodnota výnosu projektu $ENPV=376\,353$ Kč a pro reálnou diskontní míru $k=10\%$ je $ENPV=75\,163$ Kč.



Graf 2: Závislost ekonomického benefitu z veřejného projektu (ENPV) na společenské diskontní míře – varianta s dotací. Zdroj: vlastní zpracování

Závěr

První část příspěvku představuje návrh systému pro obsluhu kavárny provozovanou sociální firmou, který technickým řešením umožní vyšší zaměstnavatelnost vybraných skupin zaměstnanců z kategorie OZP. Navrhované funkce zvýší praktickou využitelnost celé aplikace. Systém je navržen tak, aby měl co možná nejširší využití a uplatnění.

Dále bylo představeno hodnocení efektivnosti veřejného projektu investičního typu. Hodnocení efektivnosti veřejného projektu investičního typu se provádí na základě metodologie, která zahrnuje vedle hodnocení komerčních užitků projektu na finanční bázi (odpovídající komerčním projektům) i hodnocení společenských užitků podle teoretických principů *welfare economics*. Jak je uvedeno v článku, základní kritériální metody pro hodnocení veřejných projektů využívají stejné matematické principy a jsou položeny na stejných matematických základech, jako metody komerční, tj. na bázi čisté současné hodnoty projektu a vnitřní výnosové míry projektu. Za

preferenční metodu je v oblasti veřejných investic považována metoda NPV (dle metodiky EU jako ENPV), která vystihuje základní princip *welfare economics* ohledně maximalizace společenského užitku z jejich realizace, obdobně jako je cílem maximalizace tržní hodnoty firmy u komerčních projektů.

Příspěvek řeší veřejný projekt kavárny provozované sociální firmou za podmínek získané dotace z evropských fondů. Na základě výpočtu pomocí modelu pro 10ti letou životnost je navrhovaný projekt za podmínek dotace z evropských fondů ve výši 500 tis. Kč a používané společenské diskontní sazby dle metodiky EU pro období 2015 až 2021 (platí ještě 2 roky po 2021 – přechodné období) efektivní (absolutní benefit ve výši 376,353 tis. Kč). Provedený modelový výpočet pro, v současné době reálnější, společenskou diskontní sazbu ve výši 10 % p. a. v podmínkách současné vyšší míře inflace ukazuje pak ještě přijatelný benefit ve výši 75,163 tis. Kč.

Literatura

Alkan Meşhur, H. F. (2016). Opportunities for disabled people through ICTs: A perspective from Turkey. *International Journal on Disability and Human Development*, 15.
<https://doi.org/10.1515/ijdh-2015-0019>

ČESKO. Zákon č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti. In: Sbírka zákonů České republiky. 2004.

Dvořáková, S., & Jiříček, P. (2013). Modelling Financial Flows of Development Projects Subsidized from European Funds. *Mathematical Methods in Economics* 2013.

European Commission. (2015). *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Project*. Brusel: DG Regional and Urban Policy.

Firdaus, D., Priambodo, B., & Jumaryadi, Y. (2019). Implementation of Push Notification for Business Incubator. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, 15(14), 42–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijoe.v15i14.11357>

Florio, M. (2007). *Cost-Benefit Analysis and Incentives in Evaluation. The Structural funds of the European Union*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Florio, M., & Vignetti, S. (2013). The use of ex-post cost-benefit analysis to asses the long-term effects of major infrastructure project. Retrieved from http://www.csilmilano.com/docs/WP2013_02.pdf.

Heryandi, A. (2018). Developing application programming interface (API) for student academic activity monitoring using Firebase Cloud Messaging (FCM). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 407, 012149. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/407/1/012149>

International Labour Organization (ILO) Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018, February). *Labour market inclusion of people with disabilities*. Retrieved from https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_646041.pdf. Paper presented at the 1st Meeting of the G20 Employment Working Group.

- Manzoor, M., & Vimarlund, V. (2018). Digital technologies for social inclusion of individuals with disabilities. *Health Technol.*, 8, 377–390. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12553-018-0239-1>
- Moroney, L. (2017). Firebase Cloud Messaging. In *The Definitive Guide to Firebase* (pp. 163–188). essay, Apress, Berkeley, CA.
- Musil, M., & Novotný, J. (2015). Application development for Recon Jet. *Logos Polytechnikos*, 6(4), 109–116.
- Musil, M. (2017). Android Application Development for Mobile Devices and Implementation of Summer School Course at COPJ. *Logos Polytechnikos*, 8(4), 40–55.
- Rocha, T., Souto, E., & El-Khatib, K. (2020). Functionality-based mobile application recommendation system with security and privacy awareness. *Computers & Security*, 97, 101972. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.101972>
- Sahami Shirazi, A., Henze, N., Dinger, T., Pielot, M., Weber, D., & Schmidt, A. (2014). Large-scale assessment of mobile notifications. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/2556288.2557189>
- Sharma, D. R., Desai, H. B., Parmar, K. C., & Sawant, R. S. (2017). NotifyMe- An Android Based Application For Student Services Administration. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 8(2), 35–38. <https://doi.org/10.14299/ijser.2017.02>
- Smolyaninova, O., & Bezyzvestnykh, E. (2019). Implementing Teachers' Training Technologies at a Federal University: E-portfolio, Digital Laboratory, PROLog Module System. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, 15(04), 69–87. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v15i04.9288>
- Xu, K., Zhang, W., & Yan, Z. (2018). A privacy-preserving mobile application recommender system based on trust evaluation. *Journal of Computational Science*, 26, 87–107. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2018.04.001>
- Yildiz, S. (2010). Opening a gateway to future for disabled people through information and communication technologies. *The Journal of International Social Research*, 3(11), 613–620.
- Zhao, Y., Bond, I. A., & Sweatman, W. L. (2014). An Android application for receiving notifications of astrophysical transient events. *Astronomy and Computing*, 6, 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.ascom.2014.05.001>
- Zhang, H., & Rountev, A. (2017). Analysis and testing of notifications in Android Wear Applications. *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering (ICSE)*. <https://doi.org/10.1109/icse.2017.39>

Kontaktní údaje

Ing. Stanislava Dvořáková, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra matematiky
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
Česká republika
e-mail: stanislava.dvorakova@vspj.cz

Ing. Petr Jiříček, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
Česká republika
e-mail: petr.jiricek@vspj.cz

Ing. Marek Musil
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra technických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
Česká republika
e-mail: marek.musil@vspj.cz

PaedDr. František Smrčka, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra technických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
Česká republika
e-mail: frantisek.smrcka@vspj.cz

COMPARISON OF ONLINE AND CONTACT LECTURING IN TERMS OF ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Eva Isabelle Křeček, Hana Březinová

Abstract

The paper deals with the problematics of the pandemic respiratory illness COVID-19, which emerged in December 2019 and caused globally millions of deaths, furthermore for its long-term incidence, many governments have had to react in accordance with changing situation pursuing the new legislation and measurements in various sectors in economy, implementing other approaches due to pandemic lockdowns, and especially its consequences due to educational system, in general. In fact, we intend to determine whether the implementing of on-line lecturing, i.g. distance learning in terms of its advantages and disadvantages could supply present forms of learning process in standard contact lecturing process, focus on sustainability due to education regarding the organizing of new online platforms of the lecturing and furthermore some consequences resulting for students and lecturers.

Keywords: online lecturing, Covid-19, education, contact lecturing, motivation

JEL classification: I2, I3, O3

Introduction

In December 2019 emerged the Coronavirus disease (COVID-19), which is an infectious illness caused by SARS-CoV-2 virus and people, who get infected may become very ill or die at any age. Preventing the transmission, many governments have decided to access to lockdowns, by implementing strict terms in regulation to avoid spreading the virus, for example as travelling, closing some of economy's sectors (mostly schools, universities, restaurants, shops, services etc.) and other standards. In fact, there is worldwide over 153 million people Covid-19 confirmed and 3.2 million deaths due to this disease, as of 1 May 2021, moreover people meet the interconnecting threats (economic, political, social etc.) according to their well-being (WHO, 2021). Apparently, our aim is to examine the advantages and disadvantages of the change to online platform lecturing and its implementing to the practise, we will pursue our own experience of lecturing process during the COVID-19 at the University and involve our remarks and observations to our analysis. Noticeably, there is very essential to rise the level of the education worldwide. For example, Baldwin (2016) demonstrates, that a standard feature of rich nations' competitiveness policy is the promotion of certain productive factors such as human capital, knowledge capital, and physical capital. Anyway, one of the fields very much effected, during the pandemic due to COVID-19 was education, where lockdowns caused severe and fast change in educational system, especially, the teachers had to adapt to new teaching patterns, using new ICTs methods, such as e-learning platforms, online courses, virtual training (through several digital platforms as MS Teams, Zoom, Skype etc.) and students had to stay learning from home on a non-contact lecturing with online courses. Due to (Appiah-Kubi et al., 2022) it was crucial to direct the attention to different fields of the educational system especially at the universities to be focused on traditional structure of the lecturing process with respect to the relation between the teacher and student. Regarding the implementing of online technologies, in particular, mostly for the engineering technologies and other programs, such as Zoom, there was important to interact not only throughout this platform, but also, by other approaches (personal lecturing, lecturing based on practise etc.). Moreover, the students who performed well, demonstrated at least a 44% degree of involvement in the course content and we can see, that there is a certain level of an involvement required to succeed in a virtual asynchronous class. Indeed, providing a balance between synchronous and asynchronous lessons may enable the decisive interaction between students while taking advantage of distance learning.

1 Lecturing online during COVID-19

Jacques, Sébastien et al. (2020) research indicates a few concerning issues due to quality of online lecturing compared to contact lecturing, the use of common online platforms to ensure the continuous running of the learning process and, eventually, using such tools to ensure the relevance of students' knowledge and skills assessment. Completed surveys reflecting online lecturing, specifically by engineering students show the complete satisfaction with the learning online process, the use of online learning tools, and the level of mastery of these tools by their lecturers.

Nonetheless, the results of various tests demonstrate that distance learning did not reduce the performance during the pandemic of COVID-19 of engineering students, who received the marks from tests similar to those expected in full-time lecturing. Anyway, according to our observations, in our practise of the lecturing at the university, especially in its beginning, we determined some difficulties for the adaption of the students, connected to lower motivation, which might be connected to using completely new platform of lecturing, i.e. online learning that students were not used to, but in total, further process of lecturing did not affect rapidly the motivation of the students, while applying and practicing other learning mechanism, for instance more interactive tools in accordance with the online learning, in comparison to contact learning.

Also, after adopting the new online platforms by students (involving additionally online tasks), we did not see worsen marks at testing, in comparison with contact lecturing process. On the other hand, we could observe some difficulties due to online learning process, while the students usually answered with a delay in comparison to contact lecturing and furthermore, the lecturer does not notably receive immediate feedback and cannot adapt his or her teaching methods so promptly, and in this we agree with the above mentioned authors' survey.

2 Online lecturing vs. Contact lecturing

In particular, we found, that some of the online lecturing, more frequently in the beginning of the academic year and the launching of the online platform, was disturbed by ringing phones or notifications (often recognized as Whatsapp or Messenger), but unfortunately, we do not have the evidence, in general, also including its frequency, taking in consideration the fact, that some of the notifications could be set up as silent while online lecturing. Anyway, Mendoza et al. (2018) made a research by students in USA, between the ages of 18 and 24, where students were sending or receiving an average of 109 text messages per day, and regarding May & Elder, (2018) 68% were texting during contact teaching, 28% reported using Facebook and mailing, 21% using medium off class tasks purposes. Thus, we examine this as the disadvantage factor by online lecturing process, specifically as disturbing element, which is necessary to also take in the consideration and for teachers as important factor how to transform the online lecturing by new teaching methods efficiently.

In accordance with Diaz et al. (2022) 483 students from the University of Seville, Spain develop an autonomous role towards the lecturer, as well as vast networks for collaboration to learn subjects online. The adaptation of university students to online teaching therefore may depend on cooperation and, moreover, their perception of self-sufficiency. For many students at the universities, while COVID-19, using ICTs appeared complicated, remarkably, it was mentioned the worsen interaction between them and the lecturer, and additionally, specific group tasks solved by the university students online. There is a necessity of implementing new methods of lecturing by the teachers to enhance the quality of online lecturing (Galarce-Miranda et al., 2022).

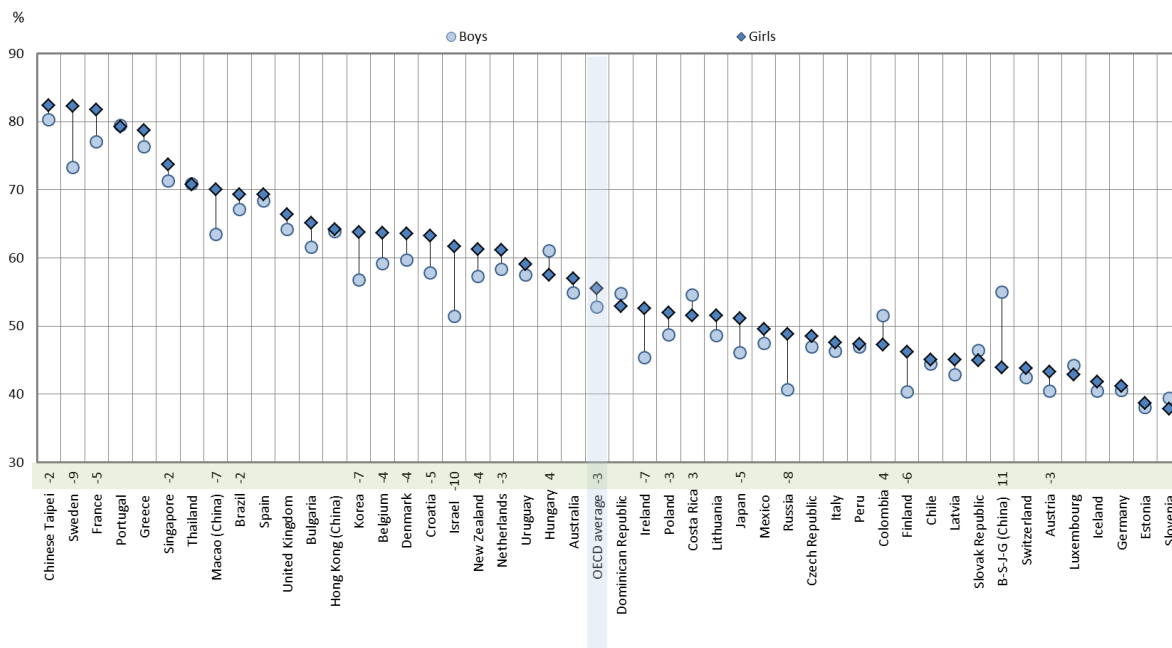
However, the students' interaction might be crucial within the benefits for students, especially in situations where slightly various views can be discussed. Uncommonly, the students might be more motivated to discuss some of the problematics in many tasks, which assure different opinions and are therefore more involved in the argumentation. On the other hand, psychically, the online virtual training can leave students feeling isolated and it may reduce their ability to build interpersonal relationships and gain subsequent educational benefits. In fact, we found some of complains regarding lack of interpersonal relationships, socialization process specially by new students or novice educators. Nonetheless, we also made a survey of 22 students in our class to ask them, how difficult the online platform is. Generally, we found a positive feedback, that it might ease their study, they did not see anything difficult on using the GoogleClass platform, adapted well and saw advantages due to the chance to study in various locality, because the COVID-19 caused some changes regarding the accommodation of the students, moving back to default location, more specifically by the international or Erasmus students. As reported by Karahoca et al. (2022) the university students were satisfied with the distance learning model in their courses so that there was an instrument, how to continue in studying at the university, and not loose the education potential, moreover, the students mostly followed their courses using smart devices, positive and from anywhere.

3 ICTs and its development in education

Information and Communication Technologies (ICTs) in the field of education using this technology to support and enhance the mechanism of learning process and delivery of information, recorded its increase in using several online platforms (i.e., MS Teams, GoogleClass, Zoom etc.), worldwide by not only improving student's learning, but also as a necessary tool applied during COVID-19, to maintain the educational process with respect on legislative and governments' decisions to close the schools and universities. While standard contact lecturing, the teachers used ICTs for to achieve better teaching methods, improve students' focus and interaction during the class, during COVID-19, it was rather severe to adapt for students fully and promptly on online platform learning. Díaz-Noguera et al. (2022) provides the fact, that following factors such as the autonomy of university students are the ones that optimally improve educational performance and include a degree of adaptability to the new demands of the digital transformation of education.

The phenomenon that supports our integration as 21st century professionals into the new educational era, ICTs and the transformation to online lecturing during the COVID-19 was given the importance of teaching design, emerging and innovative digital pedagogy. Generally, there has been still rising ICTs on its popularity, and currently, taken by many people as a necessary tool due to their work or study, and recently its boom in accordance with new applications on smartphones and tablets. As in Figure 1, we would like to demonstrate the popularity of the ICTs by countries and economies which are ranked in descending order of the percentage of girls and boys who feel bad if there is no Internet connection available. Statistically significant differences between boys and girls are shown next to country/economy name. Across OECD countries, 52% of advantaged students and 56% of disadvantaged students reported that they feel bad when no Internet connection is available. In European countries, including Belgium, the Czech Republic, Germany and Slovenia, socio-economically advantaged students were much less likely than disadvantaged students to report that they feel bad without an Internet connection (a difference greater than 12 percentage points), (OECD, 2017).

Figure 1. Students' Well-Being



Feeling bad if not connected to the Internet, by gender
Percentage of students who reported "agree" or "strongly agree"

Source: OECD, Pisa 2017

Regarding the increase of ICTs in education, we see a significant potential to educational field, with the necessity of inventing new methods implemented to the lecturing online process, but not all programs may include only online lecturing, especially in fields of education such as medicine and technics. Due to Jum'ah et al. (2021) there were found disruptions to the academic and clinical activities of cohort of students, which may lead to an inevitable skills shortage among a new generation of dental graduates. The educators are under considerable pressure to adapt to sudden changes in teaching methods, finding new solutions to alleviate skills shortages and ensure safe clinical practice once clinical activities resume. However, major changes and improvements are urgently needed to transform the education systems and strategies to adapt to the impact of the pandemic and similar events that may occur in the future.

Conclusion

Eventually, in accordance with our analysis, we believe that there are many advantages regarding online lecturing, such as sustainability of the education at schools and universities, avoiding lack or decrease of education in many fields and the advantage in being online from home or having no problems being connected with temporary moving, such as international students had. Indeed, it brought many new methods in learning process adapted to online platform and furthermore the motivation regarding our study has been maintained. The university students had dealt with better time management, they did not have to travel to the classes and could easier prepare tasks online, obviously, with increasing enhancing of online platforms providers, there are many interactive attributes, which can be used while lecturing and it also includes further training and coaching mechanism for teachers. On the other side, certainly, there are also some disadvantages,

significantly by specific fields of education and its necessity connected to practise (such as medicine, technics, etc.), however, maintaining some lectures online, we found as favourable, than none, in particular, due to temporary measurements. The students claimed, that they feel serious loss of personal and social contact among other students, relation to the teacher, and absence of adequate classrooms or university libraries. Eventually, we believe that online lecturing with its enhancing tools can lead in some fields of education to new development of skills and experience and might generally increase the potential of new booming era of ICTs worldwide. Fundamentally, we believe that implementing the online platform lecturing has brought more advantages, specifically its sustaining in learning process and, also other lecturing tools due to ICTs that were organized and implemented, and additionally, as we recognized some of the threats resulting in specific fields of the education based on the necessity of the lecturing in practise as well.

References

- Appiah-Kubi, P, Zouhri, K., Basile, E. & McCabe, M. (2022). Analysis of Engineering Technology Students' Digital Footprints in Synchronous and Asynchronous Blended Courses. *Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 12(1), 2022, 63-74. <https://doi.org/10.3991/ijep.v12i1.24571>
- Baldwin R. (2016). *The Great Convergence. Information Technology and the New Globalization*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press
- Díaz-Noguera, M. D., Hervás-Gómez, C., De la Calle-Cabrera, A. M., & López-Meneses, E. (2022). Autonomy, Motivation, and Digital Pedagogy Are Key Factors in the Perceptions of Spanish Higher-Education Students toward Online Learning during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 654. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020654>
- Galarce-Miranda, C., Gormaz-Lobos, D., & Hortsch, H. (2022). An Analysis of Students' Perceptions of the Educational Use of ICTs and Educational Technologies during the Online Learning. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 12(2), 2022, 62-74. <https://doi.org/10.3991/ijep.v12i2.29949>
- Jacques, S., Ouahabi, A., Lequeu, T. (2020). Remote Knowledge Acquisition and Assessment During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 10(6), 120-138. <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i6.16205>
- Jum'ah, A. A., Elsalem, L., Loch, C., Schwass, D., & Brunton, P. A. Perception of health and educational risks amongst dental students and educators in the era of COVID-19. *European Journal of Dental Education*, 25(3), 2021, 506 - 515. doi: 10.1111/eje.12626
- Karahoca, D., Zaripova, Z. F., Bayanova, A. R., Chikileva, L. S., Lyalyaev, S. V., & Baoyun, X. (2022). During the Covid-19 Pandemic, Students' Opinions on Distance Education in Department of Engineering. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 12(2), 4-19. <https://doi.org/10.3991/ijep.v12i2.29321>
- May, K. E. & Elder, A. D. (2018). Efficient, helpful, or distracting? A literature review of media multitasking in relation to academic performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(13), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0096-z>

Mendoza, J. S., Pody, B. C., Lee, S., Kim, M., & McDonough, I. M. (2018). The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia. *Computers in Human Behavior*, 86, 52-60. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.027>

Education must not fall victim to COVID-19, Retrieved February 19, 2022, from https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/86046/education-must-not-fall-victim-covid-19_en

World Health Statistics, Retrieved March 27, 2022, from <https://www.who.int/data/stories/world-health-statistics-2021-a-visual-summary>

Kontakt

Ing. Eva Isabelle Křeček
Vysoká škola mezinárodních a veřejných vztahů Praha, o.p.s.
U Santošky 1093/17,
150 00 Praha 5-Smíchov
e-mail: krecke@vsmvv.cz

doc. Ing. Hana Březinová, CSc.
Vysoká škola mezinárodních a veřejných vztahů Praha, o.p.s.
U Santošky 1093/17
150 00 Praha 5-Smíchov
e-mail: brezinova@vsmvv.cz

DIGITAL COMPETITIVENESS IN THE CZECH REPUBLIC AND AUSTRIA

Martina Kuncová, Kateřina Berková, Dagmar Frendlovská, Robert Füreder,
Margarethe Überwimmer, Barbara Haas

Abstract

Digital competitiveness is nowadays very important in terms of the ability to respond flexibly to changing conditions. The COVID pandemic tested many countries in terms of digital readiness - the better prepared people or businesses were, the easier it was to bring some processes and services online. This paper aims to assess digital competitiveness, i.e. the ability to adopt and implement digital technologies in businesses and government organisations, in Austria and the Czech Republic. Three selected rankings comparing the competitiveness of countries served as a basis for comparison. As expected, we have shown that Austria is also much further ahead than the Czech Republic in terms of digitalisation, where the Czech Republic outperforms Austria in only a few indicators.

Keywords: digital competitiveness, WDCR, GCI, DESI, Czech Republic, Austria

JEL classification: O57, O30, N70

Introduction

The development of the society, enterprises or economy is nowadays closely connected with information and communication technologies (ICT). The importance of ICT for society's functioning is today considerable, and thus its overall impacts on the economy and societal processes are also important. The philosophy and the idea of the information society as such are further developed e.g. in the concept of Frank Webster (2006) who defines the information society in terms of five basic categories - technological, economic, occupational, spatial and cultural. All these parts are interconnected. The development of information and communication technologies is influencing the development of the economy and at the same time it is reflected in the greater development of the service sector at the expense of manual labour. The new possibilities of online communication eliminate the traditional geographical distances and make it possible to connect different places within an office, a city, a region, a continent or the world in general. Last but not least, the development of technology is also reflected in the cultural sphere. For our grandmothers, the radio or television was a new technology, but it may not have been a standard feature of every household. In today's world, it is no longer conceivable that we would not have the opportunity to listen to online radios, podcasts or watch online television, various spots, blogs, social networks, etc. Contemporary culture is clearly more information-laden than its predecessors. We live in a media-saturated environment, which means that life is essentially about symbolization, about exchanging and receiving messages about ourselves and others (Webster, 2006).

New technologies are one of the most visible indicators of the digital era. The rapid development of the Internet and wireless technologies affects not only the development of the economy, but also education and the functioning of society as a whole. Today, it is no longer conceivable for many people not to be online, i.e. anywhere, anytime, always and everywhere in contact with the network. Industry 4.0 takes this connectivity even further - towards the so-called Internet of Things, i.e. not only people but also products will also be constantly "in touch" of the network. Digital technology create recognition of a company on market, influence the creation of innovations and, in the long run, create and maintain long-term competitiveness (Martincevic, 2022). The increase of the technological options and the ICT development leads to higher demand for technical equipment but also for the IT knowledge. In global economy the changes and trends in one country influence other countries in their development. As the ICT level has a huge impact on so-called digital economy or on Industry 4.0 (especially in changing the business models as a tool in changing the impact of ICT on economy) the aim of this paper is the comparison of the digital competitiveness and ICT development.

This research is part of the INTERREG project "Cross Cultural Communication" in which, among other things, we investigate the differences between the Czech Republic and Austria in the field of digitalization and cultural differences. This paper therefore shows a basic comparison of the digital competitiveness of these two countries. The comparison focuses on the competitiveness of countries in technological readiness and the position of countries in the digital economy and society.

1 Digital Competitiveness

Digital competitiveness is usually examined in terms of multi-country comparisons. As Laitso et al. (2020) state, the European Union (EU) aims to become a global leader in the digital economy. This idea was supported by several documentation series, such as Digital Single Market strategy,

A Digital Agenda for Europe, European Broadband: Investing in Digitally Driven Growth, The EU's New Digital Single Market Strategy or Building a European Data Economy (Laitsou et al. 2020).

Most researchers use a variety of rankings focusing on digital competitiveness – among them the most widespread are the IMD World Digital Competitiveness Ranking, the Global Competitiveness Index and the Digital Economy and Society Index. The IMD World Digital Competitiveness Ranking (IMD-WDCR) compares 64 countries through three factors – knowledge, technology and future readiness (IMD World Digital Competitiveness Rankings, 2021). Veselica (2019) used these rankings to describe the situation of Croatia. Kolpak et al. (2021) suggested the usage of the IMD-WDCR and Global Competitiveness Index (GCI) for the vector model of digital economy. GCI is a measure computed by the World Economic Forum every year since 1979 on the basis of 12 pillars that offers insights into the economic prospects of up to 141 countries (World Economic Forum, 2020). John et al. (2017) investigated the factors in which Thailand has greater strength and more weakness when compared with the other ASEAN countries based on the GCI indicators. Kuncová and Doucek (2018) analysed V4 countries from the ICT point of views based on one GCI pillar.

One of the most widespread is The Digital Economy and Society Index (DESI), created by the European Commission (2022) which summarises indicators on Europe's digital performance and tracks the progress of EU countries. Česnauskė (2019) used DESI to assess the progress of the Baltic states towards developing a digital economy and society. DESI and the Networked Readiness Index (NRI) were used by Moroz (2017) to evaluate the degree of the development of the digital economy in Poland compared with several European countries. Laitsou et al. (2020) used the DESI index and its five dimensions (Connectivity, Human Capital, Use of Internet Services, Integration of Digital Technology and Digital Public Services) to forecast progress under the Greek economic environment. DESI was also mentioned by Stavitsky et al. (2019) in the study where they evaluated the effect of the increase in the purchasing power parity consumption index and unemployment among the active population on the structural units of the DESI. Stankovic et al. (2021) assess the digital competitiveness of European countries with the application of the multi-criteria analysis on the DESI data. Except of DESI, the International Digital Economy and Society Index (I-DESI), E-Government Development Index (EGDI), Human Capital Index (HCI) and IMD-WDCR were combined by Lixăndroiu (2018) to analyse the e-government process.

2 Data and methodology

In this paper a selected data from IMD-WDCR, GCI and DESI are used to analyse and compare the situation in the Czech Republic and Austria in terms of digital competitiveness to highlight the strengths and weaknesses of each country. As it was mentioned above, IMD-WDCR is based on three factors - knowledge, technology and future readiness – in each 3 main parts are mentioned (Figure 1) but finally 52 criteria are aggregated at all and 64 countries are included.

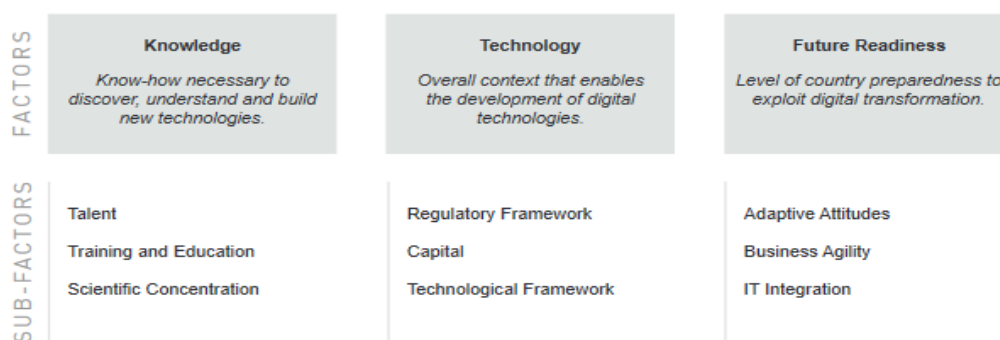


Figure 1: IMD World Digital Competitiveness Ranking main factors. Source: IMD World Digital Competitiveness Rankings (2021)

GCI covers 141 countries which are compared in 12 pillars. For the digital competitiveness comparison, the 3rd pillar (ICT adoption) is the most suitable one but we use also 6th pillar (Skills) and one part of the 12th pillar (Innovation capability) – finally 18 criteria were used (see Table 1)

Table 1: GCI selected pillars and criteria

3rd pillar: ICT adoption	ICT adoption	3.01 Mobile-cellular telephone subscriptions per 100 pop
		3.02 Mobile-broadband subscriptions per 100 pop.
		3.03 Fixed-broadband Internet subscriptions per 100 pop.
		3.04 Fibre internet subscriptions per 100 pop.
		3.05 Internet users % of adult population
6th pillar: Skills	Current workforce0–100	6.01 Mean years of schooling years
	Skills of current workforce0–100-	6.02 Extent of staff training 1–7 (best)
		6.03Quality of vocational training 1–7 (best)
		6.04 Skillset of graduates 1–7 (best)
		6.05 Digital skills among active population 1–7 (best)
		6.06 Ease of finding skilled employees 1–7 (best)
	Future workforce 0–100	6.07 School life expectancy years
	Skills of future workforce 0–100	6.08 Critical thinking in teaching 1–7 (best)
		6.09 Pupil-to-teacher ratio in primary education ratio
12th pillar: Innovation capability	Research and development	12.05 Scientific publications score
		12.06 Patent applications per million pop.
		12.07 R&D expenditures% GDP
		12.08 Research institutions prominence 0–100 (best)

Source: World Economic Forum (2020)

DESI covers 5 key areas which are important for the digital competitiveness: human capital, connectivity, integration of digital technology, digital public services, research & development in ICT (European Commision, 2022).

Except of these 3 rankings, basic data from OECD (2022) are used to describe the situation in the Czech Republic and Austria. As only 2 countries are compared, it is not possible (or useful) to apply any method of the multi-criteria evaluation, that is why only the main strengths and weaknesses are highlited and the biggest differences are described.

3 Results and discussion

The fact that the so-called post-communist countries, i.e. the countries of the Eastern bloc (including the Czech Republic) are still in a worse position compared to Western Europe (which also includes Austria) is well known and concerns especially the economic situation. However, our aim is to compare the situation in terms of digitalisation, ICT and the factors that influence it, e.g. education. Table 2 shows the basic statistical indicators for both countries. It is evident that although Austria has lower population, it has at about 32 % higher GDP than the Czech Republic and therefore average wages or education spending are significantly higher, even though employment is somewhat lower. According to OECD data (2022), the only factor where the Czech Republic has better position and score is the ICT value added as the difference between the Information and Communication Technology sector gross output and intermediate consumption. The Czech Republic with its 5.7% has 13th place in OECD countries while Austria 28th place.

Table 2: National statistics of Austria and the Czech Republic

basic national statistics	Population (million inhabit.)	GDP (USD per capita)	Education spending (USD per capita)	GDP spending on R&D (% of GDP)	ICT Value Added (% of val.ad.)	Internet access (% of househ.)	Avg. Vages (USD)	Employment rate (% of working age population)
Austria	8.9	59393	20452	3.2	3.8	95	53132	73.3
Czech Republic	10.7	44920	16148	2	5.7	89.3	29885	75.1
AT/CZ (%)	83%	132%	127%	160%	67%	106%	178%	98%

Source: OECD (2022)

IMD-WDCR compares 64 countries in 3 main factors: knowledge, technology and future readiness. Table 3 shows the position of Austria and the Czech Republic and Table 4 describes the positions of Austria (AT) and the Czech Republic (CZ) in 5 years period. In these areas, Austria is the strongest in terms of knowledge, while in the Czech Republic it was rather technology, but it is gradually losing its position.

Table 3: IMD World Digital Competitiveness Ranking in 2021

Knowledge			Technology			Future readiness		
1	Switzerland	86.929	1	Honk Kong SAR	92.656	1	USA	100.000
2	Sweden	86.485	2	Taiwan, China	88.713	2	Denmark	92.936
3	USA	85.601	3	Singapore	88.143	3	Switzerland	90.746
4	Singapore	84.132	4	USA	87.494	4	Netherlands	89.777
5	Honk Kong SAR	83.836	5	UAE	87.445	5	Korea Rep.	88.821
...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	Austria	77.181	32	Austria	62.161	16	Austria	76.399
35	Czech Republic	56.539	37	Czech Republic	58.187	37	Czech Republic	54.042

Source: IMD World Digital Competitiveness Rankings (2021)

Table 4: IMD World Digital Competitiveness Ranking in 5 years

Rankings in 64 countries		2017	2018	2019	2020	2021
AT	Overall	16	15	20	17	16
	knowledge	12	13	10	11	10
	technology	28	26	32	28	32
	future readiness	15	14	23	16	16

CZ	Overall	32	33	37	35	33
	knowledge	36	38	37	37	35
	technology	26	31	34	36	37
	future readiness	37	34	39	36	37

Source: IMD World Digital Competitiveness Rankings (2021)

If we take a closer look at the sub-factors included in these 3 areas, we can see (Table 5) that in the Knowledge category Austria significantly outperforms the Czech Republic in the area of training & education, where it ranks 5th among 64 countries, while the Czech Republic is only 45th. This fact may be influenced by the previously mentioned data on the amount of expenditure on education, which is higher in Austria. In the Future readiness category, there is also a diametric difference between the two countries' positions, with Austria performing best in the IT integration. Only in the Technology section do we see a better ranking for the Czech Republic than for Austria, but in both cases it is roughly in the middle of the countries surveyed, i.e. it cannot be said that the countries perform significantly better here, although the Czech Republic is slightly better off.

Table 5: IMD WDCR – sub-factors's position of Austria and the Czech Republic

2021	Knowledge			Technology			Future readiness		
	Talent	Training & education	Scientific concentration	Regulatory framework	Capital	Technol. framework	Adaptive attitudes	Business agility	IT integration
AT	15	5	15	26	32	38	21	18	11
CZ	28	45	30	44	29	32	35	32	36

Source: IMD World Digital Competitiveness Rankings (2021)

Table 6 summarizes the strengths and weaknesses in these areas according to the IMD-WDCR. It is clear that Austria is generally in a better position than the Czech Republic, and in the area of employee training it even reached the 1.place and in the criterion Pupil-teacher ratio (tertiary education) 2.place among 64 countries. The weakest point for Austria is the investment in telecommunications (60.place) and starting a business (53.place) which is also the weakest point for the Czech Republic (56.place) together with the public-private partnership (52.place).

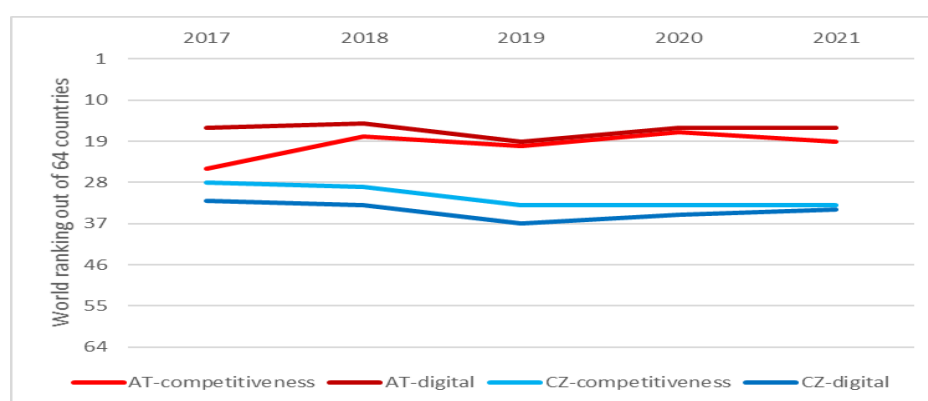


Figure 2: IMD World Digital Competitiveness Ranking – competitiveness & digital rankings.

Source: IMD World Digital Competitiveness Rankings (2021)

Based on IMD-WDCR we see (Figure 2) that the differences between Austria and the Czech Republic in competitiveness and digital rankings between countries have widened since 2017. While Austria tends to improve its position compared to other countries, the Czech Republic tends to worsen in this category.

Table 6: IMD WDCR – Strengths and weaknesses for Austria and the Czech Republic

strengths and weaknesses	sub-factor	criterion	rankin g AT	rankin g CZ
knowledge	Talent	Net flow of international students	5	13
		Digital/Technological skills	45	41
	Training & education	Employee training	1	45
		Pupil-teacher ratio (tertiary education)	2	35
		Higher education achievement	36	48
	Scientific concentration	Total expenditure on R&D (%)	6	19
		Total R&D personnel per capita	6	18
		R&D productivity by publication	49	35
technology	Regulatory framework	Intellectual property rights	11	34
		Starting a business	53	56
	Capital	IT & media stock market capitalization	42	17
		Country credit rating	12	21
		Investment in telecommunications	60	46
	Technological framework	High-tech exports (%)	36	18
		Internet bandwidth speed	41	40
future readiness	Adaptive attitudes	E-participation	6	50
		Attitudes towards globalisation	51	49
	Business agility	World robots distribution	23	16
		Knowledge transfer	17	37
	IT integration	Cyber security	6	41
		Public-private partnership	35	52

Source: IMD World Digital Competitiveness Rankings (2021)

Global Competitiveness Index GCI offers the latest data from the year 2019 and compares 141 countries in 12 pillars. Table 7 summarizes the scores and places for Austria and the Czech Republic. We see that both countries are perceived as macroeconomically stable. What is important for our analysis is the position within Pillar 3 (ICT adoption), where both countries are not doing very well, and we also looked at Pillar 6 (Skills - both countries are doing very well), and part of the indicators from Pillar 12 (Innovation capability - Austria is better off).

Table 7: GCI 2019 comparison

	GCI 2019	score AT	score CZ	place AT	place CZ
	overall	77	71	21	32
enabling environment	1. Institutions	74	61	14	44
	2. Infrastructure	89	84	10	20
	3. ICT adoption	66	68	50	42
	4. Macroec.stability	100	100	1	1
human capital	5. Health	95	86	15	48
	6. Skills	79	73	16	20
markets	7. Product markets	66	57	17	55
	8. Labour market	67	63	29	48
	9. Financial system	75	68	30	47
	10. Market size	65	65	43	42
innovations ecosystems	11. Business dynamism	69	69	30	32
	12. Innovation capability	74	57	14	29

Source: World Economic Forum, 2020

Looking at the detailed values (Table 8), GCI scores and country rankings, we see that Austria loses out in Pillar 3 especially in the indicator Fibre internet subscriptions per 100 pop. (75.place). As far as Pillar 6 is concerned, Austria's strengths in the area of the quality of vocational training and the

Czech Republic's weaknesses in finding skilled employees (134.place) are again confirmed. In Pillar 12, the difference between Austria and the Czech Republic in the indicator R&D expenditures (% GDP) is again visible, but the 22nd place among 141 countries is not so bad for the Czech Republic.

Table 8: GCI 2019 comparison in selected pillars

GCI 2019	criterion	value AT	value CZ	score AT	score CZ	rank AT	rank CZ
3rd pillar: ICT adoption	3.01 Mobile-cellular telephone subscriptions per 100 pop	123.5	119.2	100	99,3	56	66
	3.02 Mobile-broadband subscriptions per 100 pop.	88	88.1	N/A	N/A	49	47
	3.03 Fixed-broadband Internet subscriptions per 100 pop.	28.4	29.9	56.7	59.9	33	28
	3.04 Fibre internet subscriptions per 100 pop.	0.6	5.4	N/A	N/A	75	41
	3.05 Internet users % of adult population	87.7	80.7	87.7	80.7	25	40
6th pillar: Skills (years or scale 1-7 best)	6.01 Mean years of schooling years	12.6	12.7	83.7	84.9	18	15
	6.02 Extent of staff training	5.1	4.5	68.4	58	13	39
	6.03 Quality of vocational training	5.7	4.5	78.9	58.1	2	45
	6.04 Skillset of graduates	5.3	4.4	70.8	56.9	9	46
	6.05 Digital skills among active population	4.8	4.8	63	63	40	41
	6.06 Ease of finding skilled employees	4.5	3.2	57.6	37.5	48	134
	6.07 School life expectancy years	16.3	16.8	90.5	93.5	29	19
	6.08 Critical thinking in teaching	4.1	3.3	51	39.1	35	79
	6.09 Pupil-to-teacher ratio in primary education ratio	10	18.9	100	77.7	6	72
12th pillar: Innovation capability	12.05 Scientific publications score	579	396.7	94.2	88.6	17	32
	12.06 Patent applications per million pop.	234.27	29.58	100	62.8	8	27
	12.07 R&D expenditures% GDP	3.1	1.7	100	55.9	7	22
	12.08 Research institutions prominence 0–100 (best)	0.06	0.08	16.1	22.8	32	24

Source: World Economic Forum, 2020

The comparison based on Digital Economy and Society Index (DESI) from 2021 confirms the already mentioned differences between Austria and the Czech Republic. This index compares 27 EU countries on the basis of 4 dimensions, 10 sub-dimensions and 33 indicators. Austria holds 10.place while the Czech Republic 18.place in DESI 2021 (European Commission, 2022).

Table 9: DESI 2021 results

DESI 2021	rank AT	rank CZ	score AT	score CZ
overall	10	18	56,9	47,4
1.Human capital	9	15	53,3	47,2
2.Connectivity	11	22	53	44,6
3.Integration of digital technology	11	15	41,3	39,1
4.Digital public services	9	20	79,8	58,6

Source: European Commission (2022)

The main differences between these two countries is in the dimension 4. Digital public services, where Austria was on the 9th place in EU while the Czech Republic was 20th (see Table 9). Table 10 describes selected sub-dimension indicators where it is clear that Austria has better values in all indicators in part 4 (red colour in Table 10 means that Austria is better), the biggest difference is in “Pre-filled forms”. The only part where the Czech Republic seems to be better than Austria, is in the 2. dimension “Connectivity” with better scores in “fixed broadband take-up” and “fast broadband coverage” but the final result for the Czech Republic is degraded mainly due to the 5G indicator where the Czech Republic did not score any points out of 100 possible while Austria has 50 points (see Table 10).

Table 10: DESI 2021 results in sub-indicators (red values: AT score is better, blue values: CZ score is better, positive difference means AT is better, negative when CZ is better)

Sub-indicators	score AT	score CZ	difference
1a2 Above basic digital skills	39	26	13
1b2 Female ICT specialists	20	10	10
1b3 Enterprises providing ICT training	18	25	-7
2a1 Overall fixed broadband take-up	73	83	-10
2a2 At least 100 Mbps fixed broadband take-up	12	24	-12
2b1 Fast broadband (NGA) coverage	87	97	-10
2c3 5G coverage	50	0	50
2c4 Mobile broadband take-up	80	71	9
2d1 Broadband price index	78	59	19
3b2 Social media	30	20	10
3b6 ICT for environmental sustainability	70	56	14
3b7 e-Invoices	22	12	10
3c1 SMEs selling online	22	29	-7
3c2 e-Commerce turnover	10	18	-8
4a1 e-Government users	81	64	17
4a2 Pre-filled forms	75	45	30
4a3 Digital public services for citizens	88	71	17
4a4 Digital public services for businesses	85	76	9
4a5 Open data	90	72	18

Source: European Commission (2022)

Conclusion

Although Austria is a smaller country than the Czech Republic in terms of population, it still performs better in economic terms when compared to each other. In the Czech Republic, the influence of the previous socialist era is still evident, and it has not yet managed to move closer to so-called Western Europe. As part of the comparison, we focused on the digital competitiveness of both countries, using existing indicators (WDCR, GCI, DESI). In all cases, Austria's superiority is evident, with minor exceptions in ICT and fixed broadband take-up, where the situation seems to be slightly better in the Czech Republic. In addition to higher GDP per capita and higher education spending per capita, Austria dominates in better training and education, especially in tertiary education. The results obtained are important for mutual knowledge and understanding of the differences in these countries, especially with regard to the focus of the INTERREG project “Cross-Cultural Communication Network”, which aims to create a cross-border communication network involving both educational institutions and enterprises cooperating with the AT/CZ partner.

Acknowledgements

This research was conducted as part of the Interreg Austria-Czech Republic “Cross Culture Communication Network” funded by the European Fund for Regional Development.



References

- Česnauskė, J. (2019). Digital Economy and Society: Baltic states in the EU context. *Economics and Culture*, 16(1), 80–90. <https://doi.org/10.2478/jec-2019-0009>
- European Commission (2022). The Digital Economy and Society Index — Countries' performance in digitisation. Retrieved April 30, 2022 from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/countries-digitisation-performance>
- World Economic Forum (2020) - Global Competitiveness Report: Special Edition 2020. Retrieved May 1, 2022, from <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020/>
- IMD World Digital Competitiveness Rankings (2022). IMD business school. Retrieved May 1, 2022, from <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/>
- John, V. K., Duangekanog, D., Wichayachakorn, A., & Vikitset, N. (2017). The Global Competitiveness of Thailand: An Empirical Analysis of the ASEAN Community. *AU EJournal of Interdisciplinary Research*, 2(2). Retrieved April 30, 2022 from <http://www.assumptionjournal.au.edu/index.php/eJIR/article/view/4231>
- Kolpak, E., Borisova, V., & Panfilova, E. (2021). Vector model of digital economy in the process of increasing the competitiveness of countries and regions. *Journal of Globalization, Competitiveness and Governability*, 15(2), 104-121.
- Kuncová, M., & Doucek, P. (2018). Comparison of ICT development in V4 countries. *Hradec Economic Days*. <https://doi.org/10.36689/uhk/hed/2018-01-050>
- Laitsou, E., Kargas, A., & Varoutas, D. (2020). Digital Competitiveness in the European Union Era: The Greek case. *Economies*, 8(4), 85. <https://doi.org/10.3390/economies8040085>
- Lixăndroiu, D. (2018). Digital Competitiveness Indicators and the E-Government in Romania. *Journal of Smart Economic Growth*, 3(2), 107-122.
- Martincevic, I. (2022). The correlation between digital technology and Digital Competitiveness. *International Journal for Quality Research*, 16(2), 541–558. <https://doi.org/10.24874/ijqr16.02-13>
- Moroz, M. (2017). The level of development of the Digital Economy in Poland and selected European countries: A comparative analysis. *Foundations of Management*, 9(1), 175–190. <https://doi.org/10.1515/fman-2017-0014>
- OECD (2022). OECD Data. Retrieved April 30, 2022 from <https://data.oecd.org>
- Stankovic, J. J., Marjanovic, I., Drezgic, S., & Popovic, Z. (2021). The Digital Competitiveness of European Countries: A Multiple-Criteria Approach. *Journal of Competitiveness*, 13(2), 117–134. <https://doi.org/10.7441/joc.2021.02.07>

Stavytskyy, A., Kharlamova, G., & Stoica, E. A. (2019). The analysis of the Digital Economy and Society Index in the EU. *Baltic Journal of European Studies*, 9(3), 245–261.
<https://doi.org/10.1515/bjes-2019-0032>

Veselica, R. (2019). The Impact of Digital Innovation on National Competitiveness. *Economic and Social Development - Book of Proceedings of the 38th International Scientific Conference on Economic and Social Development*. Rabat, 21-22 March 2019, 441-448.

Webster, F. (2006). *Theories of the information society*. Routledge.

World Economic Forum (2020) - Global Competitiveness Report: Special Edition 2020. Retrieved May 1, 2022, from <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020/>

Contact

Ing. Martina Kuncová, Ph.D.
College of Polytechnics Jihlava
Department of Economic Studies
Tolstého 16, 58601 Jihlava, Czech Republic
e-mail: martina.kuncova@vspj.cz

Ing. Kateřina Berková, Ph.D.
College of Polytechnics Jihlava
Department of Economic Studies
Tolstého 16, 58601 Jihlava, Czech Republic
e-mail: katerina.berkova@vspj.cz

Ing. Dagmar Frendlovská, Ph.D.
College of Polytechnics Jihlava
Department of Economic Studies
Tolstého 16, 58601 Jihlava, Czech Republic
e-mail: dagmar.frendlovska@vspj.cz

FH-Prof. Ing. Mag. Robert Füreder
University of Applied Sciences Upper Austria
Steyr Campus, School of Management
Address: Wehrgrabengasse 1-3, 4400 Steyr, Austria
e-mail: robert.fuereder@fh-steyr.at

FH-Prof. DI Dr. Margarethe Überwimmer
University of Applied Sciences Upper Austria
Steyr Campus, School of Management
Address: Wehrgrabengasse 1-3, 4400 Steyr, Austria
e-mail: margarethe.ueberwimmer@fh-steyr.at

Barbara Haas
University of Applied Sciences Upper Austria
Steyr Campus, School of Management
Address: Wehrgrabengasse 1-3, 4400 Steyr, Austria
e-mail: barbara.haas@fh-steyr.at

KONKURENCESCHOPNOST V OBLASTI UBYTOVÁNÍ, STRAVOVÁNÍ A POHOSTINSTVÍ – ANALÝZA EFEKTIVNOSTI

COMPETITIVENESS IN ACCOMMODATION AND FOOD SERVICE ACTIVITIES'
SECTOR – EFFICIENCY ANALYSIS

Martina Kuncová, Petra Kozáková, Lenka Lízalová

Abstrakt

Cílem článku je zhodnotit ekonomickou efektivnost českých podniků v odvětví ubytování, stravování a pohostinství v letech 2017 a 2018. K hodnocení ekonomické efektivnosti byly použity modely analýzy obalu dat (DEA), konkrétně modely CCR-I (Charnes, Cooper a Rhodes) a BCC-I (Banker, Charnes, Cooper) založené na 6 vstupech a 3 výstupech. Data byla převzata z databáze Albertina CZ Gold Edition. Podniky byly roztrženy podle počtu zaměstnanců do 5 skupin a lze konstatovat, že míra efektivity prokazatelně závisí na velikosti podniku. Míra efektivity u velkých a středních podniků je znatelně vyšší než u malých podniků či podniků bez zaměstnanců, které ve velké většině nepatří mezi efektivní. S poklesem počtu zaměstnanců klesá procento efektivních podniků a stoupá procento subjektů s nízkou efektivitou. Jedná se o prvotní analýzu dat a generování hypotéz pro další analýzy.

Klíčová slova: měření efektivnosti, DEA modely, ubytování, stravování a pohostinství

Abstract

The aim of the paper is to evaluate the economic efficiency of Czech companies in the accommodation and food service activities' sector in 2017 and 2018. Data envelopment analysis (DEA) models, namely CCR-I (Charnes, Cooper and Rhodes) and BCC-I (Banker, Charnes, Cooper) models based on 6 inputs and 3 outputs were used to evaluate the economic efficiency. Data were taken from the Albertina CZ Gold Edition database. The companies were categorized by number of employees into 5 groups and it can be concluded that the dependence of the efficiency measure is demonstrably dependent on the firm size. The efficiency score among the large and medium sized enterprises is significantly higher than in case of small companies or companies without employees which in the vast majority are not in the efficient group. With the decreasing number of employees, the percentage of efficient companies decreases and the percentage of entities with low efficiency increases.

Keywords: efficiency measurement, DEA models, accommodation and food service activities' sector

JEL classification: L83, L97, C44, C67

Úvod

V každé oblasti ekonomické aktivity, ve které působí více subjektů (organizací, podniků, podnikatelů), dochází velmi často ke srovnávání mezi konkurenty či zkoumání konkurenceschopnosti. Konkurenceschopnost jako koncept může zahrnovat různé směry, např. hledání komparativní výhody, perspektivních strategií řízení a rozvoje, či historickou a sociokulturní perspektivu (Waheeduzzaman, Ryans, 1996). Obecně vzato by konkurenceschopné podniky či organizace měly být mimo jiné inovativní, orientované na poskytování služeb či produktů s vysokou přidanou hodnotou, schopné přizpůsobit se vlivům u různých faktorů prostředí a času a úspěšně rozvíjet své podnikání (McKelvie, Davidsson, 2009). Sauka (2014) shrnuje základní determinanty konkurenceschopnosti podniků, mezi které lze mimo jiné zařadit dostupnost a efektivní využití lidského a fyzického kapitálu, ukazatele obchodních operací (zahrnující výše zisků, obrátů, změny v počtech zaměstnanců apod.) či využívání finanční stability. Pro posouzení finanční stability slouží obvykle analýza absolutních hodnot položek z finančních výkazů podniku, případně jejich relací pomocí „Zlatých pravidel financování“ a „Rozvahových testů“. Celkové finanční zdraví lze nejlépe posoudit vybranými ukazateli finanční analýzy, nebo použitím bonitních či bankrotních modelů (Růčková, 2011). Efektivní využití lidského a fyzického kapitálu lze zkoumat např. s pomocí využití modelů analýzy obalu dat DEA (Data Envelopment Analysis), kam lze zahrnout jak výši zisků či obrátů, tak i počty zaměstnanců či výši vlastního a cizího kapitálu.

Využití DEA modelů je velmi široké. Emrouznejad a Yang (2018) uvádí, že v odborných časopisech vydaných v letech 1978-2016 našli 10300 článků se zaměřením na DEA modely a zejména v posledních letech je nárůst využití DEA modelů z pohledu počtu článků exponenciální. Analýzy v oblasti cestovního ruchu, ubytování či pohostinství s využitím DEA modelů nejsou výjimkou. Ramírez-Hurtado a Contreras (2017) využili DEA modely k prozkoumání efektivity cestovních kanceláří ve Španělsku, Hedija, Fiala a Kuncová (2017) aplikovali metody DEA pro hodnocení efektivnosti českých cestovních kanceláří a agentur, Reynolds a Thompson (2007) hodnotili produktivitu restaurací, Min, Min a Joo (2009) analyzovali efektivitu luxusních i levných korejských hotelů, zatímco Pulina, Detotto a Paba (2010) se zaměřili na hotely italské.

Cílem tohoto článku je prozkoumat efektivitu (a tedy i vzájemnou konkurenceschopnost) českých subjektů zařazených v sekci NACE I-Ubytování, stravování a pohostinství. Pro analýzu jsou využita data českých podniků z roku 2017 a 2018. Jedná se o prvotní analýzu dat a generování hypotéz pro další analýzy.

Podle údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ, 2022) patří sektor Ubytování, stravování a pohostinství v Česku k relativně malým odvětvím. Na produkci celého terciárního sektoru se v roce 2017 podílelo 3,9 %, na hrubé přidané hodnotě (HPH) 3,5 %. Významnější roli mělo toto odvětví v oblasti zaměstnanosti (6,5 %), a to hlavně v případě podnikajících osob (desetina všech sebezaměstnaných působících ve službách nacházela hlavní zdroj ekonomické aktivity právě zde). Míra investic v ubytování, stravování a pohostinství se v posledních pěti let pohybovala na 9 % úrovně v EU. Tento sektor je jedním z nejvíce zasažených celosvětovou pandemií Covid19. Jaká byla ekonomická situace v odvětví Ubytování, stravování a pohostinství v letech před pandemií osvětluje tento článek.

1 DEA modely

Modely analýzy obalu dat (anglicky Data Envelopment Analysis – DEA) bývají obvykle zařazovány mezi modely lineárního či vícekritériálního lineárního programování. Jejich cílem je měření efektivnosti produkčních jednotek, tj. např. zemí, regionů, hotelů, nemocnic, škol apod. z pohledu předem definovaných kritérií, která zde vystupují ve formě vstupů či výstupů. Efektivita je pak měřena poměrem celkového váženého součtu výstupů k celkovému váženému součtu vstupů (Cooper, Seiford, Zhu 2011). Základní myšlenka DEA modelů spočívá v odhadu efektivní hranice, která je tvořena nejlepšími relativními poměry porovnávaných jednotek (tzv. rozhodovacích jednotek DMU). Jednotka je považována za efektivní, když leží na efektivní hranici. V opačném případě je neefektivní, což znamená, že neleží na efektivní hranici a svou pozici může zlepšit jen změnou sledovaných kritérií (vstupů či výstupů). U základních DEA modelů platí předpoklad, že posuzované jednotky využívají své vstupy k vytvoření výstupů, a proto by měly být vstupy minimalizovány a výstupy maximalizovány (Charnes, Cooper, Rhodes 1978).

Podle toho, které parametry jsou z pohledu sledovaných jednotek snáze ovlivnitelné, se modely DEA dělí na modely orientované na vstupy (Inputs) a modely orientované na výstupy (Outputs). Další dělení souvisí s očekávanými výnosy z rozsahu. Modely označované dle autorů zkratkou CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) jsou založeny na konstantních výnosech z rozsahu, modely BCC (Banker, Charnes, Cooper) předpokládají variabilní výnosy z rozsahu. V případě vstupně orientovaných modelů, kdy se předpokládá neměnná či hůře ovlivnitelná úroveň výstupů (což je i náš případ), lze pro měření efektivnosti využít modely CCR-I či BCC-I (Cooper, Seiford, Zhu 2011). Přehled a podrobné informace o dalších modelech DEA popsali např. Dlouhý, Jablonský a Zýková (2018), Cooper, Seiford, Zhu (2011) či Cooper, Seiford a Tone (2006).

Matematický model pro analýzu efektivnosti r posuzovaných jednotek $U_1, U_2, \dots, U_r$ zahrnuje m vstupů, n výstupů, matici vstupů $\mathbf{X} = \{x_{ik}, i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, r\}$ a dále matici výstupů $\mathbf{Y} = \{y_{jk}, j = 1, 2, \dots, n, k = 1, 2, \dots, r\}$. Relativní technickou efektivnost (TE) dané jednotky U_q lze obecně vyjádřit poměrem sumy vážených výstupů ku sumě vážených vstupů:

$$TE_q = \frac{\sum_{j=1}^n u_j y_{jq}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{iq}}, \quad (1)$$

kde $v_i, i = 1, 2, \dots, m$ je váha i -tého vstupu a $u_j, j = 1, 2, \dots, n$ je váha j -tého výstupu.

CCR model orientovaný na vstupy (CCR-I) lze zapsat například jako úlohu lineárního programování (Cooper, Seiford, Zhu 2011) takto:

$$\begin{array}{ll} \text{maximalizovat} & z = \mathbf{u}^T \mathbf{y}_q, \\ \text{za podmíněk} & \mathbf{v}^T \mathbf{x}_q = 1, \\ & \mathbf{u}^T \mathbf{Y} - \mathbf{v}^T \mathbf{X} \leq 0, \\ & \mathbf{u} \geq \varepsilon, \\ & \mathbf{v} \geq \varepsilon. \end{array} \quad (2)$$

Infinitezimální konstanta ε zaručuje, že všechny váhy vstupů a výstupů budou kladné. Pokud je jednotka efektivní, pak její optimální koeficient technické efektivnosti z (vypočítaný modelem (2)) je roven jedné, naopak neefektivní jednotky mají uvedený koeficient nižší než jedna. Model BCC-I

s variabilními výnosy z rozsahu je lehce odlišný a zahrnuje ještě nenulový parametr μ přidáný k účelové funkci pro výpočet z a k levé straně nerovností v omezeních (Cooper, Seiford, Zhu 2011).

2 Data

Pro hodnocení ekonomické efektivnosti podniků jsme použily data z databáze Albertina CZ Gold Edition (Bisnode MagnusWeb, 2021), která čerpá informace z účetních závěrek podniků. Tato databáze nám poskytla údaje o více než 10 000 subjektech v České republice, které mají přiděleno identifikační číslo (IČ) a které podle klasifikace ekonomických činností (NACE) podnikají v oblasti I-Ubytování, stravování a pohostinství, tj. v sektorech 55 Ubytování a 56 Stravování a pohostinství.

Byly vybrány údaje za roky 2017 a 2018, neboť dle analýzy ekonomického vývoje v roce 2017 (ČSÚ, 2017) rostla hrubá přidaná hodnota v ubytování, stravování a pohostinství silnějším meziročním tempem (+3,5 %), než v celém sektoru služeb, a to především díky nárůstu v oblasti ubytování, jde tedy o rok, kdy lze očekávat velkou konkurenci mezi subjekty z daného sektoru.

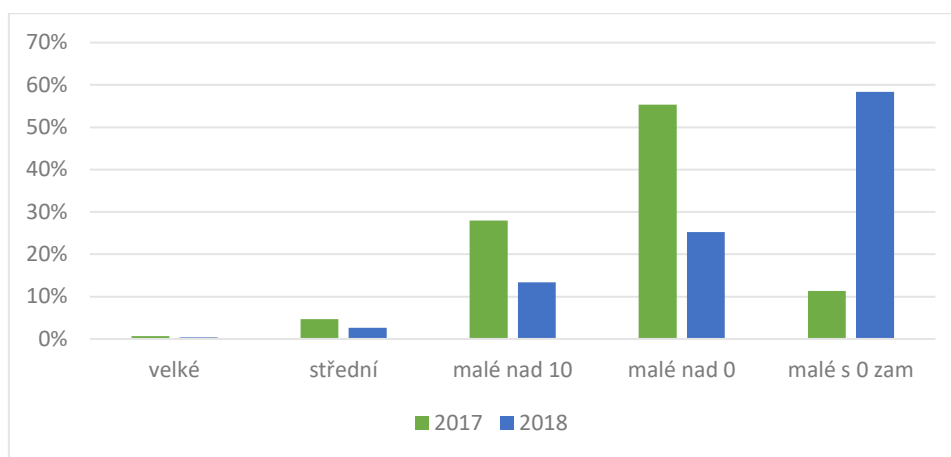
Pro DEA modely bylo nutné vytipovat vhodné vstupy a výstupy. Vstupy obvykle zahrnují ukazatele jako je počet zaměstnanců, vlastní kapitál či osobní náklady. Tyto vstupy jsou zahrnuty v naší analýze také spolu s dalšími třemi, celkem tedy modely obsahují těchto 6 vstupů:

- Počet zaměstnanců (I1)
- Aktiva celkem (I2)
- Vlastní kapitál (I3)
- Cizí zdroje (I4)
- Výkonová spotřeba (I5)
- Osobní náklady (I6)

Mezi výstupy obvykle figurují tržby, zisky či produkce. V našem případě jsme zahrnuly tyto 3 výstupy:

- Tržby za prodané zboží a výkony (O1)
- Provozní výsledek hospodaření (O2)
- Výsledek hospodaření za účetní období (O3)

Údaje o více než 10 tisících podnicích ve zkoumaném sektoru za rok 2017 a 2018 bylo nutné před výpočty upravit. Nejdříve byly vynechány subjekty s chybějícími údaji a poté byly vyřazeny i subjekty, u nichž byla zaznamenána některá položka výstupů nulová nebo některá položka vstupů či výstupů záporná (na tyto subjekty se chceme zaměřit v další analýze, neboť záporné hodnoty většinou naznačují problémy v dané firmě). Konečný vzorek zahrnoval údaje o 2456 firmách pro rok 2017 a 2347 firmách pro rok 2018. Vzhledem k velkému počtu podniků s 0 zaměstnanci jsme se rozhodly analyzovat podniky odděleně dle počtu zaměstnanců (tj. velké nad 250 zaměstnanců, střední nad 50 zaměstnanců a malé jsme rozdělili do kategorií nad 10 zaměstnanců, nad 0 zaměstnanců a s 0 zaměstnanci). Velikost podniků se odráží i v průměrných hodnotách u všech sledovaných ukazatelů za rok 2017, kdy hodnoty směrem k menším firmám klesají (viz Tabulka 1). Toto však v roce 2018 již neplatí u subjektů bez zaměstnanců (viz Tabulka 2), kdy došlo k výraznému nárůstu průměrných hodnot oproti roku 2017. Při srovnání procentního zastoupení podniků podle velikosti v uvedených letech se ukazuje také výrazný nárůst v počtu analyzovaných subjektů v kategorii s 0 zaměstnanci v roce 2018 oproti roku 2017 a naopak významný pokles ve všech dalších kategoriích (viz Obrázek 1).



Obrázek 1: Procentní zastoupení subjektů ve zkoumaném vzorku. Zdroj: vlastní zpracování dle dat z databáze Albertina

Dle detailní analýzy jsme zjistily, že skutečně velké procento podniků snížilo počet zaměstnanců oproti roku 2017 na nulu. Důvody mohou být různorodé, včetně např. přechodu na jiné pracovní-právní vztahy, než je klasický zaměstnanecký poměr (i toto bude součástí dalších analýz, v tomto článku tedy není prostor důvody zkoumat).

Tabulka 1: Průměrné hodnoty vstupů a výstupů za rok 2017

Velikost podniku dle počtu zaměstnanců	I1 (v ks)	I2 (v tis. Kč)	I3 (v tis. Kč)	I4 (v tis. Kč)	I5 (v tis. Kč)	I6 (v tis. Kč)	O1 (v tis. Kč)	O2 (v tis. Kč)	O3 (v tis. Kč)
velké	537	629390	223838	397558	486984	178571	863973	90587	66084
střední	98	203500	93072	108218	79045	34559	143403	16356	12575
malé nad 10	22	30667	14875	15379	14961	5693	26881	3032	2422
malé nad 0	4	6282	3002	3186	3228	949	5601	651	491
malé s 0	0	5611	2609	2964	2230	581	3565	522	396

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat z databáze Albertina

Tabulka 2: Průměrné hodnoty vstupů a výstupů za rok 2018

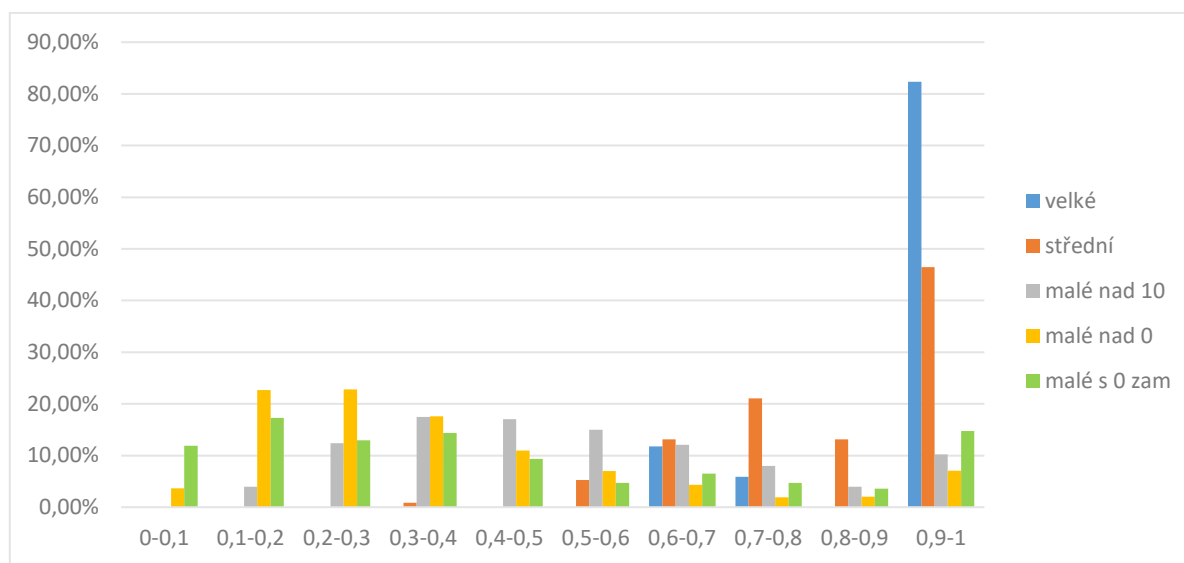
Velikost podniku dle počtu zaměstnanců	I1 (v ks)	I2 (v tis. Kč)	I3 (v tis. Kč)	I4 (v tis. Kč)	I5 (v tis. Kč)	I6 (v tis. Kč)	O1 (v tis. Kč)	O2 (v tis. Kč)	O3 (v tis. Kč)
velké	544	708272	340137	355141	534610	229116	103974	108003	77207
střední	88	216039	116434	97218	88292	39443	155773	16748	15179
malé nad 10	21	38166	16690	21125	16092	6649	28993	3099	2186
malé nad 0	4	7703	4132	3457	3602	1177	6300	720	556
malé s 0	0	13795	6670	6977	9759	3597	16908	1706	1258

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat z databáze Albertina

3 Výsledky a diskuze

Pro analýzu efektivnosti byly využity modely orientované na vstupy, konkrétně CCR-I a BCC-I, a to pro každou skupinu podniků (dle počtu zaměstnanců) zvlášť. Výpočty jsme vzhledem k počtu srovnávaných jednotek prováděli v programu MaxDEA. Rozložení dle míry efektivity dle CCR-I modelu pro rok 2017 ukazuje Obrázek 2. Je zde velmi zřetelné, že většina ze 17 velkých podniků byla efektivních (konkrétně 13 z nich), což ale může být způsobeno právě malým počtem těchto podniků vzhledem k počtu vstupů a výstupů. U středních podniků již byl počet podniků dostatečně velký, aby byl tento efekt eliminován – ale i zde bylo téměř 38 % středních podniků efektivních, dle BCC-I modelu dokonce téměř 53 % (viz Tabulka 4). Pokud jsme pro analýzu spojily velké a střední podniky dohromady, bylo ze 131 subjektů 45 (34 %) efektivních dle CCR-I modelu (z toho 4 velké a 41 středních), dle BCC-I modelu pak 63 (48 %) efektivních, z toho 10 velkých a 53 středních podniků. Došlo tedy k drobnému poklesu počtu efektivních podniků, ale přesto se průměrná míra efektivnosti udržela nad 0,83 (CCR-I), resp. 0,90 (BCC-I).

S poklesem počtu zaměstnanců klesá u analyzovaných subjektů i procento efektivních a průměrná míra efektivity. Obdobné výsledky jsme získaly i z analýz za rok 2018. Tabulka 3 zobrazuje rozložení míry efektivnosti dle velikosti podniků. I zde se bohužel nevyhneme faktu, že téměř všechny (dle BCC-I modelu všechny) velké podniky patří mezi efektivní (neboť jich je pouze 9, tj. opět velmi málo vzhledem k počtu použitých vstupů a výstupů). Znovu tedy bylo nutné spojit velké a střední podniky a až poté vypočítat míry efektivnosti. Z celkového počtu 70 subjektů (9 velkých, 61 středních podniků) jich bylo efektivních 31 (44 %) dle CCR-I modelu (z toho 5 velkých a 26 středních), dle BCC-I modelu bylo efektivních 45 podniků (64 %), z toho 8 velkých (tj. téměř všechny) a 37 středních podniků. I zde dochází k drobnému poklesu počtu efektivních podniků, ale procento efektivních je vyšší oproti roku 2017. Z výsledků tedy vyplývá, že v kategorii velkých a středních podniků zůstalo méně subjektů než v roce 2017, ale jejich efektivita byla vyšší. Průměrná míra efektivnosti se posunula nad 0,91 (CCR-I), resp. 0,95 (BCC-I). Také zde s poklesem počtu zaměstnanců klesá procento efektivních podniků a stoupá procento subjektů s efektivitou nižší než 0,5. Průměrná efektivita v roce 2018 ve všech skupinách podniků, kromě těch bez zaměstnanců, oproti roku 2017 vzrostla (viz Tabulka 4 a Tabulka 5).



Obrázek 2: Výsledky CCR-I modelu, rozložení dle míry efektivnosti v roce 2017.

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat z databáze Albertina

Tabulka 3: Výsledky CCR-I modelů pro rok 2018

Míra efektivity	velké	střední	malé nad 10	malé nad 0	malé s 0 zam
0-0,1	0,00%	0,00%	0,00%	1,01%	8,18%
0,1-0,2	0,00%	0,00%	0,32%	6,07%	22,04%
0,2-0,3	0,00%	0,00%	0,00%	13,83%	23,43%
0,3-0,4	0,00%	0,00%	1,59%	17,37%	18,54%
0,4-0,5	0,00%	0,00%	6,69%	21,08%	11,90%
0,5-0,6	0,00%	0,00%	11,15%	11,13%	6,06%
0,6-0,7	0,00%	4,92%	14,33%	8,26%	3,14%
0,7-0,8	0,00%	6,56%	16,56%	4,55%	1,75%
0,8-0,9	0,00%	13,11%	14,33%	3,88%	1,02%
0,9-1	100,00%	75,41%	35,03%	12,82%	3,94%

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat z databáze Albertina

Zdá se tedy, že pro sektor Ubytování, stravování a pohostinství platí závislost míry efektivity na velikosti podniku a velmi malé podniky či podniky bez zaměstnanců ve velké většině nepatří mezi efektivní. Podobné výsledky zmiňují i Pulina, Detotto a Paba (2010), kteří při studii italských hotelů také narazili na situaci mnoha velmi malých podniků, které pak ve většině případů nedosahují vysoké míry efektivnosti. Jedním z důvodů může být nedostatek vazeb na daný trh či slabší marketing, čímž tyto malé podniky ztrácejí ve srovnání s jejich většími konkurenty. Autoři zmíněné italské studie uvádí, že neefektivnější byly v rámci jejich analýz středně velké podniky (nerozdělili je však dle počtu zaměstnanců, ale dle výše ročního obrátu, u středně velkých šlo o 10-50 mil. Eur) následované malými (z pohledu výše ročního obrátu mezi 2-10 mil. Eur). Ačkoli je naše dělení založeno na počtu zaměstnanců, výsledky jsou obdobné, neefektivnější jsou velké a středně velké podniky, a to i při seskupení všech subjektů dohromady bez ohledu na počet zaměstnanců (Tabulka 6). Jediný výkyv zde zaznamenává skupina bez zaměstnanců, a to zejména v roce 2018, této analýze se budeme věnovat v návazných publikacích.

Tabulka 4: Výsledky DEA modelů pro rok 2017

Velikost podniku dle počtu zaměstnanců	Počet firem	CCR-I			BCC-I		
		počet efektivních	% z dané skupiny	prům. efektivita	počet efektivních	% z dané skupiny	prům. efektivita
velké	17	13	76,47%	0,948	14	82,35%	0,971
střední	114	43	37,72%	0,849	60	52,63%	0,917
malé nad 10	687	56	8,15%	0,531	114	16,59%	0,736
malé nad 0	1360	78	5,74%	0,371	211	15,51%	0,522
malé s 0	278	37	13,31%	0,436	71	25,54%	0,571

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat z databáze Albertina

Tabulka 5: Výsledky DEA modelů pro rok 2018

Velikost podniku dle počtu zaměstnanců	Počet firem	CCR-I			BCC-I		
		počet efektivních	% z dané skupiny	prům. efektivita	počet efektivních	% z dané skupiny	prům. efektivita
velké	9	8	88,89%	0,994	9	100,00%	1,000
střední	61	30	49,18%	0,932	40	65,57%	0,971
malé nad 10	314	70	22,29%	0,781	116	36,94%	0,870
malé nad 0	593	64	10,79%	0,509	177	29,85%	0,647
malé s 0	1370	48	3,50%	0,329	119	8,69%	0,430

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat z databáze Albertina

Tabulka 5: Výsledky DEA-BCC- modelů pro rok 2018 (všechny subjekty dohromady)

BCC-I	velké	střední	malé10	malé_nad0	malé s 0
efekt.	5	7	17	36	119
celkem	9	61	314	593	1370
procento	56%	11%	5%	6%	9%

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat z databáze Albertina

Závěr

Tento článek je zaměřen na analýzu ekonomické efektivnosti českých podniků v odvětví ubytování, stravování a pohostinství v letech 2017 a 2018 s využitím modelů analýzy obalu dat (DEA). Jedná se o prvotní analýzu dat a generování hypotéz pro další analýzy.

Rešerší zahraniční literatury bylo zjištěno, že autoři Ramírez-Hurtado a Contreras (2017), Reynolds a Thompson (2007), Min, Min a Joo (2009) a Pulina, Detotto a Paba (2010) použili v oblasti cestovního ruchu, ubytování či pohostinství také DEA modely pro měření efektivnosti podniků.

Na vyčištěná data byly aplikovány dva typy modelů analýzy obalu dat, konkrétně modely orientované na vstupy: CCR-I (Charnes, Cooper a Rhodes) a BCC-I (Banker, Charnes, Cooper) založené na 6 vstupech a 3 výstupech. Podniky byly nejprve roztrženy do 5 skupin podle počtu zaměstnanců. Výsledky ukázaly, že skóre efektivnosti je závislé na velikosti podniku. Míra efektivnosti u velkých a středních podniků vychází znatelně vyšší než u podniků s méně zaměstnanci. Malé podniky a podniky bez zaměstnanců většinou nepatří mezi efektivní. S poklesem počtu zaměstnanců klesá procento efektivních podniků a stoupá procento subjektů s nízkou efektivitou, a to i v případě analýzy všech subjektů dohromady. Jedinou výjimkou je skupina subjektů bez zaměstnanců, kde efektivita ve srovnání s ostatními podniky mírně stoupá (zejména pro rok 2018).

Logickým pokračováním analýzy zkoumaného odvětví ubytování, stravování a pohostinství bude finanční analýza vytipovaných skupin podniků. Z předběžných výpočtů vyplývá, že zastoupení efektivních podniků v jednotlivých velikostních skupinách je velmi podobné zastoupení podniků splňujících doporučené úrovně jednotlivých ukazatelů či pravidel.

Poděkování

Příspěvek byl podpořen v rámci interního projektu Vysoké školy polytechnické Jihlava - Tvůrčí podpora katedry ekonomických studií - INT/2022/0008 s názvem Atributy řízení výkonnosti podniku a faktory, které ji ovlivňují.

Literatura

- Bisnode MagnusWeb (2021) – Databáze Albertina-Bisnode Česká republika. Data pro váš úspěch - Bisnode Česká republika [online]. Dostupné z: <https://www.bisnode.cz/produkty/magnusweb/>
- Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Springer.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses with Dea-Solver Software and references*. Springer.
- ČSÚ (2017). Analýza ekonomického vývoje v roce 2017 – Ubytování a pohostinství. [online], dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/97972503/320305-18a15.pdf/32480cbf-d9ac-4da5-bc1e-e64aafac0431?version=1.0> [cit. 2022-04-14]
- ČSÚ (2022) - Ubytování a pohostinství - czso.cz. [online], dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/97972503/320305-18a15.pdf/32480cbf-d9ac-4da5-bc1e-e64aafac0431?version=1.0> [cit. 2022-04-08]
- Dlouhý, M., Jablonský, J., & Zýková, P. (2018). *Analýza obalu dat*. Professional Publishing.
- Emrouznejad, A., & Yang, G. (2018). A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-Economic Planning Sciences*, 61, 4–8. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.008>
- Hedija, V., Fiala, R., & Kuncová, M. (2017). Is profitability a good proxy for efficiency? evidence from the Subsector of Tour Operators. *Review of Economic Perspectives*, 17(4), 425–440. <https://doi.org/10.1515/revecp-2017-0022>
- McKelvie, A., & Davidsson, P. (2009). From resource base to dynamic capabilities: An investigation of new firms. *British Journal of Management*, 20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2008.00613.x>
- Min, H., Min, H., & Joo, S. J. (2009). A data envelopment analysis on assessing the competitiveness of Korean Hotels. *The Service Industries Journal*, 29(3), 367–385. <https://doi.org/10.1080/02642060701849865>
- Pulina, M., Detotto, C., & Paba, A. (2010). An investigation into the relationship between size and efficiency of the Italian hospitality sector: A window DEA approach. *European Journal of Operational Research*, 204(3), 613–620. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.11.006>
- Ramírez-Hurtado, J. M., & Contreras, I. (2016). Efficiency of travel agency franchises: A study in Spain. *Service Business*, 11(4), 717–739. <https://doi.org/10.1007/s11628-016-0326-1>
- Reynolds, D., & Thompson, G. M. (2007). Multiunit restaurant productivity assessment using three-phase data envelopment analysis. *International Journal of Hospitality Management*, 26(1), 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2005.08.004>
- Růčková, P. (2011). *Finanční analýza: Metody, ukazatele, využití V praxi*. Grada.
- Sauka, A. (2014). Measuring the competitiveness of Latvian companies. *Baltic Journal of Economics*, 14(1-2), 140–158. <https://doi.org/10.1080/1406099x.2014.995421>

Waheeduzzaman, A. N. M., & Ryans, J. K. (1996). Definition, perspectives, and understanding of International Competitiveness: A quest for a common ground. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 6(2), 7–26. <https://doi.org/10.1108/eb046333>

Kontaktní údaje

Ing. Martina Kuncová, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava, ČR
e-mail: kuncova@vspj.cz

Ing. Petra Kozáková, Ph.D.
Vysoká škola ekonomická v Praze
Fakulta managementu
Jarošovská 1117/II
377 01, Jindřichův Hradec, ČR
e-mail: petra.kozakova@vse.cz

Ing. Lenka Lízalová, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava, ČR
e-mail: lizalova@vspj.cz

ZMENY V EKONOMICKEJ VÝKONNOSTI V ŠTÁTOCH VYŠEHRADSKEJ SKUPINY

CHANGES IN THE ECONOMIC PERFORMANCE OF THE VISEGRAD GROUP COUNTRIES

Jana Masárová, Eva Koišová

Abstrakt

Väčšina vyspelých štátov sa snaží o zvyšovanie ekonomickej výkonnosti, ktorá je výrazom ich hospodárskej úspešnosti a konkurencieschopnosti. V článku sa venujeme hodnoteniu ekonomickej výkonnosti štátov Vyšehradskej skupiny pomocou magického štvoruholníka, pričom sme analyzovali ukazovatele: tempo rastu HDP, nezamestnanosť, inflácia a vonkajšia rovnováha. Vývoj týchto ukazovateľov skúmame v rokoch 2007-2020 a hodnotíme výkonnosť štátov Vyšehradskej skupiny magickým štvoruholníkom za roky 2009 a 2020. Dospeli sme k výsledku, že v roku 2009 najlepšie plnenie cieľov hospodárskej politiky dosiahla Česká republika. V roku 2020 hodnoty magického štvoruholníka zlepšili všetky štáty Vyšehradskej skupiny, ale došlo k zmene poradia štátov, keď najlepšie hodnotenie dosiahlo Poľsko.

Kľúčové slová: výkonnosť, konkurencieschopnosť, Vyšehradská skupina, magický štvoruholník

Abstract

Most developed countries strive to increase economic performance, which is an expression of their economic success and competitiveness. In this article, we evaluate the economic performance of the Visegrad Group using a magic square, while analysing the indicators of GDP growth rate, unemployment, inflation and external balance. We examine the development of these indicators in 2007-2020 and evaluate the performance of the Visegrad Group countries in 2009 and 2020 using a magic square. We have come to the conclusion that in 2009 the Czech Republic achieved the best fulfilment of economic policy objectives. In 2020, the values of the magic quadrant were improved in all the states of the Visegrad Group, but the order of the states changed when Poland achieved the best rating.

Keywords: performance, competitiveness, Visegrad Group, magic square

JEL classification: E1, E6, O1

Úvod

Jedným zo základných cieľov každého štátu je zvyšovanie jeho ekonomickej výkonnosti a konkurencieschopnosti, ktoré sú odrazom ekonomickej úspešnosti štátu. Aj z uvedeného dôvodu sa predstavitelia štátov využitím vhodných nástrojov hospodárskej politiky usilujú o splnenie základných cieľov týkajúcich sa priaznivého vývoja kľúčových makroekonomických ukazovateľov. Jedným zo spôsobov zhodnotenia výkonnosti ekonomiky je využitie tzv. magického štvoruholníka.

Cieľom nášho príspevku je zhodnotiť a porovnať vývoj kľúčových makroekonomických ukazovateľov v štátoch Vyšehradskej skupiny (V4) a prostredníctvom magického štvoruholníka zhodnotiť ich ekonomickú výkonnosť. Za kľúčové makroekonomické ukazovatele budeme považovať ukazovatele, ktoré vstupujú do zobrazenia magického štvoruholníka, t.j. tempo rastu hrubého domáceho produktu, miera nezamestnanosti, miera inflácie, vonkajšia rovnováha. Skúmaným časovým radom sú roky 2007-2020. Údaje čerpáme z databázy The World Bank.

1 Ekonomická výkonnosť a konkurencieschopnosť štátov

Výkonnosť jednotlivých národných ekonomík sa hodnotí na základe rôznych oblastí fungovania spoločnosti a úrovne života jej obyvateľov. Môže ísť o hodnotenie ekonomickej úrovne, úrovne ľudského rozvoja, prosperity, konkurencieschopnosti, spoločenského blahobytu či ekonomickej slobody. Ekonomickú výkonnosť v zmysle Drakovej (2012) možno indikovať ako trendy vo vývoji rozhodujúcich makroekonomických indikátorov štátu, respektíve ako dosiahnuté výsledky fungovania ekonomiky ako celku v určitom období, ktoré sú zaznamenávané a posudzované na základe vybraných ukazovateľov.

Výkonnosť ekonomiky úzko súvisí s jej konkurencieschopnosťou. Konkurencieschopnosť ako ekonomická kategória sa v ekonomickej teórii vyskytuje od druhej polovice 20. storočia. S rastom internacionalizácie spoločenskej výroby a prehĺbovaním procesu medzinárodnej deľby práce rastie význam tohto pojmu. Podľa Čabinovej a kol. (2020) v súčasnosti existuje niekoľko definícií globálnej konkurencieschopnosti. Svetové ekonomické fórum, ktoré od roku 1979 hodnotí konkurencieschopnosť krajín na medzinárodnej úrovni, ho definuje ako súbor inštitúcií, politik a faktorov určujúcich úroveň produktivity krajiny. Meniace sa ekonomické, sociálne, politické a ďalšie faktory spôsobujú rozdiely v globálnej konkurencieschopnosti ekonomík, takže nútia ekonomiky komplexnejšie analyzovať ich konkurenčnú úroveň (Krivosudská, 2021). Ivanová a Čepel (2018) uvádzajú, že konkurencieschopnosť je atribút trhu, podľa ktorého je krajina schopná v podmienkach voľného trhu vyrábať produkty a poskytovať služby. V súvislosti s meraním úrovne národnej konkurencieschopnosti sa skúma, ako sa dokáže ekonomika určitého štátu presadiť v domácej a medzinárodnej hospodárskej súťaži, čo je odrazom uplatnenia faktorov konkurencieschopnosti a inovačnej výkonnosti regiónov v určitej konkrétnej ekonomike (Ivanová, Kordoš, 2017). Ochotnícky, Kiseľáková (2019) vo svojej monografii s využitím porovnania postavenia Slovenskej republiky pomocou globálnych syntetických indexov a subindexov konkurencieschopnosti ponúkajú pohľad na kľúčové bariéry, ale aj na atraktívne faktory konkurencieschopnosti slovenskej ekonomiky v porovnaní s inými krajinami.

Výkonnosť ekonomík sa zvyčajne hodnotí prostredníctvom základných makroekonomických ukazovateľov, pričom najčastejšie sa využíva hrubý domáci produkt (HDP), resp. hrubý domáci produkt na obyvateľa, tempo rastu reálneho HDP, miera zamestnanosti, miera nezamestnanosti, miera inflácie, ukazovatele vonkajšej rovnováhy a pod. Znáмым spôsobom hodnotenia výkonnosti

ekonomiky a plnenia jej cieľov je princíp magického štvoruholníka. Okrem toho sa využívajú aj rôzne viackriteriálne spôsoby hodnotenia výkonnosti ekonomiky, s využitím tradičných i alternatívnych ukazovateľov výkonnosti.

Na základe názorov Nicolasa Kaldora, ktorý za základné ukazovatele hodnotiace plnenie cieľov hospodárskej politiky považoval HDP, zamestnanosť, infláciu a obchodnú bilanciu vytvoril nemecký ekonóm a bývalý minister financií Karl Schiller grafické znázornenie plnenia týchto cieľov s využitím princípu magického štvoruholníka. Štvoruholník sa nazýva magickým z dôvodu rozpornosti štyroch základných hospodárskych cieľov, ktoré nemožno naraz dosiahnuť (Hamdini, Gaidi, 2021). Pícek (2017) pripomína, že zatiaľ čo niektoré z týchto cieľov sa navzájom dopĺňajú (vysoký rast HDP a nízka nezamestnanosť), iné môžu byť náchylné k nepriaznivým kompromisom (nezamestnanosť a inflácia prostredníctvom Phillipsovej krivky, vysoký rast HDP a vyvážený bežný účet platobnej bilancie).

V magickom štvoruholníku je možné aj na základe vizuálnej grafickej podoby pomerne jednoducho zhodnotiť plnenie základných ekonomických cieľov, resp. porovnať ich plnenie v určitom časovom rade alebo uskutočniť porovnanie plnenia cieľov vo viacerých štátoch. Základný princíp zostrojenia magického štvoruholníka spočíva v tom, že lepšie dosahované hodnoty skúmaných ukazovateľov sa zachytávajú na vonkajšie strany jednotlivých polpriamok, horšie plnenie cieľov je znázornené vo vnútri štvoruholníka.

Hodnotenie výkonnosti ekonomík je predmetom mnohých výskumných prác, viaceré z nich sa zameriavajú buď na skúmanie vývoja vybraných ukazovateľov (Spišáková a Pétrová, 2011; Kiss, 2018), prípadne na hodnotenie výkonnosti využívajú vyššie uvedený magický štvoruholník (Sivák a Staněk, 2011; Draková, 2012; Medrano-B, Teixeira, 2013; Firme a Teixeira, 2014; Nehme, 2014; Hamdini a Gaidi, 2021, Özkaya a Alhuwesh, 2021).

2 Ciele a metódy

Cieľom nášho príspevku je zhodnotiť a porovnať vývoj kľúčových makroekonomických ukazovateľov v štátoch Vyšehradskej skupiny a prostredníctvom magického štvoruholníka zhodnotiť ich ekonomickú výkonnosť. Hodnotíme teda výkonnosť ekonomík Slovenskej republiky (SR), Českej republiky (ČR), Maďarska a Poľska v rokoch 2007-2020. Vychádzali sme zo štatistických údajov, ktoré vo svojej databáze zverejňuje The World Bank.

Za kľúčové makroekonomické ukazovatele budeme považovať nasledovné:

- tempo ekonomického rastu (tempo reálneho hrubého domáceho produktu v % - g),
- nezamestnanosť (miera nezamestnanosti v % - U),
- cenová hladina (miera inflácie v % - P),
- vonkajšia rovnováha (podiel salda bežného účtu platobnej bilancie na HDP v % - B).

V článku je využitá analýza časového radu skúmaných ukazovateľov za roky 2007-2020, ďalej bola uskutočnená vzájomná komparácia skúmaných ukazovateľov v štátoch V4 a následne bola použitá syntéza.

Pomocou hodnôt týchto ukazovateľov sme zostrojili magický štvoruholník prostredníctvom prepočítaných údajov (g' , U' , P' , B') v zmysle výskumu Hamdini a Gaidi (2021).

Za limitné hodnoty skúmaných ukazovateľov budeme používať nasledovné:

$$-7 \leq g \leq 7; \quad -5 \leq B \leq 5; \quad 6 \geq P \geq 2; \quad 15 \geq U \geq 2.$$

Na základe toho vypočítame obsah magického štvoruholníka každého štátu Vyšehradskej skupiny v dvoch porovnávaných rokoch: 2009 a 2020 nasledovne:

$$plocha M\check{S} = \frac{1}{2}(g' \times U' + U' \times P' + P' \times B' + B' \times g')$$

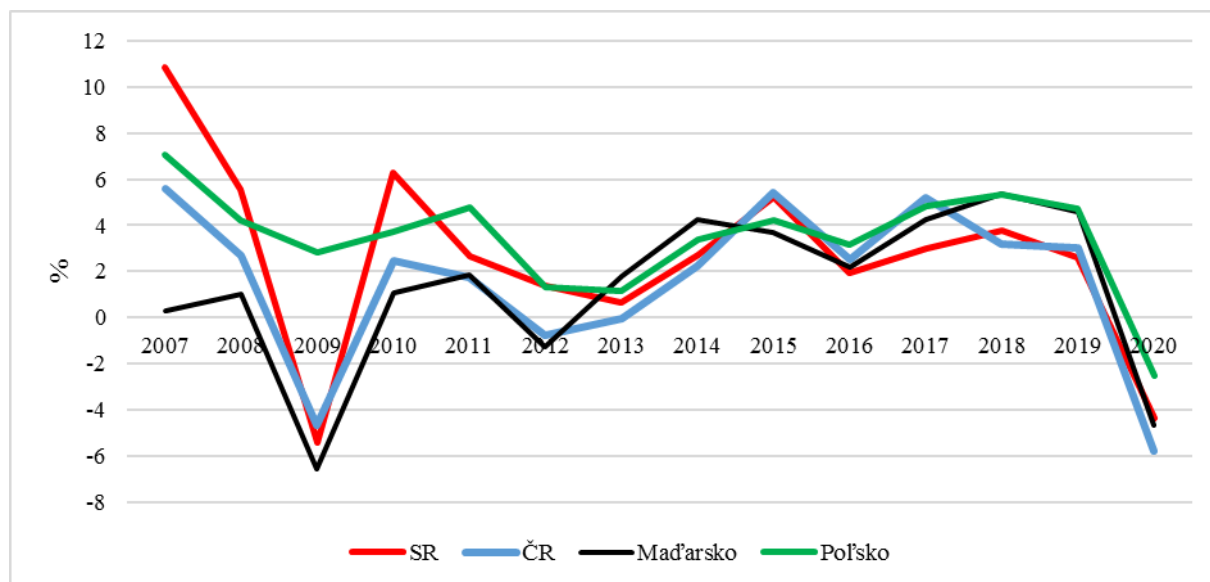
Hodnota plochy magického štvoruholníka v prípade ideálneho plnenia skúmaných ukazovateľov by bola 1. Skutočné hodnoty, ktoré jednotlivé štáty dosiahli, sa pohybujú od 0 do 1.

3 Výsledky a diskusia

Obsahom tejto časti je skúmanie vývoja vybraných ukazovateľov výkonnosti ekonomík štátov Vyšehradskej skupiny, prostredníctvom rastu HDP, miery nezamestnanosti, miery inflácie, podielu salda bežného účtu platobnej bilancie na HDP. V druhej časti zhodnotíme výkonnosť štátov V4 pomocou magického štvoruholníka v dvoch krízových rokoch 2009 a 2020.

3.1 Vývoj vybraných ukazovateľov výkonnosti v štátoch Vyšehradskej skupiny

Základným parametrom prosperity ekonomiky je výška vytvoreného hrubého domáceho produktu a indikátorom jeho vývoja je **rast HDP** (Habánik, 2005). V tejto súvislosti je cieľom dosahovanie priaznivého udržateľného tempa rastu hrubého domáceho produktu, čo sa vyhodnocuje na základe tempa rastu reálneho HDP, t.j. HDP oceneného v stálych cenách. Vývoj tempa rastu HDP v štátoch Vyšehradskej skupiny je znázornený v obrázku 1.



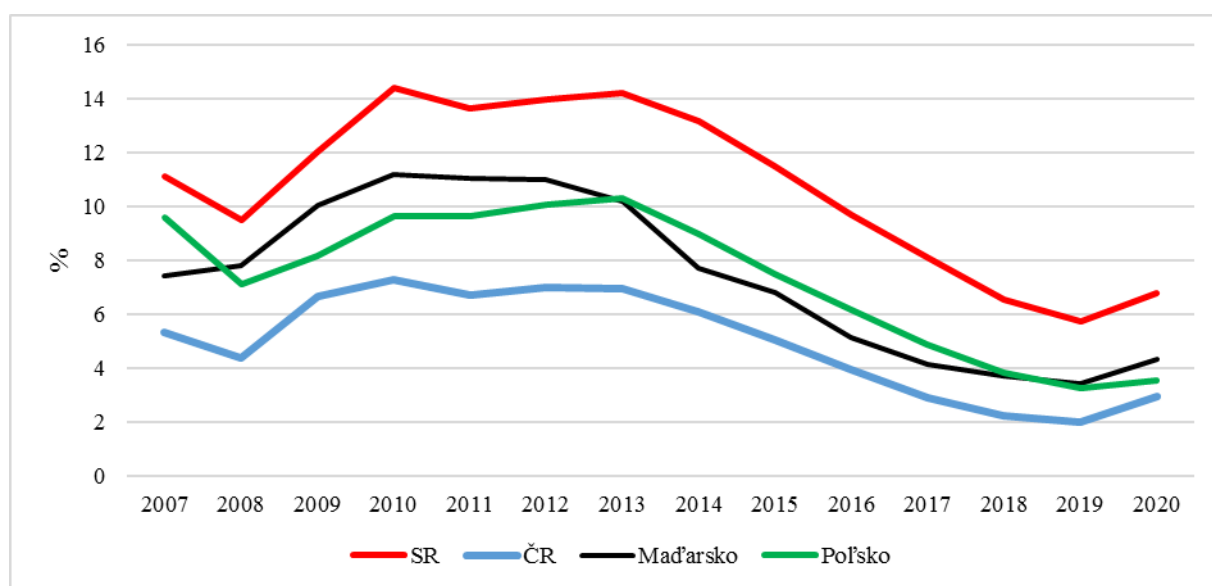
Obrázok 1: Vývoj tempa rastu HDP (%). Zdroj: The World Bank, vlastné spracovanie

Ako vyplýva z obrázku 1, tempo rastu HDP sa v rokoch 2007-2020 vyvíjalo kolísavo. Najvyššia zaznamenaná hodnota ekonomického rastu bola v SR v roku 2007, a to 10,83%. V roku 2007 aj ČR a Poľsko dosiahlo najvyššie tempo ekonomického rastu za sledované obdobie, naopak v Maďarsku

bol v tomto roku zaznamenaný veľmi nízky rast HDP, iba 0,28%. V roku 2009 boli všetky štáty zasiahnuté hospodárskou recesiou, čo sa v SR, ČR a Maďarsku prejavilo aj v prudkom poklese HDP, čím tempo rastu HDP dosiahlo záporné hodnoty (SR: -5,46%, ČR: -4,66%, Maďarsko: -6,6%). Negatívny vplyv hospodárskej recesie na tieto štáty bol spôsobený ich značnou otvorenosťou a tiež tým, že táto recesia bola externým šokom, ktorému nebolo možné zabrániť. Ekonomika Poľska nebola recesiou tak výrazne zasiahnutá, a hospodárska kríza sa prejavila iba spomalením rastu HDP.

Po odznení hospodárskej krízy sa ešte pokles HDP prejavil v Maďarsku v roku 2012 a v ČR v rokoch 2012 a 2013. Nasledoval priaznivý vývoj, aj keď už neboli dosahované také vysoké tempá ekonomického rastu. Tento trend však zastavila pandémia COVID-19, ktorá ako neočakávaný mimoekonomický faktor ovplyvnila celospoločenský vývoj. V snahe o prerušenie šírenia ochorenia boli prijaté silné reštrikčné opatrenia, bola prerušená výroba v mnohých podnikoch a obmedzené poskytovanie viacerých služieb, čo sa najmä v 2. štvrtroku 2020 prejavilo v prudkom poklese HDP. Hoci po uvoľnení opatrení sa situácia mierne zlepšila, ročný pokles HDP bol zaznamenaný vo všetkých štátoch Vyšehradskej skupiny. V ČR HDP poklesol reálne o 5,79%; v SR a Maďarsku bol pokles HDP podobný (4,36% resp. 4,68%). Poľsko zaznamenalo miernejší pokles HDP, o 2,54%.

Od vývoja HDP bezprostredne závisí situácia na trhu práce. **Miera nezamestnanosti** vyjadruje skutočnosť, aká časť pracovnej sily nemá zamestnanie, ale prácu si hľadá a je ochotná nastúpiť do zamestnania. Obrázok 2 znázorňuje vývoj miery nezamestnanosti v štátoch Vyšehradskej skupiny v rokoch 2007-2020.



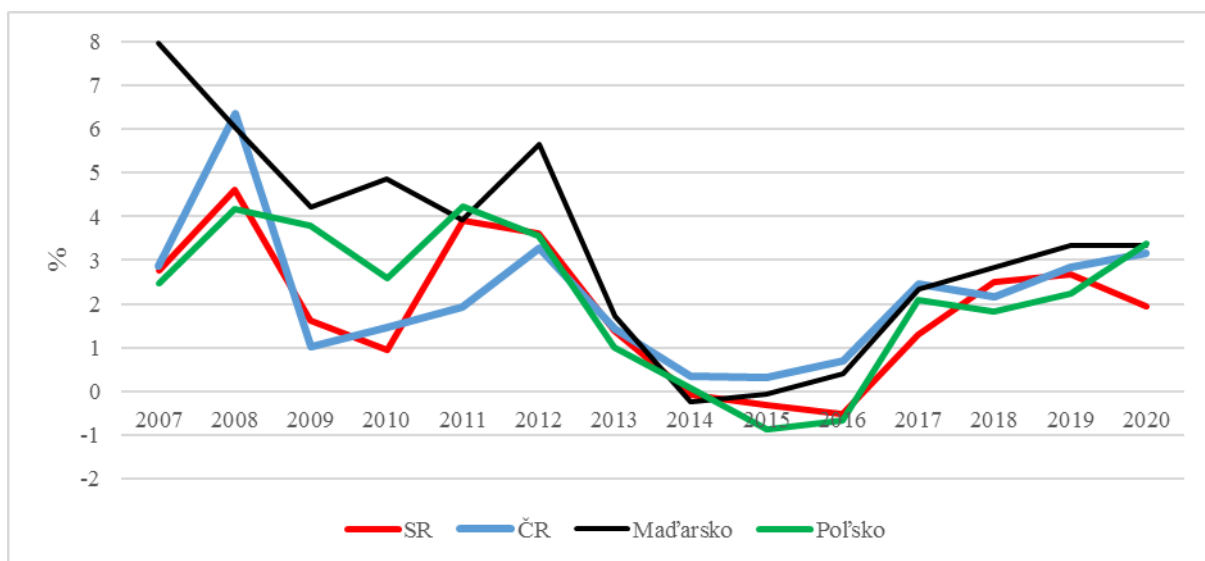
Obrázok 2: Vývoj miery nezamestnanosti (%). Zdroj: The World Bank, vlastné spracovanie

Priaznivý rast HDP v roku 2007 sa v štátoch Vyšehradskej skupiny prejavil aj v priaznivom vývoji nezamestnanosti a v nasledujúcom roku vidieť jej ďalší pokles, s výnimkou Maďarska. Hospodárska recesia sa prejavila nárastom nezamestnanosti a situácia na trhu práce sa nezlepšila tak rýchlo, ako v prípade HDP. Avšak po roku 2013 už môžeme pozorovať vo všetkých štátoch Vyšehradskej skupiny znižovanie nezamestnanosti, a najnižšie hodnoty boli zaznamenané v roku 2019. Burksaitiene a kol. (2019) poukazujú, že v tomto období Európa, zažívala ekonomický rast, ktorý bol mimoriadne náročný na pracovnú silu. Následné rozšírenie pandémie COVID-19 sa prejavilo aj na trhu práce, keďže o zamestnanie prišli najmä zamestnanci z najviac postihnutých odvetví (ubytovacie a stravovacie služby, umenie a kultúra, činnosti reštaurácií a pohostinstiev,

maloobchod a stavebníctvo a pod.). Na druhej strane však možno konštatovať, že nárast nezamestnanosti nebol taký výrazný ako v roku 2009, najmä z dôvodu opatrení štátu na udržanie zamestnanosti.

V celom sledovanom období bola najnižšia nezamestnanosť v ČR, dokonca v roku 2019 sa znížila na 2,01%. Naopak SR patrí medzi štáty s vysokou mierou nezamestnanosti, keď v rokoch 2010 a 2013 prekročila úroveň 14%.

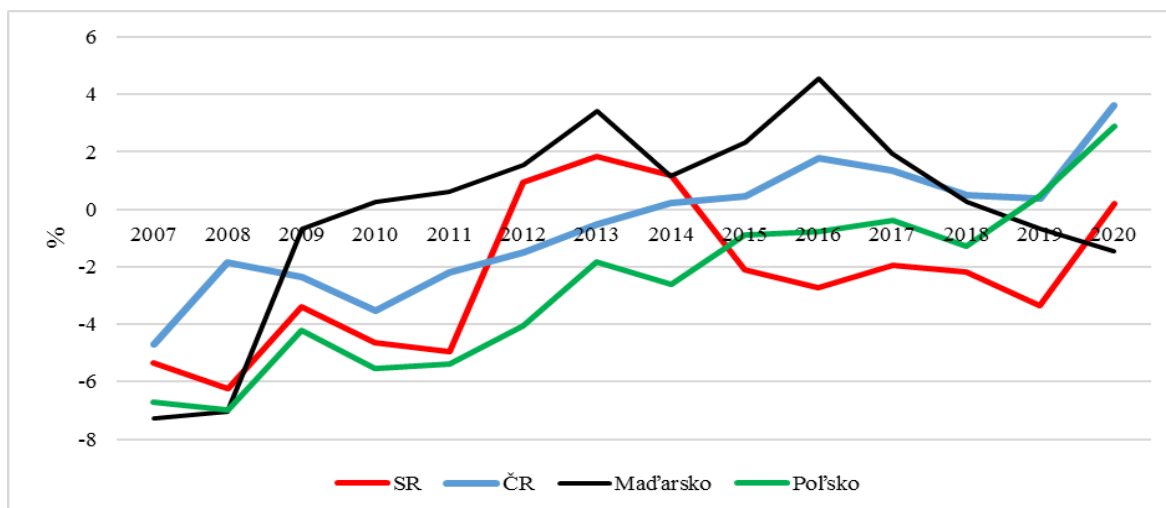
Cenová stabilita je ďalším z dôležitých ekonomických cieľov a je prejavom fungovania peňažného trhu. Odborné kruhy za stabilnú cenovú hladinu považujú **infláciu** na úrovni 2%. Obrázok 3 znázorňuje vývoj miery inflácie v štátoch Vyšehradskej skupiny meranej indexom spotrebiteľských cien.



Obrázok 3: Vývoj miery inflácie (%). Zdroj: The World Bank, vlastné spracovanie

Miera inflácie zaznamenala kolísavý vývoj najmä v prvej polovici sledovaného obdobia. Najvyššia inflácia bola v roku 2007 v Maďarsku, až na úrovni 7,96%. Od roku 2012 do roku 2015 sa inflácia znižovala, dokonca v SR, Maďarsku a Poľsku dosiahla záporné hodnoty, teda defláciu. V roku 2020 sa miera inflácie v štátoch Vyšehradskej skupiny pohybovala od 2 do 3,4%. Zaujímavé je, že kým do roku 2012 boli hodnoty miery inflácie v štátoch Vyšehradskej skupiny značne odlišné, v ďalších rokoch bol vývoj miery inflácie v týchto štátoch veľmi podobný.

Rovnováha v oblasti vonkajších ekonomických vzťahov (**vonkajšia rovnováha**) ako jeden z cieľov hospodárskej politiky sa hodnotí prostredníctvom ukazovateľa podiel salda bežného účtu platobnej bilancie na HDP v %. Tento ukazovateľ môže dosahovať kladné alebo záporné hodnoty v závislosti od kladného, príp. záporného salda bežného účtu platobnej bilancie (obrázok 4).

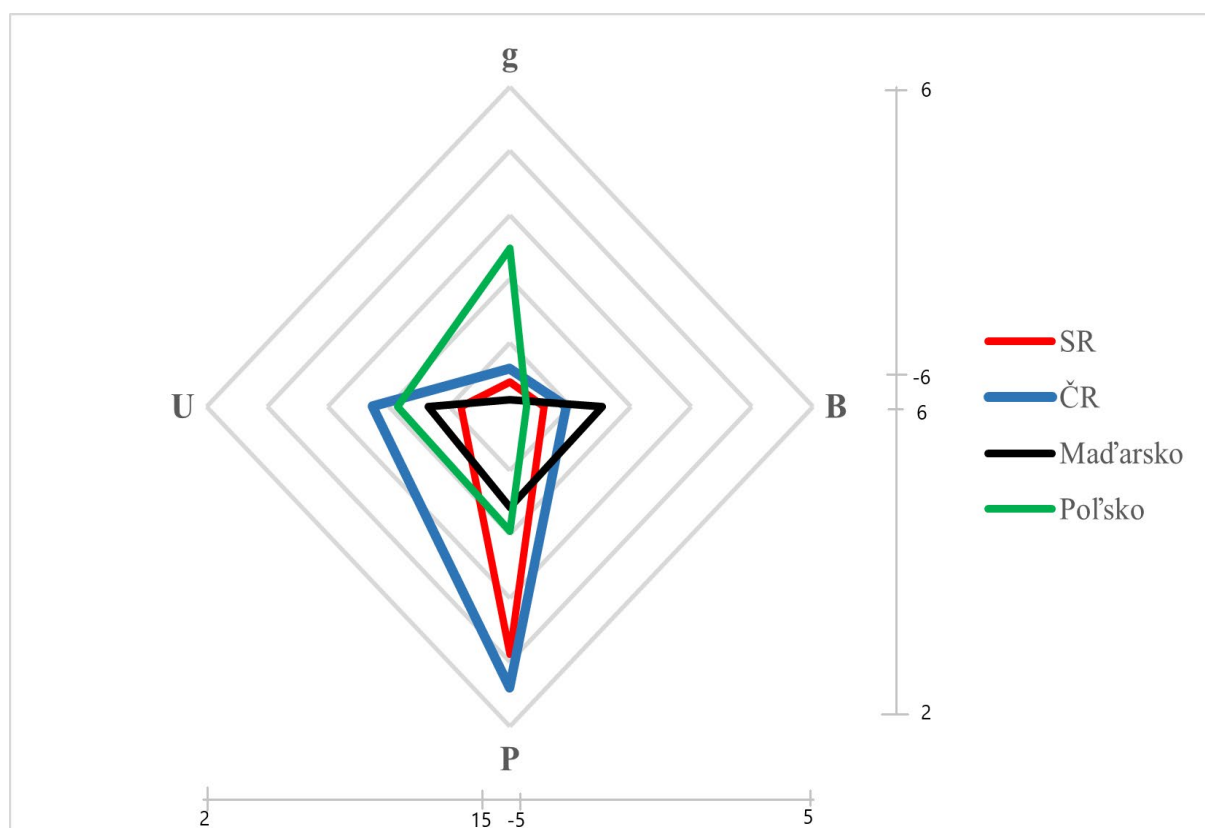


Obrázok 4: Vývoj podielu salda bežného účtu platobnej bilancie na HDP (%) Zdroj: The World Bank, vlastné spracovanie

Ako je z obrázku 4 zrejmé, štáty Vyšehradskej skupiny v plnení tohto cieľa nemožno hodnotiť príliš pozitívne, najmä v prvej polovici sledovaného obdobia. Najhoršia hodnota bola zaznamenaná v Maďarsku v roku 2007, kedy podiel salda bežného účtu platobnej bilancie na HDP dosiahol -7,28%. V ďalších rokoch sa však tento ukazovateľ v Maďarsku výrazne zlepšil a v rokoch 2010-2018 bolo dosiahnuté kladné saldo bežného účtu platobnej bilancie, v roku 2016 dokonca 4,55% z HDP. Postupné zlepšovanie vonkajšej rovnováhy môžeme pozorovať aj v prípade ČR a Poľska. Odlišná bola situácia v SR, keď v rokoch 2012-2014 bolo dosiahnuté kladné saldo bežného účtu platobnej bilancie, avšak v nasledujúcich rokoch bolo opäť záporné, a situácia sa zlepšila až v roku 2020. V roku 2020 dosiahli ČR a Poľsko najvyššie pozitívne hodnoty vonkajšej rovnováhy, naopak v Maďarsku sa situácia zhoršovala už od roku 2017 a v roku 2020 bola hodnota tohto ukazovateľa -1,48%.

3.2 Zhodnotenie výkonnosti štátov Vyšehradskej skupiny

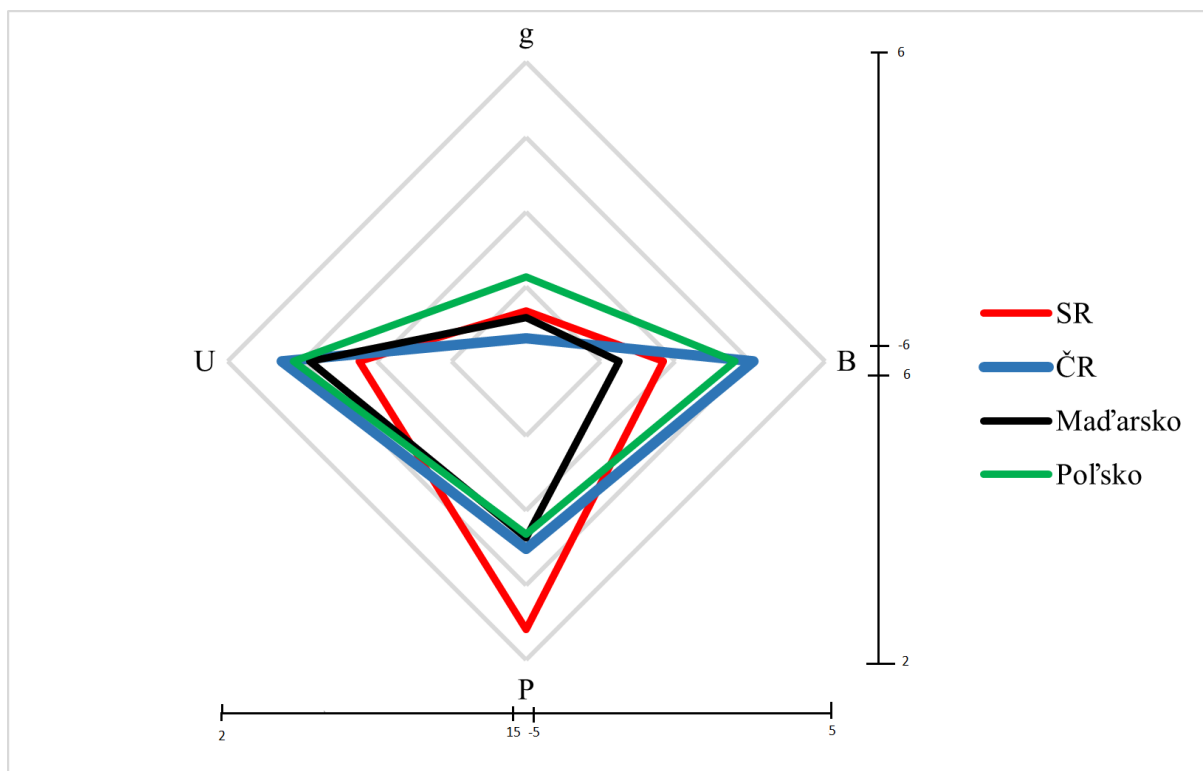
V tejto časti uskutočníme zhodnotenie výkonnosti štátov Vyšehradskej skupiny v dvoch rokoch, v ktorých štáty Vyšehradskej skupiny postihla recesia, resp. spomalenie ekonomického rastu, teda v rokoch 2009 a 2020, prostredníctvom magického štvoruholníka. Obrázok 5 znázorňuje magický štvoruholník za rok 2009.



Obrázok 5: Zhodnotenie výkonnosti štátov V4 v roku 2009. Zdroj: vlastné spracovanie

Ako sme už v časti 3.1 uviedli, v roku 2009 sa v štátoch Vyšehradskej skupiny prejavila hospodárska recesia, ktorá bola neočakávaným vonkajším šokom a spôsobila zhoršenie ekonomickej výkonnosti a situácie na trhu práce. Najlepšie hodnoty ekonomického rastu dosiahlo Poľsko, kde sa rast HDP oproti predchádzajúcim rokom iba spomalil. Nezamestnanosť bola najnižšia v ČR, podobne aj inflácia. Najlepšie hodnoty vonkajšej rovnováhy, avšak stále záporné, dosiahlo Maďarsko.

Situácia v roku 2020 bola oproti roku 2009 zásadne odlišná, čo sa prejavilo aj v grafickom znázornení magického štvoruholníka (obrázok 6).



Obrázok 5: Zhodnotenie výkonnosti štátov V4 v roku 2020. Zdroj: vlastné spracovanie

V roku 2020 bola vo všetkých štátoch Vyšehradskej skupiny nižšia nezamestnanosť ako v roku 2009, lepšie výsledky boli zaznamenané aj v ČR a v Poľsku v oblasti vonkajšej rovnováhy. Miera inflácie bola najnižšia v SR, avšak ani v ostatných štátoch Vyšehradskej skupiny nebola inflácia príliš vysoká. Najhoršie výsledky boli zaznamenané v prípade ukazovateľa tempo ekonomického rastu, pretože vo všetkých skúmaných štátoch došlo k poklesu HDP, najnižší pokles HDP bol zaznamenaný v Poľsku.

Ako uvádza ČSÚ (2021), rok 2020 bol pre českú ekonomiku najhorším za obdobie jej samostatnej existencie. Reálny HDP zaznamenal rekordný pokles, spotrebiteľské ceny rástli najmä vplyvom rastu cien potravín a nealkoholických nápojov, alkoholu, tabaku, bývania a energií. Nezamestnanosť sa však vďaka vládnym stabilizačným programom príliš nezvýšila. Z dôvodu pandémie došlo k poklesu vývozu, ale k ešte väčšiemu poklesu dovozu a saldo bežného účtu platobnej bilancie dosiahlo prebytok.

Aj v SR HDP výrazne poklesol, pričom najväčší pokles HDP bol zaznamenaný v 2. štvrtroku 2020. Situácia na trhu práce sa z dôvodu vládných opatrení na zachovanie pracovných miest výraznejšie nezhoršila. Inflácia bola blízko 2% a saldo bežného účtu platobnej bilancie dosiahlo mierny prebytok.

V Maďarsku HDP poklesol o 4,68% a nepriaznivé hodnoty dosiahlo saldo bežného účtu platobnej bilancie. Miera nezamestnanosti bola pomerne nízka, a spotrebiteľské ceny rástli o 3,33%. V prípade Poľska bol zaznamenaný pokles HDP o 2,54%, avšak podiel salda bežného účtu platobnej bilancie na HDP dosiahol 2,9%. Inflácia bola takmer rovnaká ako v Poľsku, avšak miera nezamestnanosti bola po ČR druhá najnižšia, a to 3,55%.

V poslednej časti príspevku uskutočníme výpočet obsahu magických štvoruholníkov v štátoch Vyšehradskej skupiny v rokoch 2009 a 2020. Výsledky sú znázornené v tabuľke 1.

Tabuľka 1: Plocha magických štvoruholníkov štátov Vyšehradskej skupiny

	2009		2020	
	plocha MŠ	poradie	plocha MŠ	poradie
SR	0,1174	3.	0,3465	3.
ČR	0,3202	1.	0,3558	2.
Maďarsko	0,0969	4.	0,2444	4.
Poľsko	0,1890	2.	0,4073	1.

Zdroj: vlastné prepočty

V roku 2009 najlepšie plnenie cieľov hospodárskej politiky dosiahla Česká republika, keď plocha magického štvoruholníka predstavovala 32,02% z ideálnej hodnoty magického štvoruholníka. S výrazným odstupom bolo na druhom mieste Poľsko, najhoršie hodnoty dosiahlo Maďarsko. V roku 2020 sa situácia zmenila: najlepšie hodnotenie dosiahlo Poľsko aj vďaka miernejšiemu poklesu HDP. ČR skončila na druhom mieste, hoci obsah jej magického štvoruholníka bol vyšší ako v roku 2009. S miernym odstupom nasledovalo Slovensko a najhoršie hodnoty opäť dosiahlo Maďarsko, ktoré sa však v porovnaní s rokom 2009 výrazne zlepšilo.

Z pohľadu konkurencieschopnosti ekonomiky, ktoré vykazujú lepšie hodnoty HDP vytvárajú predpoklad, že vyprodukujú viac produktov, ale znižovanie inflácie pomáha štátom aj vo vzťahu k zahraničnému obchodu vytvárať konkurenčnú výhodu subjektom podnikajúcim v takejto ekonomike. Zvyšovanie nezamestnanosti však vytvára bariéry pre rast ekonomiky ako celku, čo môže mať za následok znižovanie konkurencieschopnosti ekonomiky daného štátu. Všetky skúmané štáty Vyšehradskej skupiny v roku 2020 zaznamenali oproti roku 2009 zlepšenie hodnôt magického štvoruholníka, ale najlepšie hodnotenie dosiahlo Poľsko, až potom nasleduje ČR a s miernym odstupom nasledovalo Slovensko a najhoršie hodnoty dosiahlo Maďarsko.

Záver

Na hodnotenie ekonomickej výkonnosti štátov V4 sme využili tradičné makroekonomické ukazovatele: tempo rastu HDP, miera inflácie, miera nezamestnanosti a vonkajšia rovnováha.

Z výskumu vyplynuli závery, že tempo rastu HDP sa v rokoch 2007-2020 vyvíjalo kolísavo. Najvyšší ekonomický rast dosiahla v roku 2007 SR. V roku 2009 boli všetky štáty zasiahnuté hospodárskou recesiou, čo sa v SR, ČR a Maďarsku prejavilo aj v prudkom poklese HDP a tempo rastu HDP dosiahlo záporné hodnoty. V Poľsku sa kríza prejavila iba spomalením rastu HDP. Po odznení hospodárskej krízy nasledoval priaznivý vývoj, aj keď už neboli dosahované také vysoké tempá ekonomického rastu. Priaznivý vývoj zastavila pandémia COVID-19, ktorá sa prejavila prudkým poklesom HDP vo všetkých štátoch Vyšehradskej skupiny.

Vývoj HDP ovplyvnil aj situáciu na trhu práce. Recesia v roku 2009 zapríčinila prudké zvýšenie nezamestnanosti. Až po roku 2013 už môžeme pozorovať vo všetkých štátoch Vyšehradskej skupiny znižovanie nezamestnanosti, a najnižšie hodnoty boli zaznamenané v roku 2019. Rozšírenie pandémie COVID-19 sa prejavilo aj na trhu práce, keďže o zamestnanie prišli najmä zamestnanci

z najviac postihnutých odvetví (ubytovacie a stravovacie služby, umenie a kultúra, činnosti reštaurácií a pohostinstiev, maloobchod a stavebníctvo a pod.). Na druhej strane však možno konštatovať, že nárast nezamestnanosti nebol taký výrazný ako v roku 2009, najmä z dôvodu opatrení štátu na udržanie zamestnanosti. V celom sledovanom období bola najnižšia nezamestnanosť v ČR, dokonca v roku 2019 sa znížila na 2,01%. Naopak SR patrí medzi štáty s vysokou mierou nezamestnanosti.

Miera inflácie zaznamenala kolísavý vývoj najmä v prvej polovici sledovaného obdobia. Najvyššia inflácia bola v roku 2007 v Maďarsku. Od roku 2012 do roku 2015 sa inflácia znižovala, dokonca v SR, Maďarsku a Poľsku dosiahla záporné hodnoty a štáty začali bojovať s defláciou. V roku 2020 sa miera inflácie v štátoch Vyšehradskej skupiny pohybovala od 2 do 3,4%. Po roku 2012 mali hodnoty miery inflácie v štátoch Vyšehradskej skupiny veľmi podobný vývoj.

Posledným sledovaným ukazovateľom bola vonkajšia rovnováha, ktorú nemožno hodnotiť príliš pozitívne, najmä v prvej polovici sledovaného obdobia. Najhoršia hodnota bola zaznamenaná v Maďarsku v roku 2007. Od roku 2011 došlo k postupnému zlepšovaniu vonkajšej rovnováhy môžeme pozorovať aj v prípade ČR a Poľska. V roku 2020 dosiahli ČR a Poľsko najvyššie pozitívne hodnoty vonkajšej rovnováhy, naopak v Maďarsku sa situácia zhoršovala a v roku 2020 bola hodnota tohto ukazovateľa záporná.

Ak porovnáme plochu magického štvoruholníka, v roku 2009 najlepšie plnenie cieľov hospodárskej politiky dosiahla Česká republika. V roku 2020 hodnoty obsahu magického štvoruholníka zlepšili všetky štáty, ale zmenilo sa poradie: najlepšie hodnotenie dosiahlo Poľsko aj vďaka miernejšiemu poklesu HDP. ČR skončila na druhom mieste a s miernym odstupom nasledovalo Slovensko a najhoršie hodnoty dosiahlo Maďarsko.

Uvedomujeme si, že náš výskum má určité obmedzenia, avšak predstavuje východisko pre identifikáciu vplyvu mimoekonomických faktorov (pandémia COVID-19 a prebiehajúci vojenský konflikt na Ukrajine) na ekonomickú výkonnosť štátov Vyšehradskej skupiny.

Podakovanie

Tento článok je súčasťou projektu VEGA 1/0357/21 „Multiplikačné efekty kvality ľudského kapitálu na ekonomickú výkonnosť a konkurencieschopnosť ekonomiky SR“.

Literatúra

- Burksaitiene, D., Jegelavičiūtė, R., Grenčíková, A., Krajčo, K., & Sokol, J. (2019). Economic indicators paradigm on the labour market in Lithuania and Slovakia. *Engineering Economics*, 30(5), 612–620. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.30.5.23599>
- Čabinová, V., Fedorčíková, R. & Molčanová, S. (2020). Podnikateľské prostredie Slovenska v kontexte globálnej konkurencieschopnosti. *Mladá veda*, 8(2), 316–332.
- ČSÚ. (2021). *Vývoj ekonomiky České republiky. Rok 2020*. <https://www.czso.cz/csu/czso/vyvoj-ekonomiky-ceske-republiky-4-ctvrtleti-2020>
- Draková, S. (2012). Aktuálna ekonomická výkonnosť štátov BRICS v globálnom kontexte. In: *Medzinárodné vzťahy 2012: Aktuálne otázky svetovej ekonomiky a politiky*, 111–121. https://fmv.euba.sk/www_write/files/dokumenty/veda-vyskum/konferencie/zborniky/Zbornik_Smolenice_2012.pdf

- Firme, V.A.C. & Teixeira, J.R. (2014). Index of Macroeconomic Performance for a Subset of Countries: A Kaldorian Analysis from the Magic Square Approach Focusing on Brazilian Economy in the Period 1997-2012. *Panoeconomicus*, 5, Special Issue, 527–542. <http://panoeconomicus.org/index.php/jorunal/article/view/368/352>
- Habánik, J. (2005). Hodnotenie výkonnosti slovenskej ekonomiky. *Sociálno-ekonomická revue*, 3(2), 2005, 53–65.
- Hamdini, A. & Gaidi, K. (2021). Macroeconomic Composite Index for Economic Stability: A Kaldorian Analysis for the Algerian Economy. *Dirassat Journal Economic Issue*, 12(1) 697–715. <http://journals.lagh-univ.dz/index.php/djei/article/view/1121/917>
- Ivanová, E. & Čepel, M. (2018). The Impact of Innovation Performance on the Competitiveness of the Visegrad 4 Countries. *Journal of Competitiveness*, 10(1), 54–72. <https://doi.org/10.7441/joc.2018.01.04>
- Ivanová, E. & Kordoš, M. (2017). Competitiveness and innovation performance of regions in Slovak Republic. *Marketing and Management of Innovations*, 1, 145–158. <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.1-13>
- Kiss, L. B. (2018). The Economic Development of the Visegrad Four in the Last 15 Years in the European Union. *The Romanian Economic Journal*, XXI(67), 52–61.
- Krivosudská, S. (2021). Zhodnotenie vývoja ekonomickej slobody krajín EÚ27 a Veľkej Británie v nadväznosti na súčasný priebeh post-brexitových rokovaní. *Ekonomické rozhlady – Economic Review*, 50(1), 60–79.
- Medrano-B, R. & Teixeira, J. (2013). A Kaldorian Macroeconomic Index of Economic Welfare. *Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada*, 8(14), 1–7.
- Nehme, G. N. (2014). Ensuring effectiveness of economic and monetary policies through considering economic schools of thought: Lebanon 1990-2010. *Open Journal of Social Sciences*, 02(04), 197–205. <https://doi.org/10.4236/jss.2014.24020>
- Ochotnický, P. & Kiseľáková, D. (2019). *Konkurencieschopnosť, ekonomický rast a prežitie firiem*, Bratislava: Wolters Kluwer.
- Özkaya, M.H. & Alhuwesh, M. (2021). Assessment of Yemen's macroeconomy performance during 2001-2015 using Kaldor's magic square. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 8(6), 118–127. <http://science-gate.com/IJAAS/Articles/2021/2021-8-6/1021833ijaas202106014.pdf>
- Picek, O. (2017). The “Magic Square” of Economic Policy measured by a Macroeconomic Performance Index. *Working Paper*, 02/2017, New School for Social Research, Department of Economics. http://www.economicpolicyresearch.org/econ/2017/NSSR_WP_022017.pdf
- Sivák, R. & Staněk, P. (2011). Vývoj slovenskej ekonomiky v kontexte globálnej finančnej krízy. *Trendy v podnikaní*, 1, 65–71. <https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/16170/1/Sivak.pdf>
- Spišáková, E. & Pétrová, R. (2011). Vplyv hospodárskej krízy na vybrané makroekonomické ukazovatele v krajinách V4. *Transfer inovácií*, 15(21), 240–248.
- The World Bank. (2022). *World Bank Open Data*. Retrieved March 20, 2022 from <https://data.worldbank.org/>

Kontaktné údaje

Ing. Jana Masárová, PhD.
Trenčianska univerzita A. Dubčeka v Trenčíne
Fakulta sociálno-ekonomických vzťahov
Katedra ekonómie a ekonomiky
Študentská 3, 911 50 Trenčín
Slovenská republika
e-mail: jana.masarova@tnuni.sk

Ing. Eva Koišová, PhD., MBA
Trenčianska univerzita A. Dubčeka v Trenčíne
Fakulta sociálno-ekonomických vzťahov
Katedra ekonómie a ekonomiky
Študentská 3, 911 50 Trenčín
Slovenská republika
e-mail: eva.koisova@tnuni.sk

CHALLENGES FOR MEASURING THE COMPETITIVENESS OF TOURISM DESTINATIONS IN THE POST-COVID PERIOD

Monika Palatková, Jindřich Ploch

Abstract

The article deals with the issue of competitiveness in tourism and air transport at the level of national, regional or local destinations. Traditional models for measuring the competitiveness of a destination will undergo changes in connection with changes in the tourism and air transport markets. The aim of the paper is to identify changes in measuring the competitiveness of the tourism destinations in the post-covid period. The set of documents created and published by relevant international organisation in tourism and air transport was used as data sources for the thematic analysis (UNWTO, WTTC, ICAO and IATA). The method of thematic analysis is used to identify new topics in tourism and air transport that will shift the concept of competitiveness in tourism destination. The method of comparative analysis is used to determine whether and how the areas of new trends in tourism and air transport are included in traditional models.

Keywords: destination competitiveness, tourism policy, transport policy, competitiveness model

JEL classification: Z30, Z38, R40, R48

Introduction

The covid-19 pandemic changed the tourism and air transport sectors not only in terms of quantity, but also in terms of qualitative parameters. Tourism and air transport are among the sectors most affected by the covid-19 crisis. A pandemic lasting more than two years is reflected in short-term effects in both sectors, but there are also serious long-term consequences. National authorities will need to establish recovery plans in line with relevant policies and in international cooperation with public and private actors. Governments seek to formulate long-term policy goals for tourism destinations so as to increase the resilience of both tourism and air travel. Even before the outbreak of the pandemic, sustainability and competitiveness have long been key issues in tourism and transport policies. It can be expected that the concept of competitiveness, its theoretical definition and practical application in the tourism destination will face challenges from the public and private sector.

The aim of the paper is to identify changes in measuring the competitiveness of the tourism destinations in the post-covid period. The starting point is identification of the quantitative and especially qualitative trends already visible today in the tourism and air transport sector. First, the main qualitative trends in the development of tourism destinations, including transport accessibility by air, will be detected. Subsequently, the identified areas of trends will be compared with the areas covered by the destination competitiveness models. The discussion focuses on the implementation of new trends in measuring competitiveness at the level of tourism destinations in connection with air transport.

1 Theoretical background

Competitiveness theories following the traditional Ricardian theory of comparative advantage emphasized the way of achieving competitive advantage through ownership of resources (resource-based approach). A significant advance in the understanding and assessment of competitiveness meant the 80th, with so called Harvard (position) approach represented by Michal Porter and the Porter's Five Forces Analysis and Porter's Diamond of National Competitiveness (Porter, 1990; Porter, 2004). The generally accepted definition of competitiveness does not exist. Modification of each definition differs, mostly depending on whether it is a competitiveness determined at the level of individual entities (micro-level), the competitiveness delimited by the unit at the regional level, the sector (meso-level) or the country (macro-level). (Palatková, Hrubcová and Zichová, 2014). In general, competitiveness of a tourism destination can be defined as "the ability to achieve the objectives - the ability of efficient, flexible and innovative way to use the resources in the way to meet the interests of all stakeholders (e. g. customers, employees, owners, managers and residents." (Palatková, Hrubcová and Zichová, 2014) Approaches to assessing the competitiveness of a tourism destination can be divided into two groups. The first group consists of concepts emphasizing the appreciation of resources, economic welfare, sustainability (Buhalis, 2000; Dupeyras and MacCallum, 2013; Dwyer and Kim, 2003; Heath, 2002), while the second group represents theories emphasizing the relative position vis-à-vis competitors (D'Hartesse, 2000; Hassan, 2000) based on "the destination's ability to create and integrate value-added products that sustain its resources while maintaining market position relative to competitors" (Hassan, 2000). The concept of Ritchie and Crouch (2003) lies between the concept of competitiveness as the appreciation of resources and the acquisition of a competitive position vis-à-vis competitors. Ritchie and Crouch (2003) define competitiveness in tourism as: "... its ability to increase tourism expenditure, to increasingly attract visitors while providing them with satisfying, memorable experiences and to do so in a profitable way, while enhancing the well-being of destination residents and preserving the natural capital of the destination for future generations". Dupeyras and MacCallum (2013) defines competitiveness

in tourism as following: „Tourism competitiveness for a destination is about the ability of the place to optimize its attractiveness for residents and non-residents, to deliver quality, innovative, and attractive (e.g. providing good value for money) tourism services to consumers and to gain market shares on the domestic and global market places, while ensuring that the available resources supporting tourism are used efficiently and in a sustainable way“. The concept of destination competitiveness as the optimization of resources, well-being of residents and preservation of resources represented by some authors (Dupeyras and MacCallum, 2013; Martín, Guaita, Molina and Sartal, 2019) is similar to the concept of competitiveness of tourism destination determining the capacity to attract visitors and its ability to generate wealth (Guaita, Martín and Salinas, 2020).

Several key milestones can be identified in the development of destination competitiveness models. The Destination Competitiveness Conceptual Model by Ritchie and Crouch (1999) can be considered as the first complex model, subsequently refined to the updated version (Ritchie and Crouch, 2003). Tourism destination competitiveness model developed by Ritchie and Crouch (2003) is based on the above Porter's diamond model (Porter, 1990), but significantly extended and adapted for the tourism industry. The evaluation factors include not only the micro (internal environment), but also the macro environment factors (external, global environmental). The model is composed of 36 aggregate indicators grouped into five areas - key resources and attractions, support resources and factors, destination management, tourism policy, planning and development, and supporting and empowering factors. The advantage of this model is its complexity, with an emphasis on destination policy, planning and destination management. (Palatková and Hrubcová, 2014) It was the Crouche and Ritchie model (1999, 2000, 2003) that inspired other tourism destination competitiveness models, especially the Dwyer and Kim's Integrated Model of Destination Competitiveness (Dwyer and Kim, 2003), Heath's model (2002) or Hassan's model (2000). The Competitiveness Monitoring Model for Regions and Locations (Palatková, Zichová and Hrubcová, 2014) adapted for the conditions of destinations at the level of regions and places in the Czech Republic is also based mainly on the Ritchie and Crouch model (2003), but far more significantly includes demand factors and group of residents. The only institution currently engaged in complex evaluating tourism destination competitiveness at the national level is the World Economic Forum, monitoring the national competitiveness in tourism through the Travel and tourism competitiveness index (TTCI). The TTCI consists of four pillars, namely enabling environment, travel and tourism policy and enabling conditions, infrastructure and natural and cultural resources. (WEF, 2019)

In the air transport sector, competitiveness models have not been developed in terms of destination competitiveness models. Although standard data sets are monitored in the civil aviation sector comparing the capacity and performance indicators, there are no comprehensive models of competitiveness in civil aviation. Despite the lack of complex models, a number of indicators and drivers can be found in air transport. Price competitiveness, quality, profitability, productivity, cost, market share, timeliness or safety can be considered as the main indicators for competitiveness of full-service airlines (e. g. Delbari et al, 2016; Forsyth and Dwyer, 2010; Chikán, 2008; Merkert and Pearson, 2015). Linden, Wittmer and Feltscher (2017) bring an airport competitiveness model compiled on the basis of Zurich airport and highlight the growing competition related to change of airline competition from routes level to strategic alliances. They include into the model the managerial factors (revenue per passenger, net profit per passenger), facility factors (e.g. capacity, capacity expansion), service factors (airport charges, service performance and delay), demand factors (e.g. induced force of demand, airlines and frequency) and environmental factors (environmental effect on vicinity, accessibility). Probably the closest relation between air transport and destinations competitiveness is offered by the different versions of connectivity index measured by IATA, ACI or World Bank. (IATA, 2020). Increasing connectivity of air transport has a positive effect on the attractiveness of the destination, people mobility, market access, airport

industry density or export and import as well as inward and outward investment which contributes to the long-term resistance and development of the destination. (IATA, 2020)

2 Data and methodology

The aim of the article is to identify changes in measuring the competitiveness in the region - tourism destinations in the post-covid period. Two research questions are set in terms of changes in tourism and air transport competitiveness concept. Firstly, what trends can be detected in the tourism and air transport sector in the period of post-pandemic recovery, on the development platform of the region, resp. tourism destinations. Secondly, how the key trends in tourism and air transport can affect the concept and way of measuring the competitiveness in a tourism destination?

The following thesis belongs to the group of working assumptions of the solved problem. Firstly, trends in tourism and aviation are much more than before the pandemic, focused on sustainability, digitization (use of ICT), better understanding of demand trends, health and hygiene requirements and an emphasis on ensuring safety and security. The strengthening of these trends will affect the way of education and training or the required profiles of future employees in tourism and air transport. Secondly, qualitative change in these sectors will be reflected in the concept of competitiveness of tourism destinations. The destination competitiveness models will take these aspects into account in order to strategically plan the development of destinations that are more resilient to changing conditions.

2.1 Data

The set of documents published by relevant international organisation in tourism and air transport was used as data sources for the thematic analysis, namely the United Nations World Tourism Organisation (UNWTO), the World Travel and Tourism Council (WTTC), the International Air Transport Association (IATA) and the International Civil Aviation Organisation (ICAO). The set of research studies, strategic recommendations or others based on the expert opinion of influencers and decision-makers was subjected to a thematic analysis.

The set of the UNWTO documents includes Supporting Jobs and Economies through Travel & Tourism (April 2020), One Planet Vision for a Responsible Recovery of the Tourism Sector (May 2020), Global Guidelines to Restart Tourism (May 2020). Since the WTTC as a non-governmental organisation represents over 200 companies in the private sector and its numerous industries accounting for 30% of the entire Travel & Tourism sector, following documents were selected, namely To Recovery & Beyond: The Future of Travel & Tourism in the Wake of COVID-19 (September 2020), Government Covid-19 Strong Policies (February 2021), Lessons learnt during covid-19 (August 2021) and Trending in Tourism (November 2021). The ICAO is a United Nations-affiliated intergovernmental organization (more than 190 nations) that helps effectively coordinate international civil aviation. The recently published research study Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis (March 2022) was analyzed. The IATA is a non-governmental organisation representing some 290 airlines in 120 countries and carrying 83% of the world's air traffic. The key document is the IATA Annual Review 2021 (January 2022).

2.2 Methodology

The method of thematic analysis was used to identify new topics in tourism and air transport that will shift the concept of competitiveness in tourism destination, including the competitiveness' evaluation. The thematic analysis makes it possible to capture the qualitative parameters and

interrelationships of the researched phenomenon. According to Braun and Clarke (2006), the thematic analysis is a basic method for qualitative analysis, since it provides crucial skills for conducting other forms of qualitative analysis. The main advantages of the thematic analysis can be considered the possibility of examining perspectives of different research participants, emphasizing similarities and discrepancies (Braun and Clarke, 2006; King, 2004) or structuring and summarizing large data sets into clear outputs (King, 2004). On the other hand, Holloway and Todres (2003) recall the weaknesses of the thematic analysis of its inconsistency and lack of coherence in the process of deriving relevant themes (Holloway and Todres, 2003). An inductive approach has been used for the purposes of this article to identify key themes (e.g. trends in tourism and air transport potentially affecting the market and the concept of competitiveness). The potential changes in concept of destination competitiveness has been derived thanks to the deductive approach on the basis of the themes (codes) arising from the use of the inductive method. (Fereday and Muir-Cochrane, 2006; Braun and Clarke, 2006) A latent approach was used covering not only the explicit content of the data, but the broader context, internal correlations and dependencies, the subtext and assumptions underlying the data. The method of comparative analysis then serves to determine the compliance of the areas monitored in the selected models of destination competitiveness with the identified areas of new post-covid trends in tourism and air traffic sectors.

3 Results and discussion

The competitiveness of the destination is based on a combination of quantifiable and qualitative parameters combined in the short and long term across the public and private sectors. In the current situation of starting reconstruction in tourism and air transport and the new outbreak of war in Ukraine, the level of destination competitiveness is a key for the recovery, resiliency and further development. According to Sigala (2020), the pandemic, like any crisis, has caused even greater contrast among more and less competitive countries, regions, destinations (Sigala, 2020). Monitoring supply and demand side trends thus helps increase competitiveness and reduces destination vulnerability (Fernández, Martínez, and Martín, 2022). The degree of competitiveness means its ability to generate long-term benefits (Buhalis, 2000) and achieving and maintaining the successful market position (Hassan, 2000) incl. increasing the economic welfare for its residents (Crouch and Ritchie, 1999).

The recent crises situation in tourism and air transport markets can be characterized by the significant deterioration of key quantifiable indicators of the market, which is reflected in insufficient liquidity, extensive insolvency and a significant decline in the value of financial and non-financial assets, as well as a significant reduction in the allocation of savings in the tourism sector (Ploch and Palatková, 2022). The serious disruption of the markets means weakening the position of tourism and air transport in the world economy. According to the WTTC (WTTC, 2021) the position of tourism in the world economy (2019) is given by the impact of tourism on world GDP of 10.3% (total impact) and the impact on employment (330 million jobs). Of the total number of 334 million jobs in tourism (2019), over 18 % (62 million jobs) disappeared in one year (2020). (WTTC, 2021) Similarly, the global impact of aviation on the world economy was 87.7 million jobs and approx. 3 trillion USD total effect on GDP generation (direct, indirect, induced catalytic effect) corresponding to 3.6% of global GDP (pre-covid situation). Close connection of aviation, resp. air transport with international trade in goods and services is expressed by about a third share of air transport in the transport of goods in international trade in goods. The share of international tourist arrivals made by air was more than 55 % before the pandemic. (IATA 2021), (ICAO 2022) According to the Airports Council International (ACI, 2021) the drop of the aviation-supported jobs is more than 50 %. The number of direct aviation jobs (airlines, airports, manufacturers, air traffic

management) fell by almost half, from 11 mil. jobs to approx. 5 mil. jobs compared to the pre-pandemic period.

Quantitative changes take place at the same time as qualitative changes in both mentioned sectors. The thematic analysis enabled the identification of the trends and the resulting areas, which are becoming a key for the competitiveness of tourism destinations. To revitalize tourism and air transport, international organizations recommend focusing on topics such as quantitative and qualitative development of demand, health and hygiene measures, innovation and digitization and sustainability as a DNA of tourism destination incl. involvement of local communities and other (Table 1).

The summary of current trends in tourism and air transport suggests that the focus of the destination's competitiveness criteria is shifting after a pandemic towards sustainability, safety, resilience, education and other factors summarized in the table 1. The pandemic has shown the need to strategically link tourism in the destination with air transport. The next question is the question to what extent new trends are addressed in the existing models of destination competitiveness. Four models (sets of indicators) of destination competitiveness were selected, as shown in Table 2. The method of comparative analysis was used to identify similarities and differences in the inclusion of current trends in selected models, namely the WEF model (TTCI) 2019, the OECD competitiveness concept (set of indicators) 2013, the Ritchie and Crouch model (2003) and the Competitiveness monitoring model for regions and locations (Palatková, Zichová, Hrubcová, 2014).

Table 1: Trends and challenges for the competitiveness of tourism destinations

Trends	Challenges for increasing competitiveness
Demand recovery	Strengthening the consumer protection and confidence (brand confidence). Consistent and easy access to information on travel restrictions and protocols (e. g. timatic widget). Clear, comprehensible and complete information delivered on time. Communication, trust strengthening.
Qualitative shifts in consumer demand	Flexible systems in destination marketing management. Reconsideration of business models towards flexible models. Flexible pricing policies incl. more fee-free cancellation. Adaptation of the marketing mix. Diversification of markets, products, destinations, services.
Tourism destination product	New tourism products and unfamiliar destinations (remote, rural, nature-based areas). Products with affordable price performance ratio. The rise of virtual tourism product. Short distances / neighbouring countries / own means of transport. Personalise delivery. Offering feeling of community and localism.
Health and hygiene measures	Harmonization of travel and tourism related health protocols and procedures. Maintaining new health a hygiene measures including employee safety.
Safety and security	Transparent communication based on information systems. Rapid and early warning system. Cybersecurity.
Innovation and digitization	Investing in market intelligence systems and digital transformation. Marketing research. Systems of knowledge transfer. Industry 4.0.
Sustainability	Sustainability as a new normal in all recovery initiatives. More climate friendly operation (esp. aviation). Alternative fuels and sources. Partnership with local communities. Inclusion and equality. Transition to the circular economy and embracing the SDGs.
Education and training	Regular training for staff that can be scaled up or down as needed. Acquiring digital and other (soft) skills for life and work. Added value jobs through new technologies. Training of the staff in safety and security protocols as well as safe-service delivery and health and hygiene. Incentivize job retention, sustain the self-

	employed and protect the most vulnerable groups. Invest in human capital and talent development. Building alliances with the academia.
Strategic / Crisis management	Prioritise Travel & Tourism in policy planning. Risk analysis and risk management. International and domestic marketing strategy.
Tourism / Air transport policy	Changing role of policy makers and regulators – towards more resiliency. International partnership. Harmonisation of rules internationally. Coordination of relevant policies and measures among tourism, health, interior, exterior and transport authorities. Support to tourism related businesses, in particular to MSMEs.

Source: own table based on mentioned documents (UNWTO, WTTC, ICAO, IATA)

The concepts of the selected competitiveness models differ from each other. The TTCI model (2019) and OECD set of indicators (Dupeyras and MacCallum, 2013) include indicators of a more general nature, used mainly for destinations at the national level. The Ritchie and Crouch model as well as the CMM for regions, locations are models that can be used at the regional / local level. All models include general comparative advantages and economic, legislative and other drivers as well as factors related to the competitiveness of the destination in terms of air transport. The Ritchie and Crouch model is strongly focused on supply side of the tourism market and destination management and the competitive advantages associated with taking advantage of comparative advantages (Goffi, Gianluca and Cucculelli, 2018). Like the Ritchie and Crouch model, the CMM for regions, locations model focuses on the destination's ability to use resources through marketing management, but demand and residents (sustainability) are an essential part of the model.

Table 2: Consistency of traditional destination competitiveness models and new trend areas

	WEF model TTCI 2019	OECD concept 2013	Ritchie and Crouch 2003	CMM for regions, locations 2014
Quality of the demand. Demand recovery.	NA	Visitor satisfaction.	NA	Visitors' portfolio. Perception of the destination. Demand monitoring system. CRM. Marketing activities.
Tourism destination product	Resource and infrastructure endowments. Price competitiveness.	Resource and infrastructure endowments. Price competitiveness.	Resource and infrastructure endowments. Price competitiveness.	Resource and infrastructure endowments. Price competitiveness. Product development.
Health and hygiene measures	Health and hygiene (6 indicators).	NA / indirectly via OECD Better Life Index.	NA / indirectly.	NA
Safety and security	Safety and security (5 indicators).	NA in the list of indicators, in the general concept only	Safety and security.	NA
Innovation and digitization	ICT Readiness (8 indicators).	Use of e-tourism and other innovative services.	NA	Innovation. Information system.
Sustainability	Environmental sustainability (10 indicators).	In relation to cultural and natural resources only.	NA*	Residents - socio-cultural and economic sustainability.

Education and training	General indicators only without relation to tourism / aviation.**	Employment in tourism by age, education levels and type of contracts.	Human resources. Knowledge resources.	Level of education. Level of knowledge. Social resources.
Air transport. Airports.	Air transport infrastructure (6 indicators).	Air connectivity and inter-modality.	Infrastructure and tourism superstructure.	Transport connectivity.
Strategic Crisis management	/ Prioritization of Travel and Tourism (6 indicators).	National Tourism Action Plan.	Destination policy. Crisis management.	Strategic Management.

Source: own table based on comparison of selected models and documents

* Although the model is called the Competitiveness and Sustainability model, it does not comprehensively include sustainability indicators directly.

** Primary education enrolment rate. Extent of staff training. Treatment of customers.

From the comparison in Table 2 it can be deduced that the traditional destination competitiveness models don't cover adequately the current post-covid tourism market trends. The deficit can be considered not only the obvious absence of the some topic (trend) in the model, but also the way of monitoring and evaluate them. Although some topics are often included in the model (directly or indirectly), the indicators that describe it, may not be sufficiently informative (e.g. innovation and digitization). The integration of air transport competitiveness indicators lags behind in these models, as they mainly cover infrastructure parameters such as airport density, number of operating airlines, quality of air transport infrastructure (WEF, 2019) or connectivity (Dupeyras, and MacCallum, 2013). However, the monitoring of air transport competitiveness does not cover parameters following market trends, including quantitative and qualitative demand trends, digitization or sustainability, nor parameters reflecting the strategic plans and policies for the development of the sector's competitiveness. The projection of strategic plans and policies into destination competitiveness models means a more sophisticated approach based not only on simple monitoring of current or past values of indicators. The strategic concept of competitiveness reflects the expected development of competitiveness drivers, i.e. the general factors of the macro-environment and micro-environment and the internal environment of the company. According to Delbari (2016) competitiveness drivers are, in fact, decisive factors in achieving competitiveness. The set of external competitiveness drivers can be derived from Porter's Five Forces Model (Porter, 2011, as cited in IATA, 2011) for the company and similarly applied to tourism destinations. More detailed knowledge of the cause and effect process, resp. drivers and indicators process can bring a significant change in the perception of destination competitiveness and thus set a more advanced dimension in strategic planning of tourism and air transport policies.

The implementation of new market trends incl. soft drivers (e.g. perception of the destination brand on the demand side and potential demand as an essential factor of competitiveness) into models of competitiveness at the strategic level enables dynamism of models and formulation of policies towards increasing the flexibility and resilience of tourism destinations in a volatile environment. The strategic concept of destination competitiveness cannot be done without a thorough analysis and management of risks and setting up crisis management processes in tourism and air transport services in the private and public sectors. All-Dabagh (2020) draws attention to "...the role of decision-makers in times of crisis (COVID-19 pandemic as a model) to illustrate how the decision-makers should make positive decisions in crisis, strategies and skills and roles of them in crisis management". The role of the public sector in crisis management and reviving the sector lies primarily in the responsible setting of the framework of tourism policy and transport policy. (Ploch and Palatková, 2022) The use of expert studies and research can be considered the strength

of the analysis and comparison. On the other hand, the specifics of individual national, regional and local destinations can be considered as a limiting factor, both in terms of their product, method of management and financing or technological level. The very differences in the functioning and management of the two sectors (tourism and air transport) may, without further specification, mean a limited usability of research results.

Conclusion

Major shortcomings of the models can be detected in each of the identified trend areas. Monitoring the quality of demand and its quantitative shifts, as well as the ability to maintain and recover demand for air transport and tourism services are a challenging, but necessary part of assessing the competitiveness of the destination. Topic of product development does not capture product innovation trends and is more based on a standard list of comparative advantages (resources endowments). The fields of health and hygiene measures and safety and security uses standard detailed indicators, so far without indicators taking into account the adopted pandemic measures at the level of states or regions. The exception is the civil aviation with the mandatory operated Security Management System (SeMS) of protection the civil aviation against threats (ICAO). Probably the largest gap for adapting competitiveness models to current trends can be found in the field of innovation and digitization, which is reflected in virtually all others (e.g. safety and security, sustainability). Different approaches to sustainability demonstrate that the sustainability trend requires a comprehensive approach in the economic, environmental and socio-cultural pillars. Human resources capital will play an even more important role in competitiveness and will require more detailed mapping and evaluation. Strategic and crisis management at the level of both the public and private sectors appears to be a basic condition for the resilience of destinations. An even closer link between the monitoring of tourism and air competitiveness indicators can be considered as a common denominator in all the mentioned areas of trends. Requirements for tourism and air transport policy, as well as competitiveness monitoring, will undergo significant changes in the context of changes in the sector. The monitoring of the competitiveness of the destination must follow strategic aspects and take into account the dynamics and volatility of the environment so as to maximize the resilience and speed of recovery of tourism and air traffic in crisis situations. Further research should focus on linking measurements (indicators) of areas not yet fully interlinked, such as sustainability and competitiveness, strategic / crisis management and competitiveness, education and competitiveness, or measuring the competitiveness of a destination in connection with air transport competitiveness.

References

- Airports Council International. ACI. ACI Data Center. (n.d.) Retrieved January 20, 2022, from <https://aci.aero/resources/data-center/>
- Al-Dabbagh, Z. S. (2020). The role of decision-maker in crisis management: A qualitative study using grounded theory (covid -19 pandemic crisis as a model). *Journal of Public Affairs*. <https://doi.org/10.1002/pa.2186>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Buhalis, D. (2000). Marketing the competitive destination of the future. *Tourism Management*, 21(1), 97–116. [https://doi.org/10.1016/s0261-5177\(99\)00095-3](https://doi.org/10.1016/s0261-5177(99)00095-3)

- Chikán, A. (2008). National and firm competitiveness: A general research model. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 18(1/2), 20–28. <https://doi.org/10.1108/10595420810874583>
- Crouch, G. I., & Ritchie, J. R. B. (1999). Tourism, competitiveness, and societal prosperity. *Journal of Business Research*, 44(3), 137–152. [https://doi.org/10.1016/s0148-2963\(97\)00196-3](https://doi.org/10.1016/s0148-2963(97)00196-3)
- d'Hautesserre, A.-M. (2000). Lessons in managed destination competitiveness: The case of foxwoods casino resort. *Tourism Management*, 21(1), 23–32. [https://doi.org/10.1016/s0261-5177\(99\)00097-7](https://doi.org/10.1016/s0261-5177(99)00097-7)
- Delbari, S. A., Ng, S. I., Aziz, Y. A., & Ho, J. A. (2016). An investigation of key competitiveness indicators and drivers of full-service airlines using Delphi and AHP techniques. *Journal of Air Transport Management*, 52, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.12.004>
- Dupeyras, A., & MacCallum, N. (2013). Indicators for measuring competitiveness in tourism: A guidance document. OECD Publishing.
- Dwyer, L., & Kim, C. (2003). Destination competitiveness: Determinants and indicators. *Current Issues in Tourism*, 6(5), 369–414. <https://doi.org/10.1080/13683500308667962>
- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating rigor using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80–92. <https://doi.org/10.1177/160940690600500107>
- Forsyth, P., & Dwyer, L. (2010). Exchange rate changes and the cost competitiveness of international airlines: The Aviation Trade Weighted index. *Research in Transportation Economics*, 26(1), 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2009.10.003>
- Goffi, G., & Cucculelli, M. (2018). Explaining tourism competitiveness in small and medium destinations: The Italian case. *Current Issues in Tourism*, 22(17), 2109–2139. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1421620>
- Guaita, J.M., Martín, J.M. & Salinas, J.A. (2020). Innovation in the Measurement of Tourism Competitiveness. Analyzing the Relationship Between Innovation. In M.A. Mendez-Picazo, M.T. Castano-Martínez, M.S. (Eds.), *Value Creation, and Entrepreneurship*: IGI Global, pp. 268–288. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1169-5.ch013>.
- Hassan, S. S. (2000). Determinants of market competitiveness in an environmentally sustainable tourism industry. *Journal of Travel Research*, 38(3), 239–245. <https://doi.org/10.1177/004728750003800305>
- Heath, E. (2002). Towards a Model to Enhance Destination Competitiveness: A Southern African Perspective. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 10 (2): 124-141. link.gale.com/apps/doc/A108277267/AONE?u=anon~6fcf3bdf&sid=googleScholar&xid=a467d38d.
- Holloway, I., & Todres, L. (2003). The status of method: Flexibility, consistency and coherence. *Qualitative Research*, 3(3), 345–357. <https://doi.org/10.1177/1468794103033004>
- IATA (2011). Vision 2050. International Air Transport Association, Montreal/Geneva. Retrieved April 25, 2022, from <https://www.iata.org/contentassets/bccae1c5a24e43759607a5fd8f44770b/vision-2050.pdf>
- IATA (2020). Air Connectivity - Measuring the connections that drive economic growth. Retrieved February 23, 2022, from <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-connectivity-measuring-the-connections-that-drive-economic-growth/>

- IATA (2021). IATA Annual Review 2021. Retrieved April 15, 2022, from <https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/iata-annual-review-2021.pdf>
- ICAO (2022): ICAO paper Effects of Novel Coronavirus (Covid-19) on Civil Aviation: Economic Analysis, Montréal, Canada, Air Transport Bureau. Retrieved April 3, 2022, from https://www.icao.int/sustainability/Documents/Covid-9/ICAO_coronavirus_Econ_Impact.pdf
- King, N. (2004). Using templates in the thematic analysis of text. In C. Cassell & G. Symon (Eds.), *Essential guide to qualitative methods in organizational research* (pp. 257–270). London, UK: Sage.
- Lazell, J. (2016). Consumer food waste behaviour in universities: Sharing as a means of prevention. *Journal of Consumer Behaviour*, 15(5), 430–439. <https://doi.org/10.1002/cb.1581>
- Linden, E., Feltscher, B. & Wittmer, A. (2017): A Model for Measuring Airport Competitiveness: The Case of Zurich Airport. 2017. Annual World Conference 2017 Air Transport Research Society (ATRS). Antwerp. <https://www.alexandria.unisg.ch/251268/>
- Martín Martín, J., Guaita Martínez, J., Molina Moreno, V., & Sartal Rodríguez, A. (2019). An analysis of the tourist mobility in the island of Lanzarote: Car Rental Versus More Sustainable Transportation Alternatives. *Sustainability*, 11(3), 739. <https://doi.org/10.3390/su11030739>
- Merkert, R. & Pearson, J. (2015). A non-parametric efficiency measure incorporating perceived airline service levels and profitability. *Journal of Transport Economics and Policy*. Volume 49, 261e275. <http://www.ingentaconnect.com/content/lse/jtep/2015/00000049/00000002/art00006>
- Palatková, M., & Hrubcová, G. (2014). Monitoring regional competitiveness using the BSC method: A case of the Czech national tourism organisation. *Czech Journal of Tourism*, 3(2), 107-126. <https://doi.org/10.1515/cjot-2014-0006>
- Palatková, M., Zichová, J., & Hrubcová, G. (2014). Tourism competitiveness of the Czech Republic regions and the possibility of the marketing measures performance evaluation using the BSC method. In: *OECD 12th Global Forum on Tourism Statistics*, Prague.
- Ploch, J., & Palatková, M. (2022). Strategic Management and Crises Management as the Main Pillars of Recovery in the International Tourism and Civil Aviation Transport. *Croatian Regional Development Journal*, 3(1), 24-46. [10.2478/crdj-2022-0003](https://doi.org/10.2478/crdj-2022-0003)
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Porter, M. E. (2004). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. Free Press.
- Ritchie, J. R. B., & Crouch, G. I. (2003). *The competitive destination, a sustainable tourism perspective*. Cambridge: Cabi Publishing. Wallingford. ISBN 1-84593-010-X
- Salinas Fernández, J. A., Guaita Martínez, J. M., & Martín Martín, J. M. (2022). An analysis of the competitiveness of the tourism industry in a context of economic recovery following the covid19 pandemic. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121301. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121301>
- Sigala, M. (2020). Tourism and covid-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research. *Journal of Business Research*, 117, 312–321. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.015>
- UNWTO (2020a). *Global Guidelines to Restart Tourism*. Retrieved February 19, 2022, from <https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-05/UNWTO-Global-Guidelines-to-Restart-Tourism.pdf>

UNWTO (2020b). One Planet Vision for a Responsible Recovery of the Tourism Sector [online]. Retrieved March 05, 2022, from <https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-06/one-planet-vision-responsible-recovery-of-the-tourism-sector.pdf>

UNWTO (2020c). Supporting Jobs and Economies through Travel & Tourism. Retrieved April 4, 2022, from http://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-04/COVID19_Recommendations_English_1.pdf

WEF (2019). Travel and Tourism Competitiveness Report 2019. Retrieved April 4, 2022, from <https://www.weforum.org/reports/the-travel-tourism-competitiveness-report-2019>

WTTC (2020). To Recovery & Beyond: The Future of Travel & Tourism in the Wake of COVID-19 Retrieved March 20, 2022, from <https://wttc.org/Research/To-Recovery-Beyond>

WTTC (2021a). Government Covid-19 Strong Policies. Retrieved April, 5, 2022, from <https://wttc.org/COVID-19/Government-Policies>

WTTC (2021b). Lessons learnt during covid-19. Retrieved April, 4 2022, from <https://wttc.org/Portals/0/Documents/Reports/2021/Lessons-Learnt-%20COVID-19.pdf?ver=2021-08-19-095731-037>

WTTC (2021c). Travel & Tourism: Economic impact 2021. Retrieved March 10, 2022, from <https://wttc.org/Portals/0/Documents/EIR/EIR2021%20Global%20Infographic.pdf?ver=2021-04-06-170951-897>

WTTC (2021d). Trending in Tourism. Retrieved March 10, 2022, from https://wttc.org/Portals/0/Documents/Reports/2021/Trending_In_Travel-Emerging_Consumer_Trends-231121.pdf?ver=2021-11-23-101035-507https://wttc.org/Portals/0/Documents/Reports/2021/Global%20Economic%20Impact%20and%20Trends%202021.pdf

Contact

doc. Ing. Monika Palatková, Ph.D.
 College of International and Public Relations in Prague
 Institute of International Management and Marketing
 U Santošky 17, 150 00 Praha 5 – Smíchov
 e-mail: palatkova@vsmvv.cz

doc. Ing. Jindřich Ploch, CSc.
 Czech Technical University in Prague
 Faculty of Transportation Sciences
 Department of Air Transport
 Horská 3, 128 03 Nové Město
 e-mail: plochjin@fd.cvut.cz

INFLUENCE OF GENDER AND AGE ON WILLINGNESS TO PAY FOR CULTIVATED MEAT

Lucie Pilařová, Lucie Kvasničková Stanislavská, Joanna Rosak-Szyrocka

Abstract

Cultivated meat is currently a much-discussed topic in terms of technological development and customer perception. It is a paradigm innovation that changes the concept of meat production from animal production to laboratory production. This research aims to identify whether the age and gender of respondents have an impact on the price they are willing to pay for cultivated meat. A questionnaire survey of 215 respondents from Czech republic identified that younger generations are more willing to pay more for cultivated meat than older generations. On the other hand, there was no difference in gender between men and women in terms of their willingness to pay less or more for cultivated meat compared to traditional meat. These results are important in terms of marketing targeting in terms of creating marketing communication, which is important for the successful implementation of cultivated meat in the diet of potential customers.

Keywords: Marketing, Cultivated Meat, Willing to pay, Generation, Gender

JEL classification: Q13 , Q16

Introduction

The discussion around cultivated meat has been ongoing for a while. Most importantly, there have been discussions around understanding exactly what cultivated meat is, as well as the potential benefits that it holds (Baum et al., 2021). In present, customers are beginning to realize the importance of food quality, which confirms much research, with are focused for example on organic food (Rojík et al., 2022; Zámková et al., 2021), healthy food (Pilař et al., 2021) or Farmarer's market (Pilař et al., 2018). Many various food cultures have been identified across the world (Sproesser et al., 2022). These food cultures are complex systems, which are shaped e.g. by ethnicity, climate and geography, income, available food resources and processing technologies (Kabunga et al., 2014; Sproesser et al., 2022). In general, differences in the food sector can be defined even within one culture, for example within the framework of gender or generation (Bieberstein & Roosen, 2015; Okumus et al., 2021). In the case of cultivated meat, this is an area of paradigm innovation, where it is possible to assume that older generations will be hindered from accepting of this technology.

Based on the previous, this research aims to identify whether the age and gender have an impact on the price they are willing to pay for cultivated meat.

1 Theoretical background

At the beginning of cultivated meat production technologies, the researchers were concerned that cultivated meat is not real meat, and thus, would differ in taste, nutrition and even other aesthetics and aspects that usually draw people to meat implying possible inferiority (Tomiyaama et al., 2020). Nevertheless, they continued to develop technology because they believed that the benefits and added value that cultivated meat would have, has huge potential. The turning point was the development of technology to enable the production of cultivated meat without steroid hormones and antibiotics, which makes the cultivated meat superior and healthier for consumption (Reiss et al., 2021).

Overall, cultivated meat is a source of great discussion. Due to the fact that cultivated meat technology is an innovation of paradigm, it is from a marketing-consumer perspective necessary to understand people's perceptions and fears. The requirement to create a positive narrative that supports the application of cultivated means have been cited as a major course for discussion (Stephens et al., 2018). The authors envisage that the challenges that the presence of cultivated meats potentially faces range widely from technical issues to regulation, including socio-political hurdles. In the general sphere, cultivated meats are expected to provide benefits in sustainability - reduction of water consumption, reduction of greenhouse gas emissions, and lower requirement of land use holds more benefits as compared to traditional approaches of livestock focused on meat consumption.

Tuomisto & Teixeira de Mattos (2011) specifically find that cultivating meat produces 78–96% less greenhouse gas emissions, require 99% less land use, consumes 82–96% less water, and require 7–45% less energy (it depends on the type of cultivated meat – beef, chicken, shrimp etc.). The communication of these facts as having an impact on the daily lives of the people in the world is one way to make the idea and concept of cultivated meat consumption more welcome among the public. Current communication settings of cultivated meat can have a huge impact on the ensuing perceptions and acceptability of the meats in the future (Bryant & Dillard, 2019).

Perceptions of the composition of cultivated meats and comparison with traditional meats yield thoughts of the unnaturalness of cultivated meats, as well as the possibility of reduced value in

terms of nutrients. The idea that cultivated meats have been developed and grown in labs and other scientific setups “without any real-live animals” has been widely misunderstood to mean that they are faux meat and thus, unfit for human consumption. In the media, and as presented by Laestadius (2015) prominent discourse indicate that a majority of people in the general public have expressed opposition to the idea and consumption of cultivated meats. Some people express interest in trying the type of meat but have no interest in continued consumption of the cultivated meats. However, media reporting should be balanced and cover both sides of the view with regard to the public. Goodwin & Shoulders (2013) point out that communication about cultivated meat in print media may also be confusing and overly technical for the average consumer.

Nowadays, social media is an important channel of communication. Unfortunately, lack of sufficient knowledge and information that is verified among social media influencers is a major issue for concern. The common theme that the influencers and other social media personalities posted were concerns, regardless of the fact that the cultivated meats have not hit the shelves, including concepts and concerns of legality and marketing, acceptance and acceptability, sustainability, business, science and technology, animal concerns, as well as the short and long-term health concerns (Specht et al., 2020). This is due to the fact that most media is geared and structured to respond to trends and fads, as opposed to actual information and knowledge that is research-based. With elaborate and sufficient information, opinions and perceptions regarding cultivated meats are likely to change. For instance, as presented by Malavalli et al. (2021), the most common issue of concern for consumers in areas such as New Zealand, the conservation of the environment and the enhancement of sustainability and sustainable practices takes centre stage in concern, which can be supported by the production of cultivated meat (Tuomisto & Teixeira de Mattos, 2011).

Very important are the issues of health and safety of cultivated meat, which will be in the regard of individual, consumption behavior heavily considered (Baum et al., 2021). The biggest advantage of cultivated meat in the area of health is current technology which enables the production of cultivated meat without steroid hormones and antibiotics, which makes the cultivated meat superior and healthier for consumption (Reiss et al., 2021).

One of the important areas of marketing is setting the right price of the product. Willingness to pay „*Is the maximum price at or below which a consumer will definitely buy one unit of the product*“ (Akkucuk, 2018). Willingness to pay a premium price is associated with a certain premium feature, for example „organic“ food (Yu-Hsuan Lin & Kim, 2017), „local“ od „eco-friendly“ food (Campbell et al., 2014; Sörqvist et al., 2013). Cultivated meat is currently a premium product, where its premiumness is created by its uniqueness and low availability. Through the willingness to pay a premium price, it is possible to determine interest in a given product and also it's possible to use this variable as a determinant (predictor) for identification differences between segments, i.e. gender or generation (Shahsavar et al., 2020).

As described above, cultivated meat is an innovative and highly controversial product. If this product is to be accepted by customers, which is necessary from the point of view of the Farm to Fork Strategy, a flagship initiative under the new European Green Deal, research must be initiated not only in terms of technological development but also in terms of customer perception. The segmentation of individual target groups is therefore crucial for meaningful marketing communication.

2 Data and methodology

The study's findings were obtained based on a questionnaire survey. The questionnaire was created based on previous research in France “What do the French think about cultivated muscle cells to produce meat? Opinions, perception and attitudes of French consumers regarding the new biotechnology aimed at producing meat from cultivated muscle ” (Hocquette et al., 2022a) in comparison with the literature search in the field of contemporary perception of cultivated meat. The questionnaire contains a total of 30 questions. Only 3 questions from the questionnaire were used in this study: 1) Gender, 2) Generation, 3) How much would you be willing to pay for cultivated meat compared to conventional meat?

The questions from this research were distributed through channels of distance communication – email and social networks. In the period 07/03/2022 - 30/03/2022, a total of 215 people completed the questionnaire survey. The questionnaire was translated into the Czech language. Given the fact that the Czech language is not one of the world's languages, it can be assumed that only Czechs filled out the form.

To answer the research questions a) Does generation affect how much people are willing to pay for cultivated meat? And b) Does gender affect how much people are willing to pay for cultivated meat? a chi-square test was used (p-value <0.001).

Gender refers to “Sex refers to the classification of living things, generally as male or female according to their reproductive organs and functions assigned by chromosomal complement.” (FDA, 2014). For generation definition was used methodology of Pew Research Center (Dimock, 2019)

3 Results and discussion

This part of the long-term research focused on two basic areas a) generation and b) gender, in relation to the price they are willing to pay for cultivated meat.

Generation affects how much people are willing to pay for cultivated meat

Tables 1 describe the distribution of individual responses in absolute and relative terms.

Table 1: descriptive description of the distribution of individual answers in absolute / relatives values

		Generation				Total
		1955 – 1964	1965 – 1980	1981 – 1996	1997 – 2012	
Willingness to pay	Less than 25%	0 / 0%	15 / 50%	41 / 32%	9 / 21%	65 / 30%
	Comparable price	15 / 100	15 / 50%	55 / 43%	16 / 37%	101 / 47%
	More than 25%	0 / 0%	0 / 0%	31 / 24%	18 / 42%	49 / 23%
Total		15 / 100%	30 / 100%	127 / 100%	43 / 100%	215 / 100%

Source: own processing based on questionnaire survey

Table 2 focuses on the residue analysis.

Table 2: More detailed analysis of residues

			Generation				Total
			1955 – 1964	1965 – 1980	1981 – 1996	1997 – 2012	
Willingness to pay	Less than 25%	Count	0	15	41	9	65
		Expected Count	4,5	9,1	38,4	13,0	65,0
		Adjusted Residual	-2,6	2,5	0,8	-1,5	
	Comparable price	Count	15	15	55	16	101
		Expected Count	7,0	14,1	59,7	20,2	101,0
		Adjusted Residual	4,3	0,4	-1,3	-1,4	
	More than 25%	Count	0	0	31	18	49
		Expected Count	3,4	6,8	28,9	9,8	49,0

	Adjusted Residual	-2,2	-3,2	0,7	3,3	
Total	Count	15	30	127	43	215
	Expected Count	15,0	30,0	127,0	43,0	215,0

Source: own processing based on questionnaire survey

Using a chi-square test, generation was found to have an effect on how much people are willing to pay for cultivated meat (p-value <0.001). The 1955 - 1964 generation held the same view that they were paid the same (100%). The 1965-1980 generation is more diverse in opinion - but no one is willing to pay more. The youngest two generations already have more variable views. The youngest generation is very willing to pay the same or more (37% and 42%), ie almost 80%. The younger the generation, the higher the willingness to pay more for cultivated meat.

Based on chi-square test is possible to answer to first research question: Does generation affect how much people are willing to pay for cultivated meat – yes, generation affect how much people are willing to pay for cultivated meat.

In comparison with previous research in France (Hocquette et al., 2022b), where only 8.7% were willing to pay more for cultivated meat, in the Czech Republic this willingness is about three times greater - 22.8%. The question for the following qualitative research is why this is the case.

Gender affects how much people are willing to pay for cultivated meat

Table 3: descriptive description of the distribution of individual answers in absolute values

		Gender		Total
		Male	Female	
Willingness to pay	Less than 25%	19 / 29%	46 / 31%	65 / 30%
	Comparable price	25 / 38%	76 / 51%	101 / 47%
	More than 25%	21 / 32%	28 / 19%	49 / 23%
Total		65 / 100%	150 / 100%	215 / 100%

Source: own processing based on questionnaire survey

Table 4 focuses on the residue analysis.

Table 4: More detailed analysis of residues

			Gender		Total
			Male	Female	
Willingness to pay	Less than 25%	Count	19	46	65
		Expected Count	19,7	45,3	65,0
		Adjusted Residual	-0,2	0,2	
	Comparable price	Count	25	76	101
		Expected Count	30,5	70,5	101,0
		Adjusted Residual	-1,6	1,6	
	More than 25%	Count	21	28	49
		Expected Count	14,8	34,2	49,0
		Adjusted Residual	2,2	-2,2	
Total	Count	65	150	215	
	Expected Count	65,0	150,0	215,0	

Source: own processing based on questionnaire survey

Using a chi-square test, it was found that gender did not affect how much people were willing to pay for cultivated meat (p-value 0.075). The biggest differences are evident between women and men who are willing to pay more than for normal meat - men are more often (32%) willing to pay more than women (19%). While women (51%) are more likely to pay the same price than men (38%). However, the differences are not statistically significant.

It is obvious that men are divided into groups relatively evenly (approximately by thirds), or in which no opinion prevails, in contrast to women, where more than half of women expressed the opinion that they would pay the same price.

Based on chi-square test is possible to answer to second research question: Does gender affect how much people are willing to pay for cultivated meat?– no, gender has no affect how much people are willing to pay for cultivated meat.

In a previous study in France (Hocquette et al., 2022b), the gender factor was not analyzed in the context of willing to pay.

Conclusion

A questionnaire survey of 215 respondents identified that younger generations are more willing to pay more for cultivated meat than older generations. On the other hand, there was no difference in gender between men and women in terms of their willingness to pay less or more for cultivated meat compared to traditional meat. In comparison with the results of research in France, it is possible to identify a difference in the willingness to pay for cultivated meat. In the Czech Republic, the willingness to pay more than 25% for cultivated meat was threefold. This confirms the claim that there are cultural differences in the field of food in terms of its preparation, consumption, but also the willingness to pay premium prices.

These results are important in terms of marketing targeting in terms of creating marketing communication, which is important for the successful implementation of cultivated meat in the diet of European Union citizens within the Farm to Fork Strategy and flagship initiative under the new European Green Deal.

Acknowledgements

This study was supported by the Internal Grant Agency (IGA) of FEM CULS in Prague, registration no. 2021A0004— Consumer attitudes towards cultivated meat in the Czech Republic in the Z generation.

References

- Akkucuk, U. (Ed.). (2018). *Handbook of Research on Supply Chain Management for Sustainable Development*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5757-9>
- Baum, C. M., Bröring, S., & Lagerkvist, C.-J. (2021). Information, attitudes, and consumer evaluations of cultivated meat. *Food Quality and Preference*, 92, 104226. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104226>
- Bieberstein, A., & Roosen, J. (2015). Gender differences in the meanings associated with food hazards: A means-end chain analysis. *Food Quality and Preference*, 42, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.11.003>
- Bryant, C., & Dillard, C. (2019). The Impact of Framing on Acceptance of Cultured Meat . In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 6).
- Campbell, J., DiPietro, R. B., & Remar, D. (2014). Local foods in a university setting: Price consciousness, product involvement, price/quality inference and consumer's willingness-to-pay. *International Journal of Hospitality Management*, 42, 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2014.05.014>

Dimock, M. (2019). *Defining generations: Where Millennials end and Generation Z begins*. <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/01/17/where-millennials-end-and-generation-z-begins/>

FDA. (2014). *Evaluation of Sex-Specific Data in Medical Device Clinical Studies - Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff*. <https://www.fda.gov/medical-devices/guidance-documents-medical-devices-and-radiation-emitting-products/evaluation-sex-specific-data-medical-device-clinical-studies-guidance-industry-and-food-and-drug>

Goodwin, J. N., & Shoulders, C. W. (2013). The future of meat: A qualitative analysis of cultured meat media coverage. *Meat Science*, 95(3), 445–450. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.05.027>

Hocquette, É., Liu, J., Ellies-Oury, M.-P., Chriki, S., & Hocquette, J.-F. (2022a). Does the future of meat in France depend on cultured muscle cells? Answers from different consumer segments. *Meat Science*, 188, 108776. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108776>

Hocquette, É., Liu, J., Ellies-Oury, M.-P., Chriki, S., & Hocquette, J.-F. (2022b). Does the future of meat in France depend on cultured muscle cells? Answers from different consumer segments. *Meat Science*, 188, 108776. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108776>

Kabunga, N. S., Dubois, T., & Qaim, M. (2014). Impact of tissue culture banana technology on farm household income and food security in Kenya. *Food Policy*, 45, 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.009>

Laestadius, L. I. (2015). Public Perceptions of the Ethics of In-vitro Meat: Determining an Appropriate Course of Action. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 28(5), 991–1009. <https://doi.org/10.1007/s10806-015-9573-8>

Malavalli, M. M., Hamid, N., Kantono, K., Liu, Y., & Seyfoddin, A. (2021). Consumers' perception of in-vitro meat in New Zealand using the theory of planned behaviour model. *Sustainability (Switzerland)*, 13(13), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su13137430>

Okumus, B., Dedeoğlu, B. B., & Shi, F. (2021). Gender and generation as antecedents of food neophobia and food neophilia. *Tourism Management Perspectives*, 37, 100773. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100773>

Pilař, L., Balcarová, T., Rojík, S., Tichá, I., & Poláková, J. (2018). Customer experience with farmers' markets: What hashtags can reveal. *International Food and Agribusiness Management Review*, 21(6), 755–770. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2017.0039>

Pilař, L., Kvasničková Stanislavská, L., & Kvasnička, R. (2021). Healthy Food on the Twitter Social Network: Vegan, Homemade, and Organic Food. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3815. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073815>

Reiss, J., Robertson, S., & Suzuki, M. (2021). Cell Sources for Cultivated Meat: Applications and Considerations throughout the Production Workflow. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(14), 7513. <https://doi.org/10.3390/ijms22147513>

Rojík, S., Zámková, M., Chalupová, M., Pilař, L., Prokop, M., Stolín, R., Malec, K., Appiah-Kubi, S. N. K., Maitah, M., Dziekański, P., & Prus, P. (2022). Pre-COVID-19 Organic Market in the European Union—Focus on the Czech, German, and Slovak Markets. *Agriculture*, 12(1), 82. <https://doi.org/10.3390/agriculture12010082>

- Shahsavari, T., Kubeš, V., & Baran, D. (2020). Willingness to pay for eco-friendly furniture based on demographic factors. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119466. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119466>
- Sörqvist, P., Hedblom, D., Holmgren, M., Haga, A., Langeborg, L., Nörtl, A., & Kågström, J. (2013). Who Needs Cream and Sugar When There Is Eco-Labeling? Taste and Willingness to Pay for “Eco-Friendly” Coffee. *PLoS ONE*, 8(12), e80719. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080719>
- Specht, A. R., Rumble, J. N., & Buck, E. B. (2020). “You Call that Meat?” Investigating Social Media Conversations and Influencers Surrounding Cultured Meat. *Journal of Applied Communications*, 104(1). <https://doi.org/10.4148/1051-0834.2303>
- Sproesser, G., Ruby, M. B., Arbit, N., Akotia, C. S., Alvarenga, M. dos S., Bhangaokar, R., Furumitsu, I., Hu, X., Imada, S., Kaptan, G., Kaufer-Horwitz, M., Menon, U., Fischler, C., Rozin, P., Schupp, H. T., & Renner, B. (2022). Similar or different? Comparing food cultures with regard to traditional and modern eating across ten countries. *Food Research International*, 157, 111106. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111106>
- Stephens, N., Di Silvio, L., Dunsford, I., Ellis, M., Glencross, A., & Sexton, A. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in Food Science & Technology*, 78, 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.04.010>
- Tomiyaama, A. J., Kawecki, N. S., Rosenfeld, D. L., Jay, J. A., Rajagopal, D., & Rowat, A. C. (2020). Bridging the gap between the science of cultured meat and public perceptions. *Trends in Food Science & Technology*, 104, 144–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.07.019>
- Tuomisto, H. L., & Teixeira de Mattos, M. J. (2011). Environmental Impacts of Cultured Meat Production. *Environmental Science & Technology*, 45(14), 6117–6123. <https://doi.org/10.1021/es200130u>
- Yu-Hsuan Lin, & Kim, K.-J. (2017). Willingness to Pay for Government-Certified Agri-Products in South Korea. *Journal of Consumption Culture*, 20(4), 139–160. <https://doi.org/10.17053/jcc.2017.20.4.007>
- Zámková, M., Rojík, S., Pilař, L., Chalupová, M., Prokop, M., Stolín, R., Dziekański, P., & Maitah, M. (2021). Customer Preferences for Organic Agriculture Produce in the Czech Republic: 2016 and 2019. *Agriculture*, 11(10), 968. <https://doi.org/10.3390/agriculture11100968>

Contacts

Ing. Lucie Pilařová
Czech University of Life Sciences Prague (CZU)
Faculty of Economics and Management
Department of Management
Kamýcká 129 165 00 Praha – Suchdol
Czech Republic
e-mail: pilarovalucie@pef.czu.cz

Ing. Lucie Kvasničková Stanislavská, Ph.D.
Czech University of Life Sciences Prague (CZU)
Faculty of Economics and Management
Department of Management
Kamýcká 129 165 00 Praha – Suchdol
Czech Republic
e-mail: kvasnickova@pef.czu.cz

Mgr. Joanna Rosak-Szyrocka, PhD.
Czestochowa University of Technology
Faculty of Management
Department of Production Engineering and Safety
Generała Jana Henryka Dąbrowskiego 69, 42-201 Częstochowa
Poland
e-mail: joanna.rosak-szyrocka@wz.pcz.pl

COMPETITION AND CONTRACTS COORDINATION IN A CLOSED LOOP SUPPLY CHAIN WITH DIFFERENT POWER CHANNEL STRUCTURES

Petr Pokorný

Abstract

This paper deals with a revenue sharing and a two-part tariff-based contracts applied to a three-echelon closed loop supply chain, where the manufacturer produces new and remanufactured products, whose demands are interdependent. The competing agents are modelled assuming their leading positions in the chain structures. To improve the performance of a decentralized supply chains a revenue sharing coordinating contract is applied. We then test the efficiency (collective rationality) and the desirability (individual rationality) of the solution. By efficiency we strive to increase the total profit of the coordinated chain. Testing the desirability will show us, if the coordinated solution would be acceptable for all parties involved. To achieve the desirability, we apply the two-part tariff contract and run the feasibility test. We demonstrate on a numerical example that the solution reached via the contracts is both efficient and desirable enough for all the competing agents to enter the contracts.

Keywords: Closed Loop Supply Chain, De-/Centralized Supply Chain, Game Theory, Revenue Sharing Contract, Two-Part Tariff Contract

JEL Classification: C72

Introduction

In this paper we will introduce a supply chain (SC) coordination approach to a three-echelon (level) closed loop supply chain (CLSC) involving recycling and remanufacturing. Most literature only deals with 2-stage supply chain models, consisting mainly of a retailer and a supplier. Some of the basic model assumptions will follow from (Zheng et al., 2019) where the authors applied a cooperative game theory to coordinate the chain. In contrary we will apply the non-cooperative approach and coordinate the chain through contracts, namely a Revenue Sharing (RS) and a Two-Part Tariff (TPT) contract. When SC agents compete and set prices or sale quantities independently, the resulting profits are lower, and the total chain performance is sub-optimal. Outcomes of competition also differ depending on the dominating power of the players within the chain. On the contrary, coordinating decisions can help overcome these inefficiencies. In this paper the coordination is achieved through contracts. The total chain is coordinated on the RS contract to maximize the chain's efficiency while the TPT tries to secure that the individual agents will be willing to enter in the RS contract. RS contract assures the collective rationality criteria through maximizing the CLSC profit to the level of an integrated chain and the TPT contract designs a profit allocation in an individually rational way to make it desirable for all the agents to accept the deal.

1 Competition and Coordination in Supply Chain

SC is often analysed in its two extreme cases, a fully centralized (or integrated) model with one central decision maker aiming to optimize the competing objectives. In the real world most SC's are made up of independent agents, or owned companies, pursuing their self-interested decisions, some of them integrated (centralized) to a certain level (Fiala, 2005). This case is usually referred to as the decentralized model. Centralized SC is set as the most cost-effective benchmark as it generates the highest expected profit. On the other hand, fully decentralized SC's total profit suffers from ineffectiveness as all the agents pursue their individual goals, maximizing their own profits regardless of the total SC performance. Between these two extreme cases, there is a space for improving the performance known as SC Coordination. Coordination can be achieved in two ways, either through Cooperative GT approach or via SC Contracts, such as Revenue Sharing (RS), Buy-back, Two-Part Tariff (TPT), or Quantity Discounts. An introductory overview of all SC contracts is summarized in (Erhun & Keskinocak, 2003) or (Fiala, 2005). In this paper we will focus on the so-called Revenue Sharing (RS) contract in a combination with a TPT contract. For a detailed explanation and discussion on the strengths and limitations of RS, see (Cachon & Lariviere, 2005). RS can improve the performance of the decentralized chain in the direction towards the centralized case. Literature on three-echelon SC RS contracts is not very rich, as most of the works have been published on two-echelon SC structures. Nevertheless, (Giannoccaro & Pontrandolfo, 2004) derive the optimal parameter values for a 3-echelon SC where demand is modelled using a newsvendor model. Similarly, In (Zhou et al., 2013) a similar closed loop demand functions are used to analyse the OEM and Supplier relationship. Q. Pang et al. (2014) build demand disruptions in a 3-echelon SC and apply the RS contract to coordinate it, (Q. H. Pang et al., 2015) amend the model with distributor's sales efforts. Hou et al. (2015) model the RS contract in a 3-level SC with regards to R's risk aversion. Hou et al. (2017) analyse a 3-echelon SC under various scenarios and derives the critical ratio for a coordinated 3-level SC. In a TPT contract, the supplier charges a fixed fee F and a wholesaler unit price. Variable F stands for a lump-sum payment and is a presents a flexible contract that determines the profits allocation between the contractual parties. De Giovanni & Zaccour (2019) provide an excellent overview on CLSC along with the coordination mechanisms survey.

2 Three-Echelon CLSC Model

CLSC are network designs where the product does not only travel forward to the customer, but these arrangements also scope in the so-called 3R principle (*Return, Recycle, Re-manufacture*). Topological structure of these networks is analyzed thoroughly in (Shekarian & Flapper, 2021). We will analyze the model presented in (Zheng et al., 2019) with a slight modification as we will drop the fairness assumption. We begin with introducing the basic notation in line with (Zheng et al., 2019), yet extending it to meet the future coordination needs.

Table 1: CLSC parameters and decision variables (partially taken from (Zheng et al., 2019))

SYMBOL	DEFINITION
c_n / c_r	Unit production cost of new/remanufactured products
m_n / m_r	Unit wholesale price charged for new/remanufactured products by M to D
w_n / w_r	Unit wholesale price charged for new/remanufactured products by D to R
p_n / p_r	Unit retail price of new/remanufactured products
mw_n / mw_r	Unit Distributor's margin on new/remanufactured products
mr_n / mr_r	Unit Retailer's margin on new/remanufactured products
q_n / q_r	Production quantity of new/remanufactured products
A	Unit exogenous cost of recycling a used product
δ	Consumer value discount for remanufactured products
α, β	Quotas of profits retained by D and M, in the Revenue Sharing contract
π_j^i	Profit functions of agents $j, j \in \{M, D, R, SC\}$ in model $i, i \in \{CC, VN, DSM, DSR, DSD, RSM, RSM_TPT\}$.

CLSC's deal with backhand and forward product flows. Recycling and remanufacturing processes take place. These properties have to be reflected in the structure of the demand for both products. Ferguson & Toktay (2006) derive inverse demand functions of new and remanufactured products.

$$p_n = Q - q_n - \delta q_r, \quad (1)$$

$$p_r = \delta(Q - q_n - q_r), \quad (2)$$

where Q stands for the market size. In accordance with (Zhou et al., 2013, p. 2642), we hold the assumptions 2-4 pertaining to (1) and (2), $\delta \in (0,1)$, and we set the market size parameter, $Q = 1$, hence $0 < c_r < c_n < 1$. Then, solving for quantities, we get the demand functions for new and remanufactured products as

$$q_n(p_n, p_r) = 1 + \frac{(p_n - p_r)}{(\delta - 1)}, \quad (3)$$

$$q_r(p_n, p_r) = -\frac{(p_n - p_r)}{(\delta - 1)} - \frac{p_r}{\delta}. \quad (4)$$

Örsemir et al. (2014) show that the choice between the purchases of new or remanufactured products depend on the utility function and willingness-to-pay for the new products ratio v . Additional assumptions are related to sufficient availability of used products, such that the demand

can be satisfied. If $A + c_r \geq \delta c_n$, then it does not make economic sense for M to offer remanufactured products, and D cannot be eliminated from the model.

3 Centralized CLSC Model (CC) – No Competition

The centralized model in Figure 1 assumes that Manufactures (M), Distributor (D), and Retailer (R), are integrated in company from the decision-making point of view. Used products return to the Manufacturer at the cost rate A .

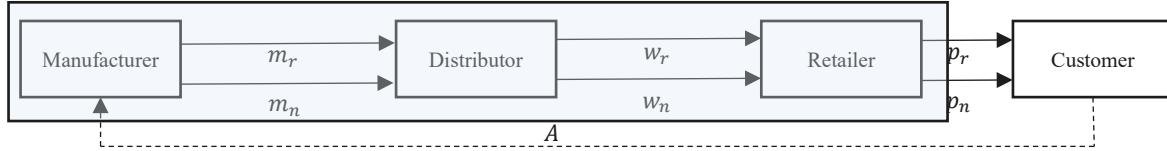


Figure 1: Centralized Three-Echelon CLSC Model

We can now formulate the profit functions of the respective SC structures. Eq. (12) shows the centralized model profit function under the assumption that one function controls all 3 echelons.

$$\pi_{SC}^{CC} = q_r(p_r - A - c_r) + q_n(p_n - c_n). \quad (5)$$

The Hessian determinant is positive, $\det(H(\pi_{SC}^{CC})) = \frac{\partial^2 \pi_{SC}^{CC}}{\partial p_r^2} \frac{\partial^2 \pi_{SC}^{CC}}{\partial p_n^2} - \left(\frac{\partial^2 \pi_{SC}^{CC}}{\partial p_r \partial p_n} \right)^2 > 0$, the profit function is concave we find the equilibria via the first-order condition $\frac{\partial \pi_{SC}^{CC}}{\partial p_r} = \frac{\partial \pi_{SC}^{CC}}{\partial p_n} = 0$ as

$$p_r^{CC*} = \frac{A + c_r + \delta}{2}, p_n^{CC*} = \frac{1 + c_n}{2}, q_r^{CC*} = \frac{c_n \delta - c_r - A}{2(1 - \delta)}, q_n^{CC*} = \frac{1 - \delta - (c_n - c_r - A)}{2(1 - \delta)}, \pi_{SC}^{CC*} = \frac{(1 - c_n)^2}{4} + \frac{(c_r + A - c_n \delta)^2}{4\delta(1 - \delta)}.$$

4 Competition among SC Agents

When all the SC agents represent self-standing firms or functions that make independent decision, we speak about decentralized models. They present the counterpoint to the centralized case as each agent maximizes their own profit independently and they all compete among themselves. There are generally two considerations when finding the equilibrium. The first one assumes that all agents make their pricing decision simultaneously. This case is called the Vertical Nash Model (VN). The other, more realistic, approach assumes there is a leader and follower(s). The leader sets the price based on the known reaction of the follower to maximize their own profit. In the next section we will show the VN model and find the equilibrium for the competing agents as well as compute the equilibria for the scenarios when M, D, and R, are market leaders, respectively, and thus the price setters.

Figure 2 shows the decentralized model with each company acting independently, pursuing their goal.

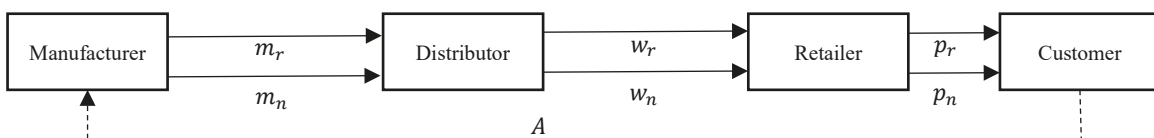


Figure 2: Decentralized Three-Echelon CLSC Model

4.1 (Decentralized) Vertical Nash (VN) Model

When all the agents (M, D, R) make their decisions simultaneously, there is no leader with a dominating bargaining power to set the price. The price and margin settings have to be an outcome of a joint decision making, where all the parties enjoy full information availability to them.

$$\max_{m_n, m_r} \pi_M^{VN} = q_r(m_r - A - c_r) + q_n(m_n - c_n) \quad (6)$$

$$\max_{w_n, w_r} \pi_D^{VN} = q_r(w_r - m_r) + q_n(w_n - m_n) \quad (7)$$

$$\max_{p_n, p_r} \pi_R^{VN} = q_r(p_r - w_r) + q_n(p_n - w_n) \quad (8)$$

$$\pi_{SC}^{VN} = \pi_R^{VN} + \pi_D^{VN} + \pi_M^{VN} \quad (9)$$

Assuming $p_n = m_n + mw_n + mr_n$, $p_r = m_r + mw_r + mr_r$, $w_r = m_r + mw_r$ and $w_n = m_n + mw_n$, we can rewrite (7) and (8) as functions of the margins of D and R

$$\max_{mw_n, mw_r} \pi_D^{VN} = q_r mw_r + q_n mw_n \quad (10)$$

$$\max_{mr_r, mr_n} \pi_R^{VN} = q_r mr_r + q_n mr_n \quad (11)$$

To find the equilibrium of the decision variables we have to solve simultaneously the system of

equations $\frac{\partial \pi_R^{VN}}{\partial mr_r} = \frac{\partial \pi_R^{VN}}{\partial mr_n} = \frac{\partial \pi_D^{VN}}{\partial mw_n} = \frac{\partial \pi_D^{VN}}{\partial mw_r} = \frac{\partial \pi_M^{VN}}{\partial m_n} = \frac{\partial \pi_M^{VN}}{\partial m_r} = 0$. The equilibrium solution is

$$\begin{aligned} p_r^{VN*} &= \frac{A+c_r+3\delta}{4}, \quad p_n^{VN*} = \frac{3+c_n}{4}, \quad q_r^{VN*} = \frac{c_n\delta-c_r-A}{4(1-\delta)}, \quad q_n^{VN*} = \frac{1-\delta-(c_n-c_r-A)}{4(1-\delta)}, \quad m_r^{VN*} = \frac{\delta+3(A+c_r)}{4}, \quad m_n^{VN*} = \frac{1+3c_n}{4}, \quad w_r^{VN*} = \\ &= \frac{\delta+A+c_r}{2}, \quad w_n^{VN*} = \frac{1+c_n}{2}, \quad \pi_R^{VN*} = \frac{(1-\delta)(2c_n-1)+\delta(2Ac_n+2c_n c_r-c_n^2)-(c_r+A)^2}{16\delta(1-\delta)} = \pi_D^{VN*} = \pi_M^{VN*}, \pi_{SC}^{VN*} = \\ &= \frac{(1-\delta)(6c_n-3)+\delta(6Ac_n+6c_n c_r-3c_n^2)-(3A^2-6Ac_r-3c_r^2)}{16\delta(1-\delta)}, \quad mw_r^{VN*} = \frac{\delta-A-c_r}{4} = mr_n^{VN*}, \quad mw_n^{VN*} = \frac{1-c_n}{4} = mr_n^{VN*}. \end{aligned}$$

Total VN SC profit is less than in the CC case as well as the produced quantities of new and

remanufactured products, $\frac{\pi_{SC}^{VN*}}{\pi_{SC}^{CC*}} = \frac{3}{4}$, $\frac{q_n^{VN*}}{q_n^{CC*}} = \frac{q_r^{VN*}}{q_r^{CC*}} = \frac{1}{2}$.

4.2 Decentralized (Stackelberg) Models with Different Power Structures

When agents make decision in turns, there is always one price setter, called *Stackelberg leader*. The other agents react to the price set and maximize their profit. We will analyze three different market power structures and compute the sub-game perfect equilibrium for the cases where each of the agents, M, D , and R , will be a leader.

4.3 Manufacturer as Stackelberg leader (DSM) model

This is probably the most likely scenario since the manufacturer is involved in producing the new product at the unit cost c_n as well as in remanufacturing the returned products at the total cost of $(A + c_r)$. Hence, we assume the manufacturer knows the optimal reaction of the distributor to (m_n, m_r) and the distributor knows how the retailer will react to (w_n, w_r) if they want to maximize their

individual profits. Eq. (12) shows the *manufacturer-led* decentralized model profit functions for each SC agent as well as the total SC, being the sum of the agents.

$$\begin{aligned} \max_{m_n, m_r} \pi_M^{DSM} &= q_r(m_r - A - c_r) + q_n(m_n - c_n) \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{s. t. } \max_{w_n, w_r} \pi_D^{DSM} = q_r(w_r - m_r) + q_n(w_n - m_n), \\ \text{s. t. } \max_{p_n, p_r} \pi_R^{DSM} = q_r(p_r - w_r) + q_n(p_n - w_n) \end{array} \right. \end{aligned} \quad (12)$$

$$\pi_{SC}^{DSM} = \pi_R^{DSM} + \pi_D^{DSM} + \pi_M^{DSM} \quad (13)$$

The equilibrium results for the DSM model are : $p_r^{DSM*} = \frac{A+7\delta+c_r}{8}$, $p_n^{DSM*} = \frac{7+c_n}{8}$, $w_r^{DSM*} = \frac{A+3\delta+c_r}{4}$, $w_n^{DSM*} = \frac{3+c_n}{4}$, $m_r^{DSM*} = \frac{A+\delta+c_r}{2}$, $m_n^{DSM*} = \frac{1+c_n}{2}$, $q_r^{DSM*} = \frac{\delta c_n - c_r - A}{8\delta(1-\delta)}$, $q_n^{DSM*} = \frac{1-\delta-(c_n-c_r-A)}{8(1-\delta)}$, $\pi_R^{DSM*} = \frac{(1-c_n)^2}{64} + \frac{(c_r+A-c_n\delta)^2}{64\delta(1-\delta)}$, $\pi_D^{DSM*} = \frac{(1-c_n)^2}{32} + \frac{(c_r+A-c_n\delta)^2}{32\delta(1-\delta)}$, $\pi_M^{DSM*} = \frac{(1-c_n)^2}{16} + \frac{(c_r+A-c_n\delta)^2}{16\delta(1-\delta)}$, $\pi_{SC}^{DSM*} = \frac{7(1-c_n)^2}{64} + \frac{7(c_r+A-c_n\delta)^2}{64\delta(1-\delta)}$, $mw_r^{DSM*} = \frac{\delta-A-c_r}{4}$, $mr_r^{DSM*} = \frac{mw_r^{DSM*}}{2}$, $mw_n^{DSM*} = \frac{1-c_n}{4}$, $mr_n^{DSM*} = \frac{mw_n^{DSM*}}{2}$.

The solution is neither desired, $\frac{\pi_{SC}^{DSM*}}{\pi_{SC}^{CC*}} = \frac{7}{16}$, nor efficient due to $\frac{q_n^{DSM*}}{q_n^{CC*}} = \frac{q_r^{DSM*}}{q_r^{CC*}} = \frac{1}{4}$.

4.4 Retailer as Stackelberg leader (DSR) model

In a CLSC the position of a retailer is critical because he creates the front-end interface with the customer and has the power influence the number of end-of-use/life products through the sales effort (though not modelled here explicitly). We assume the retailer now sets the prices (p_n , p_r) for the customer and expects the anticipated reaction from the distributors and the manufacturer. The game is played in the following order. M maximizes his own profit in reaction to (w_n , w_r) set by D . The distributor plugs this manufacturer's best response to his profit function and seeks the maximum. D 's best response to (p_n , p_r) will be used by R to maximize his profit. Eq. (14) show the *retailer-led* decentralized model profit functions for each SC agent as well as the total SC, being the sum of the agents.

$$\begin{aligned} \max_{p_n, p_r} \pi_R^{DSR} &= q_r(p_r - w_r) + q_n(p_n - w_n) \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{s. t. } \max_{w_n, w_r} \pi_D^{DSR} = q_r(w_r - m_r) + q_n(w_n - m_n), \\ \text{s. t. } \max_{m_n, m_r} \pi_M^{DSR} = q_r(m_r - A - c_r) + q_n(m_n - c_n) \end{array} \right. \end{aligned} \quad (14)$$

$$\pi_{SC}^{DSR} = \pi_R^{DSR} + \pi_D^{DSR} + \pi_M^{DSR} \quad (15)$$

The equilibrium results for the DSR model are then: $p_r^{DSR*} = \frac{A+7\delta+c_r}{8}$, $p_n^{DSR*} = \frac{7+c_n}{8}$, $w_r^{DSR*} = \frac{5(A+c_r)+3\delta}{8}$, $w_n^{DSR*} = \frac{3+5c_n}{8}$, $m_r^{DSR*} = \frac{7(A+c_r)+\delta}{8}$, $m_n^{DSR*} = \frac{1+7c_n}{8}$, $q_r^{DSR*} = \frac{\delta c_n - c_r - A}{8\delta(1-\delta)}$, $q_n^{DSR*} = \frac{1-\delta-(c_n-c_r-A)}{8(1-\delta)}$, $\pi_R^{DSR*} = \frac{(1-c_n)^2}{16} + \frac{(c_r+A-c_n\delta)^2}{16\delta(1-\delta)}$, $\pi_D^{DSR*} = \frac{(1-c_n)^2}{32} + \frac{(c_r+A-c_n\delta)^2}{32\delta(1-\delta)}$, $\pi_M^{DSR*} = \frac{(1-c_n)^2}{64} + \frac{(c_r+A-c_n\delta)^2}{64\delta(1-\delta)}$, $\pi_{SC}^{DSR*} = \frac{7(1-c_n)^2}{64} + \frac{7(c_r+A-c_n\delta)^2}{64\delta(1-\delta)}$, $mw_r^{DSR*} = \frac{\delta-A-c_r}{4} = mw_r^{DSM*}$, $mr_r^{DSR*} = 2mw_r^{DSM*}$, $mw_n^{DSR*} = \frac{1-c_n}{4} = mw_n^{DSM*}$, $mr_n^{DSR*} = 2mw_n^{DSM*}$.

DSR delivers similar values like DSM, $\frac{\pi_{SC}^{DSR*}}{\pi_{SC}^{CC*}} = \frac{7}{16} = \frac{\pi_{SC}^{DSM*}}{\pi_{SC}^{CC*}}$, $\frac{q_n^{DSR*}}{q_n^{CC*}} = \frac{q_r^{DSR*}}{q_r^{CC*}} = \frac{1}{4}$. We can observe that R and M swapped their profits, $\pi_M^{DSR*} = \pi_R^{DSM*}$ and $\pi_R^{DSR*} = \pi_M^{DSM*}$.

4.5 Distributor as Stackelberg leader (DSD) model

The distributor is unlikely to assume the leading role in the chain. Since he misses the direct exposure to the customer as well as is not directly (in this model) involved in processing the return. The game is played in the following order. Both M and R simultaneously maximize their own profit in reaction to (w_n, w_r) set by D . The distributor plugs these best responses of M and R to his profit function and seeks the maximum. Eq. (16) shows the *distributor-led* decentralized model profit functions for each SC agent as well as the total SC, being the sum of the agents.

$$\max_{w_n, w_r} \pi_D^{DSD} = q_r(w_r - m_r) + q_n(w_n - m_n) \quad s.t.$$

$$\begin{cases} \max_{p_n, p_r} \pi_R^{DSD} = q_r(p_r - w_r) + q_n(p_n - w_n), \\ \max_{m_n, m_r} \pi_M^{DSD} = q_r(m_r - A - c_r) + q_n(m_n - c_n) \end{cases} \quad (16)$$

$$\pi_{SC}^{DSD} = \pi_R^{DSD} + \pi_D^{DSD} + \pi_M^{DSD} \quad (17)$$

The equilibrium results for the DSD model are then: $p_r^{DSD*} = \frac{A+5\delta+c_r}{6}$, $p_n^{DSD*} = \frac{5+c_n}{6}$, $w_r^{DSD*} = \frac{A+c_r+2\delta}{3}$, $w_n^{DSD*} = \frac{2+c_n}{3}$, $m_r^{DSD*} = \frac{5(A+c_r)+\delta}{6}$, $m_n^{DSD*} = \frac{1+5c_n}{6}$, $q_r^{DSD*} = \frac{\delta c_n - c_r - A}{6\delta(1-\delta)}$, $q_n^{DSD*} = \frac{1-\delta-(c_n-c_r-A)}{6(1-\delta)}$, $\pi_R^{DSD*} = \frac{(A+c_r)^2 + \delta^2(2c_n-1) - \delta[2c_n(1+A+c_r-\frac{c_n}{2})-1]}{36\delta(1-\delta)}$, $\pi_D^{DSD*} = \frac{\delta[2c_n(1+A+c_r-\frac{c_n}{2})-1] - (A+c_r)^2 - \delta^2(2c_n-1)}{12\delta(1-\delta)}$, $\pi_M^{DSD*} = \frac{(A+c_r)^2 + \delta^2(2c_n-1) + \delta[2c_n(1+A+c_r-\frac{c_n}{2})-1]}{36\delta(1-\delta)}$, $\pi_{SC}^{DSD*} = \frac{5A^2 + 10Ac_r + 5c_r^2 + \delta^2(10c_n-5) - \delta[10c_n(1+A+c_r-\frac{c_n}{2})-5]}{36\delta(1-\delta)}$, $mw_r^{DSD*} = \frac{\delta-A-c_r}{2}$, $mr_r^{DSD*} = \frac{mw_r^{DSD*}}{3}$, $mw_n^{DSD*} = \frac{1-c_n}{2}$, $mr_n^{DSD*} = \frac{mw_n^{DSD*}}{3}$. Similar to DSM/R the solution is neither desired, $\frac{\pi_{SC}^{DSD*}}{\pi_{SC}^{CC*}} = \frac{5}{9} > \frac{\pi_{SC}^{DSM*}}{\pi_{SC}^{CC*}} = \frac{\pi_{SC}^{DSR*}}{\pi_{SC}^{CC*}}$, nor efficient due to $\frac{q_n^{DSD*}}{q_n^{CC*}} = \frac{q_r^{DSD*}}{q_r^{CC*}} = \frac{1}{3}$.

5 Three-Echelon Closed Loop Supply Chain Coordination

Decentralized solutions suffer from ineffectiveness due to the margins set by the succeeding SC agents. The centralized solution generates the highest profit as the margins are omitted. Improving the total profit of a decentralized SC towards the centralized SC solution is called *SC coordination*. Among the various mechanisms used, we will apply a combination of Revenue Sharing (RS) with a Two-Part Tariff (TPT) contract. RS contracts are well known and used to mitigate the negative impact of double marginalization in the SC. Its aim is to incentivize the most down-stream echelon (e.g., Retailer) share a quota of their revenue by the supplier decreasing their selling price below their marginal cost.

5.1 Revenue Sharing Contract in a Three-Echelon CLSC

In this paper we will construct a RS model which assumes the underlying CLSC could be coordinated by R would keeping a quota $(1 - \alpha - \beta) \geq 0$ of his revenue, while giving α to D and β to M . Figure 3 shows the coordinating contract mechanism

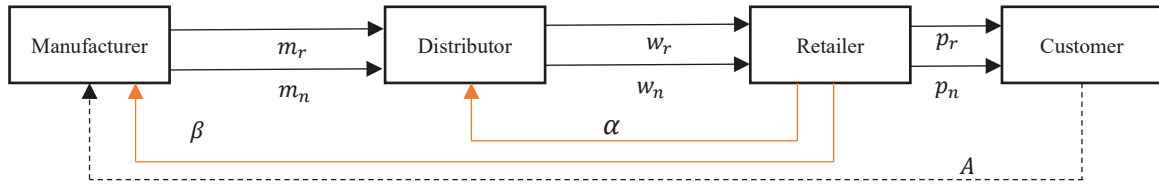


Figure 3: Revenue Sharing Mechanism in a Three-Echelon CLSC Model

The contract will be desirable if all three agents make at least as much profit as in the fully decentralized solution aiming at the highest profit attainable. At the same time, the CLSC is fully coordinated if the sold quantities of both new a remanufactured products are the same as in the centralized case. Given the inverse relationship the coordinated quantities also set the optimal prices under which the sold quantities are maximized. This implies that the total coordinated SC profit equals to the centralized case profit. We formulate the RS contract to the DSM model according to Figure 3 with the profit functions

$$\begin{aligned} \max_{m_n, m_r} \pi_m^{RSM} &= \beta(q_r p_r + q_n p_n) + q_n w_n + q_r w_r + q_n(m_n - c_n) + q_r(m_r - A - c_r) \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{s. t. } \max_{w_n, w_r} \pi_d^{RSM} = \alpha(q_r p_r + q_n p_n) + q_n w_n + q_r w_r - q_n m_n - q_r m_r, \\ \text{s. t. } \max_{p_r, p_n} \pi_r^{RSM} = (1 - \alpha - \beta)(q_r p_r + q_n p_n) - q_n w_n - q_r w_r \end{array} \right. \end{aligned} \quad (18)$$

$$\pi_{SC}^{RSM} = \pi_R^{RSM} + \pi_D^{RSM} + \pi_M^{RSM} \quad (19)$$

The RSM equilibria of all decision variables derived using the backwards induction are following:

$$\begin{aligned} p_r^{RSM*} &= \frac{\delta(4\alpha+6\beta-7)-(A+c_r)}{4\alpha+6\beta-8}, p_n^{RSM*} = \frac{4\alpha+6\beta-7-c_n}{4\alpha+6\beta-8}, w_r^{RSM*} = \frac{(\alpha+\beta-1)(A+c_r)+\delta\alpha(5-5\beta-2\delta)+3\delta(2\beta-\beta^2-1)}{2\alpha+3\beta-4}, \\ w_n^{RSM*} &= \frac{2\alpha(c_n+5-5\beta-2\alpha^2)+\beta(c_n+6-3\beta)-(3+c_n)}{2\alpha+3\beta-4}, m_r^{RSM*} = \frac{(\alpha+2\beta-2)(A+c_r)+\delta(\alpha-2\alpha\beta)+\delta\beta(5-3\beta)-2\delta}{2\alpha+3\beta-4}, \\ m_n^{RSM*} &= \frac{\alpha(1-2\beta+c_n)+\beta(3\beta+2c_n)-2(1+c_n)}{2\alpha+3\beta-4}, q_r^{RSM*} = \frac{\delta c_n - c_r - A}{2\delta(\delta-1)(2\alpha+3\beta-4)}, q_n^{RSM*} = \frac{1-\delta-(c_n-c_r-A)}{2(\delta-1)(2\alpha+3\beta-4)}, \\ m w_r^{RSM*} &= \frac{(1-\beta)(A+c_r)+\alpha\delta(4-3\beta-2\alpha)+\delta(\beta-1)}{2\alpha+3\beta-4}, m w_n^{RSM*} = \frac{c_n(1-\beta)+\alpha(4-2\alpha^2-3\beta)+\beta-1}{2\alpha+3\beta-4}, \\ m r_r^{RSM*} &= \frac{(1-2\alpha-2\beta)(A+c_r)+\alpha\delta(4\alpha+10\beta-6)+\delta(6\beta^2-6\beta-1)}{4\alpha+6\beta-8}, m r_n^{RSM*} = \frac{2(-\alpha-\beta)(3+c_n)+c_n-1+\alpha(4\alpha+10\beta)+6\beta^2}{4\alpha+6\beta-8}. \end{aligned}$$

5.2 Collective Rationality – Problem R_C

After we have found the equilibrium functions of the decision variables (α, β) , the goal is to find the optimal values of (α, β) , that secure the collective rationality condition. $R_C(\alpha^*, \beta^*) = \pi_{SC}^{CC*}$ is the optimal solution of the non-linear constrained search over the spaces of (α, β) that secures the SC coordination,

$$R_C = \max_{(\alpha, \beta)} \pi_{SC}^{RSM*} \quad \text{s. t.}$$

$$\frac{q_n^{RSM}(\alpha, \beta)}{q_n^{CC*}} = \frac{q_r^{RSM}(\alpha, \beta)}{q_r^{CC*}} = 1, 1 - \alpha \geq \beta, \alpha \geq 0, \beta \geq 0.$$

$R_C(\alpha^* = 0, \beta^* = 1) = \pi_{SC}^{RSM*}(0, 1) = \pi_{SC}^{CC*}$, The feasible solution that satisfies the criteria is one with the parameter values, $\alpha^* = 0, \beta^* = 1$. The optimal prices and sold quantities equal to the centralized solution values. The collective rationality condition is thus satisfied.

5.3 Individual Rationality (Two-Part Tariff contract)

Having found the optimal values of α, β that coordinate the CLSC prices, margins, sold quantities and total profit, we must inspect if the individual profits are desirable for all the agents to enter the RS contract. We want to secure that the RS contract is individually rational such that, $\frac{\pi_j^{RSM^*}(\alpha^*, \beta^*)}{\max_i \pi_j^{i^*}} \geq 1, \forall j, j \in \{M, D, R\}, i \in \{VN, DSM, DSR, DSD\}$. Computing the relative profits of the agents we obtain, $\frac{\pi_R^{RSM^*}(0,1)}{\pi_{SC}^{DSM^*}} = \frac{\pi_D^{RSM^*}(0,1)}{\pi_{SC}^{DSM^*}} = 0, \frac{\pi_M^{RSM^*}(0,1)}{\pi_{SC}^{DSM^*}} = 1 = \pi_{SC}^{CC^*}$. Manufacturer takes all the profit. To incentivize D and R to join into the RS contract, M has to offer a lump-sum payments to D and R that will compensate the absolute number of profits transferred to M. These transfer payments are referred to as Two-Part Tariff (TPT) contract, where the lump sum transfer payment is the second part next to the wholesale price set in the RS contract. Thus, we will call the new contract RSM-TPT. The following steps assess if the RSM-TPT contract has the potential to satisfy the individual rationality criteria.

1. Find the maximum individual profit across all considered power structures for R and D such that $F_j = \max_i \pi_j^{i^*}, \forall j, j \in \{D, R, M\}, i \in \{VN, DSM, DSR, DSD\}$.
2. Compute the potential minimum expected profit of M (*leader*) after making all the lump-sum payments to R and D, $\pi_M^{TPT} = \pi_M^{RSM^*}(0,1) - \sum_{j \in \{M\}} F_j$.
3. if, $\pi_M^{TPT} - F_M \geq 0$, then

$$\pi_R^{RSM-TPT^*} = F_R = \pi_R^{DSR^*} = \frac{(1-c_n)^2}{16} + \frac{(c_r + A - c_n \delta)^2}{16\delta(1-\delta)} \quad (20)$$

$$\pi_D^{RSM-TPT^*} = F_D = \pi_D^{DSD^*} = \frac{\delta[2c_n(1+A+c_r-\frac{c_n}{2})-1]-(A+c_r)^2-\delta^2(2c_n-1)}{12\delta(1-\delta)} \quad (21)$$

$$\pi_M^{RSM-TPT^*} = \pi_M^{TPT} = \frac{5[(A+c_r)^2 + \delta(c_n^2 - 2Ac_n - 2c_nc_r + 2c_n\delta - 2c_n - \delta + 1)]}{48\delta(1-\delta)} \geq 0 \quad (22)$$

4. Calculate the negative/excess M's profit, $Expr_M = \pi_M^{RSM-TPT^*} - F_M$, which represents additional bargaining opportunity for all the players.

$$Expr_M = \frac{(A+c_r)^2 + \delta(c_n^2 - 2Ac_n - 2c_nc_r + 2c_n\delta - 2c_n - \delta + 1)}{24\delta(1-\delta)} \geq 0.$$

Provided the conditions (20), (21), (22) are met, the RSM-TPT contract is individually rational.

6 Numerical Example

We will now demonstrate the RSM-TPT coordination on a numerical example with the following parameters.

δ	A	c_r	c_n
0.4	0.2	0.1	0.85

(Zheng et al., 2019) on p. 41 derives conditions to secure that both q_n, q_r will take on positive values

- $q_r > 0$, if $A + c_r > \delta c_n$,
- $q_n > 0$, if $1 + A + c_r > \delta + c_n$,
- $q_r > q_n$, if $(1 + \delta)(A + c_r) < \delta(\delta + 2c_n - 1)$.

We begin by demonstrating the properties regarding the fact the RSM model is a generalized model and VN and DSX are special instances. Figure 4 shows the RSM total SC profit function as a percentage of the Centralized SC optimal profit value. Table 3 then summarizes equal distribution of the profits. The DSM=DSR point shows the case of pure absence of any coordination, where R keeps all the revenues, and the total chain profit is the least among all other scenarios. The RSM point of coordination is where the R shares all the revenues with M.

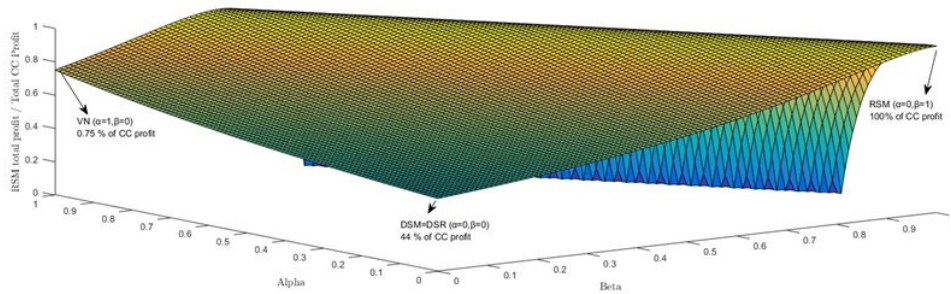


Figure 4 Generalized RSM model for 3-echelon CLSC

Next property relates to the $1 - \alpha \geq \beta$ constraint from the R_C optimization problem. Figure 5 displays the stability region $1 - \alpha \geq \beta$ under the red line in 2D projection of Figure 5. The function ridge depicted by the dashed black line violates the non-negativity conditions set for $q_n > 0$ and $q_r > 0$. That is why R_C finds its optimum at $\alpha = 0, \beta = 1$ where both the red and the black lines intersect.

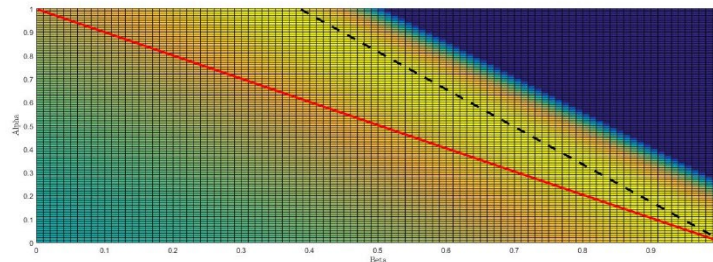


Figure 5 Stability region for $(1 - \alpha) \geq \beta$

Performance of the individual model compared to the Centralized Case is displayed in Table 2. The Revenue sharing model proves to perform the best, followed by the VN model. Fully decentralized models suffer from the inefficiencies of sequential decision making and individual goals pursuit. Collective rationality criteria are only met in the case of the RSM model.

Table 2: Optimal price, quantity

[% CC*]	RSM	VN	DSM	DSR	DSD
p_n^*	100	104	106	106	105
p_r^*	100	107	111	111	110
q_n^*	100	50	25	25	33
q_r^*	100	50	25	25	33

π_{SC}^*	100	75	44	44	56
--------------	-----	----	----	----	----

Table 3 summarizes the individual rationality test. Our numerical experiment shows clearly that M could end up receiving 30 units compared to his max individual profit of 18 units in the DSM, after he has contracted the transfer payments of 18 and 24 units to R and D, respectively. Still, it leaves him with an excess profit of 12 units (66 % plus vs. his maximum profit) provided that the RSM chain was totally coordinated by the $\pi_{SC}^{RSM*}(0,1)$ revenue sharing contract.

Table 3: Individual Rationality Assessment

Profit	VN	DSM	DSR	DSD	F_j	R_C	$\pi^{RSM-TPT*}$	$Expr_M$
π_R^*	18	5	18	8	18	0	18	0
π_D^*	18	9	9	24	24	0	24	0
π_M^*	18	18	5	8	18	73	30	12
π_{SC}^*	55	32	32	41	x	73	73	12

Finally, Table 4 provides an overview of the margins collected by the respective agents under the respective model settings. The background-colored cells reflect the dominant roles of the leaders in the respective decentralized models. The VN model proves the equal distribution of margins. Last row gives the total sum of margins in the chain and reveals 40% reduction.

Table 4: Prices and Margins

Variable	VN	DSM	DSR	DSD	RSM-TPT
m_n^*	0,89	0,93	0,87	0,88	0
m_r^*	0,33	0,35	0,31	0,32	0
$m_n^* - c_n$	0,04	0,08	0,02	0,03	-0,85
$m_r^* - c_r - A$	0,03	0,05	0,01	0,02	-0,30
w_n^*	0,93	0,96	0,91	0,95	0
w_r^*	0,35	0,38	0,34	0,37	0
mw_n^*	0,04	0,04	0,04	0,08	0
mw_r^*	0,03	0,03	0,03	0,05	0
p_n^*	0,96	0,98	0,98	0,98	0,93
p_r^*	0,38	0,39	0,39	0,38	0,35
mr_n^*	0,04	0,02	0,08	0,03	0,93
mr_r^*	0,03	0,01	0,05	0,02	0,35
Sum of margins	0,19	0,22	0,22	0,22	0,13

Conclusion

In this paper we have modified and tested the closed loop model presented in (Zheng et al., 2019) and applied the Revenue Sharing contract along with a Two-part Tariff contract. While (Zheng et al., 2019) analyzed the underlying CLSC structure presented in section 2 using a cooperative game theory approach, we have applied to it the non-cooperative game theory combined with contracts to coordinate the chain. We attempted to prove that the coordinated solution can be both individually desirable as well as collectively (effective) rational. The chosen revenue sharing

contract coordinated the CLSC so that the total chain profit was maximized with the prices and quantities matching the Centralized model results. This solution was, however, not desirable by all the agents as all the profits ended up with M as a result of the coordination. Hence, to overcome the resilience of D and R to enter the contract, we applied a Two-Part Tariff contract which proved there exists a feasible and individually rational distribution of profits between all agents in the 3-echelon CLSC.

Acknowledgements

The research project was supported by Grant No. F4/42/2021 of the Internal Grant Agency, Faculty of Informatics and Statistics, Prague University of Economics and Business.

References

- Cachon, G. P., & Lariviere, M. A. (2005). Supply chain coordination with revenue-sharing contracts: Strengths and limitations. *Management Science*, 51(1), 30–44. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0215>
- De Giovanni, P., & Zaccour, G. (2019). A Selective Survey of Game-Theoretic Models of Closed-Loop Supply Chains. *4OR: A Quarterly Journal of Operations Research*, 17(1), 1–44.
- Erhun, F., & Keskinocak, P. (2003). *Game Theory in Business Applications*. 65.
- Ferguson, M. E., & Toktay, L. B. (2006). The Effect of Competition on Recovery Strategies. *Production and Operations Management*, 15(3), 351–368.
- Fiala, P. (2005). *Modelování Dodavatelských Řetězců*. Professional Publishing.
- Giannoccaro, I., & Pontrandolfo, P. (2004). Supply chain coordination by revenue sharing contracts. *International Journal of Production Economics*, 89(2), 131–139. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00047-1](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00047-1)
- Hou, Y., Wei, F., Li, S. X., Huang, Z., & Ashley, A. (2017). Coordination and performance analysis for a three-echelon supply chain with a revenue sharing contract. *International Journal of Production Research*, 55(1), 202–227. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1201601>
- Hou, Y., Wei, F., Tian, X., & Liu, X. (2015). Two Revenue Sharing Contracts in a Three-echelon Supply Chain with a Risk-neutral or a Risk-averse Retailer. *Journal of Industrial Engineering and Management-Jiem*, 8(5), 1428–1474. <https://doi.org/10.3926/jiem.1556>
- Örsdemir, A., Kemahloğlu-Ziya, E., & Parlaktürk, A. K. (2014). Competitive Quality Choice and Remanufacturing. *Production & Operations Management*, 23(1), 48–64. <https://doi.org/10.1111/poms.12040>
- Pang, Q., Chen, Y., & Hu, Y. (2014). Three-Level Supply Chain Coordination under Disruptions Based on Revenue-Sharing Contract with Price Dependent Demand. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2014, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2014/464612>
- Pang, Q. H., Wu, X. Y., Tan, M. L., & Cao, X. Y. (2015). Supply Chain Coordination Using Revenue-Sharing Contract with Distributor's Effort Dependent Demand. *International Journal of Simulation Modelling*, 14(2), 335–348. [https://doi.org/10.2507/IJSIMM14\(2\)CO8](https://doi.org/10.2507/IJSIMM14(2)CO8)

Shekarian, E., & Flapper, S. D. (2021). Analyzing the Structure of Closed-Loop Supply Chains: A Game Theory Perspective. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 13(1397), 32. <https://doi.org/10.3390/su13031397>

Zheng, X.-X., Liu, Z., Li, K. W., Huang, J., & Chen, J. (2019). Cooperative game approaches to coordinating a three-echelon closed-loop supply chain with fairness concerns. *International Journal of Production Economics*, 212, 92–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.011>

Zhou, Y., Xiong, Y., Li, G., Xiong, Z., & Beck, M. (2013). The bright side of manufacturing–remanufacturing conflict in a decentralised closed-loop supply chain. *International Journal of Production Research*, 51(9), 2639–2651. <https://doi.org/10.1080/00207543.2012.737956>

Contact

Petr Pokorný
Prague University of Economics and Business
Faculty of Informatics and Statistics
Department of Econometrics
Dělnická 202/6, 17000, Praha
Czech Republic
e-mail: petrpokorny@yahoo.ca

PRIPRAVENOSŤ AUTOMOBILOVÝCH PODNIKOV NA SLOVENSKU NA DIGITÁLNU TRANSFORMÁCIU A VYTVÁRANIE KONKURENČNEJ VÝHODY V ÉRE INDUSTRY 4.0

PREPAREDNESS OF AUTOMOTIVE ENTERPRISES IN SLOVAKIA FOR DIGITAL
TRANSFORMATION AND CREATING COMPETITIVE ADVANTAGE IN THE
AGE OF INDUSTRY 4.0

Patrik Richnák, Andrea Čambalíková

Abstrakt

Hlavným cieľom predloženého príspevku bolo na základe rešerše literatúry determinovať a explikovať pojmy, ktoré identifikujú Industry 4.0 a zároveň interpretovať výsledky výskumu, ktoré analyzujú súčasný stav prebiehajúcej digitálnej transformácie v podnikoch automobilového priemyslu na Slovensku. V prvej časti príspevku sme sa venovali komparácii zahraničných názorov autorov na problematiku Industry 4.0. Pri konštrukcii konceptuálneho rámca sa využila rešerš zo zahraničných vedeckých zdrojov z posledných rokov. Interpretácia skúmanej problematiky z praktickej stránky sa uskutočnila na základe vyhodnotenia dotazníkového prieskumu, kde bola objasnená pripravenosť na digitálnu transformáciu a vytváranie konkurenčnej výhody v ére Industry 4.0 v 93 podnikoch pôsobiach v automobilovom priemysle na Slovensku.

Kľúčové slová: digitálna transformácia, štvrtá priemyselná revolúcia, Industry 4.0, technológie Industry 4.0

Abstract

The main objective of the present paper was to determine and explicate the concepts that identify Industry 4.0 based on the literature review and at the same time to interpret the results of research that analyse the current state of the ongoing digital transformation in the automotive industry in Slovakia. In the first part of the paper, we compared foreign authors' views on Industry 4.0. In the construction of the conceptual framework, the review of foreign scientific sources from recent years was used. The interpretation of the studied issue from the practical aspect was conducted on the basis of the evaluation of the questionnaire survey, where the preparedness for digital transformation and creating a competitive advantage in the age of Industry 4.0 in 93 enterprises located in the automotive industry in Slovakia was clarified.

Keywords: digital transformation, Fourth Industrial Revolution, Industry 4.0, Industry 4.0 technologies

JEL classification: L60, O14, M21

Úvod

V súčasnom konkurenčnom prostredí čelia priemyselné podniky mnohým rozsiahlym a zložitým technologickým zmenám, ktoré sa momentálne týkajú predovšetkým digitalizácie a automatizácie vo všetkých podnikových procesoch. Tieto zmeny sú kategorizované ako Industry 4.0, ktorý ponúka významné transformačné výzvy a príležitosti, ktoré ovplyvňujú množstvo prevádzkových aspektov podnikov. V prvej časti príspevku sme sa venovali komparácii zahraničných názorov autorov na problematiku Industry 4.0. Následne v ďalšej časti príspevku bola objasnená pripravenosť na digitálnu transformáciu a vytváranie konkurenčnej výhody v ére Industry 4.0 v 93 podnikoch pôsobiach v automobilovom priemysle na Slovensku.

1 Konceptuálny rámec

Digitalizácia predstavuje transformáciu podnikových procesov, pričom je to nepretržitý proces (Cozmiuc & Pettinger, 2021). Podľa Nwaiwu (2018) digitálna transformácia ovplyvňuje rôzne dimenzie podniku a umožňuje vytvárať nové podnikateľské modely vyvolané zmenami prostredníctvom digitálnych technológií. Digitálna transformácia sa zameriava na vytváranie pridanej hodnoty pre zákazníka prostredníctvom nových technológií (Rymaszewska a kol, 2017). Digitálne technológie zmenili tvár podnikových procesov tým, že aktivovali nové metódy riadenia zainteresovaných strán a zároveň získali konkurenčnú výhodu, vývojových procesov, zapojenia zákazníkov a analýzy údajov (Brunswicker, 2015). Najzásadnejšou aplikáciou digitalizácie v priemysle je podľa Schumacher a kol. (2019) aplikácia inteligentnej výroby v podobe Industry 4.0. Podstata Industry 4.0 zahŕňa digitálnu transformáciu celej výroby, služieb a spotrebiteľských trhov, od vzniku inteligentnej výroby až po digitalizáciu všetkých kanálov potrebných na tok všetkých zdrojov a hodnôt (Schroeder a kol, 2019; Ober, 2020; Brodny a kol., 2021). Digitálna transformácia v podobe Industry 4.0 zahŕňa hlavné výzvy v podobe - obmedzených skúsenosti s transformáciou, obmedzených zručností a zdrojov, kultúrnych obmedzení, komplikovaných vzťahov s mnohými obchodnými partnermi a rozsiahle prvotné finančné investície. Na riešenie týchto problémov je dôležité použiť prístup založený na otvorených inováciách (Hizam-Hanafiah & Soomro, 2021; Osorno-Hinojosa a kol, 2022). Industry 4.0 sa všeobecne považuje za štvrtú priemyselnú revolúciu, ktorej hnacou silou je digitalizácia a automatizácia procesov výroby a hodnotového reťazca (Bauer a kol, 2018). Industry 4.0 je považované za cennú príležitosť pre každý podnik, pretože im ponúka inovácie a podporuje produktivitu a inovačnú výkonnosť podniku, s cieľom skrátenia životných cyklov výrobkov a zrýchlenia tempa inovácií (Mubarak & Petraite, 2020; Wognum a kol, 2018). Industry 4.0 sa zvyčajne spája s veľmi rýchlymi inováciami, ktoré sa nazývajú disruptívne inovácie (Bigliardi a kol, 2020). Majú veľmi dôležitý vplyv na radikálne a rýchle zmeny v technologických procesoch používaných konkrétnym podnikom. Aby bolo možné čeliť digitálnym transformáciám podnikov smerom k Industry 4.0, musí sa každý podnik vysporiadať s mnohými veľmi dôležitými otázkami, ako sú: flexibilita a personalizácia; vytváranie sietí a znižovanie bariér; nízka cena; lokálna výroba; fragmentácia hodnotového reťazca; inteligentný tovar a služby; fragmentácia hodnotového reťazca; integrácia výrobných systémov, globalizácia a decentralizácia výroby (Ibarra a kol, 2018; De Giovanni, & Cariola, 2020; Dilyard a kol, 2021). Medzi piliere Industry 4.0 zaraďuje Chiarello a kol, (2018) počítačové informačné systémy, priemyselný internet vecí, priama komunikácia stroj-stroj (M2M), simulačné techniky, vertikálna a horizontálna integrácia softvéru, rozšírenú realitu, prediktívne techniky, kyberneticko-fyzikálne systémy, autonómne roboty, kybernetickú bezpečnosť, aditívne technológie, hromadnú individualizáciu, inovatívne metódy zberu a spracovania big data a mnohé ďalšie techniky analýzy údajov v reálnom čase s možnosťou využitia potenciálu cloud computingu. Tutak & Brodny (2022); Pivoto a kol. (2021); Sony & Naik (2019) sa zhodujú na deviatich základných technologických pilieroch Industry 4.0, ktoré významne

ovplyvňujú priemyselné činnosti a činnosti v oblasti služieb. Medzi tieto piliere patrí big data analytika, optimalizácia a simulácia, cloudové technológie, virtuálna a rozšírená realita, horizontálna a vertikálna systémová integrácia, priemyselný internet vecí, inkrementálne technológie, autonómne roboty a kybernetická bezpečnosť. Integrácia technológií Industry 4.0 do podnikových procesov bola dôvodom veľkých zmien vo viacerých priemyselných odvetviach. Jedným z hlavných prínosov digitalizácie bola transformácia hmotných objektov na nehmotné, čím sa stali ľahšie prenosnými a dostupnými (Rayna & Striukova, 2016).

2 Dáta a metódy

Hlavným cieľom predloženého príspevku bolo na základe rešerše literatúry determinovať a explikovať pojmy, ktoré identifikujú Industry 4.0 a zároveň interpretovať výsledky výskumu, ktoré analyzujú súčasný stav prebiehajúcej digitálnej transformácie v podnikoch automobilového priemyslu na Slovensku. Pri konštrukcii konceptuálneho rámca sa využila analýza, syntéza, komparácia pojmového aparátu zo zahraničných vedeckých zdrojov z posledných rokov, ktoré sú v medzinárodných databázach Web of Science, Scopus a EBSCO. Interpretácia skúmanej problematiky z praktickej stránky sa uskutočnila na základe vyhodnotenia dotazníkového prieskumu. Zber údajov prebiehal v období od apríla 2021 do novembra 2021 prostredníctvom elektronického štandardizovaného dotazníka. Dotazník bol distribuovaný medzi manažérov automobilového priemyslu prostredníctvom e-mailových adries. Dotazník bol štruktúrovaný do viacerých oblastí. Prvá oblasť bola zameraná na identifikáciu respondentov a následne ďalšie časti dotazníka sa týkali digitálnej transformácie v ére Industry 4.0. Pri konštrukcii otázok v dotazníku sa využili identifikačné otázky a uzavreté otázky, kde mal respondent na výber z variant alebo výber prostredníctvom číselnej škály od 0-6. Pri analýze bola využitá deskriptívna a inferenčná štatistická analýza, pri ktorej sa použili neparametrické testy v podobe neparametrického Spearmanovho korelačného testu a Pearsonovho chí-kvadrát testu, pri ktorom sa vykonala sila asociácie prostredníctvom Phi a Cramerovho koeficientu. Prostredníctvom týchto testov sa verifikovali/falzifikovali nasledovné nulové a alternatívne hypotézy:

H0_A: Predpokladáme, že neexistuje signifikantný vzťah medzi využívaním technológie Industry 4.0 – senzorové zariadenia v podnikovej oblasti výroba.

H1_A: Predpokladáme, že existuje signifikantný vzťah medzi využívaním technológie Industry 4.0 – senzorové zariadenia v podnikovej oblasti výroba.

H0_B: Predpokladáme, že neexistuje signifikantný vzťah medzi využívaním technológie Industry 4.0 – autonómne dopravné prostriedky v podnikovej oblasti logistika.

H1_B: Predpokladáme, že existuje signifikantný vzťah medzi využívaním technológie Industry 4.0 – autonómne dopravné prostriedky v podnikovej oblasti logistika.

Objektom skúmania boli podniky, ktoré pôsobia v automobilovom priemysle v Slovenskej republike. Relevantných respondentov, ktorých odpovede boli zaradené do analýzy bolo 93. Podniky boli kategorizované podľa veľkosti na základe Európskej komisie 2003/361/EC, kde sa definuje malý podnik (10-49 zamestnancov), stredný podnik (50-249 zamestnancov) a veľký podnik (>=250 zamestnancov). Realizovaného prieskumu sa zúčastnili s najväčším podielom (48.4 %) veľké podniky z automobilového priemyslu. Stredné podniky boli zastúpené s podielom 46.2 %. S výrazne najmenším podielom (5.4 %) bola účasť malých podnikov. Pre účely vykonanej analýzy môžeme

konštatovať, že zastúpená vzorka respondentov z automobilového priemyslu je na veľmi dobrej úrovni, lebo prevažujú veľké a stredné podniky.

Pri identifikácii výskumnej vzorky bola do analýzy zahrnutá aj geografická poloha podnikov z automobilového priemyslu. Na základe sumarizácie výsledkov z dotazníkového prieskumu sme výsledky sprehľadnili do tabuľky 1. Z dát konštatujeme, že podniky, ktoré pôsobia v automobilovom priemysle boli dominantné v Bratislavskom kraji. Ich podiel tvoril 23.7 %. Vysoký podiel účasti mali aj podniky z Trnavského kraja, kde podiel účasti bol na úrovni 21.5%. Identický podiel účasti (10.8 %) na prieskume mal Trenčiansky a Žilinský kraj. Najmenej sa do prieskumu zapojili automobilové podniky z Banskobystrického (7.5 %) a Košického kraja (2.2 %).

Tabuľka 1: Štruktúra výskumnej vzorky podľa geografickej polohy

Kraj	Relatívna početnosť
Bratislavský	23.7 %
Trnavský	21.5 %
Nitriansky	15.1 %
Trenčianský	10.8 %
Žilinský	10.8 %
Prešovský	8.6 %
Banskobystrický	7.5 %
Košický	2.2 %
Celkový súčet	100.0 %

Zdroj: vlastné spracovanie

3 Výsledky a diskusia

Podnikov z automobilového priemyslu sme sa v prieskume dopytovali, či sa ich podnik stretáva s výzvami súvisiacimi s digitálnou transformáciou na čele s Industry 4.0. Analyzované dáta sú segmentované podľa veľkosti zúčastnených podnikov. Tabuľka 3 prehľadne sumarizuje výsledky analýzy, na základe ktorej môžeme vidieť, že takmer 92 % veľkých podnikov z automobilového priemyslu vníma digitálnu transformáciu a uplatňuje Industry 4.0 v podnikových procesoch. Takmer 3/4 participantov (74.4 %) v kategórii stredný podnik, taktiež uplatňuje Industry 4.0. Zaujímavým zistením je, že aj v kategórii malý automobilový podnik dominuje digitálna transformácia na čele s Industry 4.0.

Tabuľka 3: Digitálna transformácia na čele s Industry 4.0 podľa veľkosti podnikov

Digitálna transformácia/Industry 4.0	malý podnik	stredný podnik	veľký podnik
Áno	63.8 %	74.4 %	91.1 %
Nie	36.2 %	25.6 %	8.9 %
Celkový súčet	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Zdroj: vlastné spracovanie

Realizácia Industry 4.0 v podnikoch vyžaduje mať vypracovanú podnikovú stratégiu, ktorá sa zaoberá digitálnou transformáciou v jednotlivých podnikových oblastiach. V skúmaných podnikoch automobilového priemyslu má prevahu implementovaná a priebežne aktualizovaná stratégia Industry 4.0. Veľké automobilové podniky ju majú na tejto úrovni s podielom 53.7 %. Stredné podniky majú implementovanú a zároveň aktualizovanú stratégiu Industry 4.0 na úrovni 49.7 % a malé podniky ju majú úrovni 37.9 %. Zaujímavým zistením je, že v procese plánovania stratégie Industry 4.0 dominujú malé podniky na úrovni 18.7 %.

Tabuľka 3: Implementovaná stratégia Industry 4.0 podľa veľkosti podnikov

Stratégia Industry 4.0	malý podnik	stredný podnik	veľký podnik
Implementovaná a priebežne aktualizovaná	37.9 %	49.7 %	53.7 %
Implementovaná	31.8 %	29.1 %	32.6 %
V procese plánovania	18.7 %	12.6 %	8.9 %
V súčasnosti žiadna konkrétna stratégia	11.6 %	8.6 %	4.8 %
Celkový súčet	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Zdroj: vlastné spracovanie

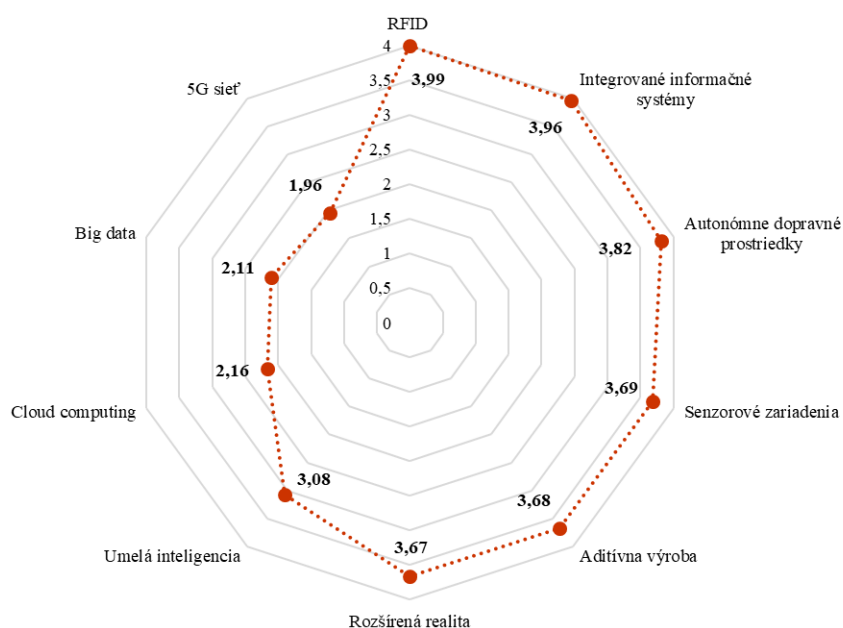
Pri implementácii Industry 4.0 v automobilových podnikoch je potrebné, aby digitálnu transformáciu podstúpili jednotlivé oblasti v rámci podniku. Z odpovedí sme sa dozvedeli, že v rámci veľkých automobilových podnikov je Industry 4.0 najviac implementované v logistike (33.3 %). V stredných podnikoch je totožný percentuálny podiel (32.6 %) implementácie Industry 4.0 v podnikovej oblasti výroba a aj logistika. Taktiež aj v malých podnikoch je takmer identický percentuálny podiel pri výrobe (32.8 %) a logistike (32.7 %) v rámci implementácie Industry 4.0. Najmenšie percentuálne hodnoty boli dosiahnuté v podnikovej oblasti servis/služby v každej kategórii podniku.

Tabuľka 4: Oblasti implementácie Industry 4.0 podľa veľkosti podnikov

Vybrané podnikové oblasti	malý podnik	stredný podnik	veľký podnik
Nákup	19.8 %	23.3 %	24.4 %
Výroba	32.8 %	32.6 %	31.1 %
Logistika	32.7 %	32.6 %	33.3 %
Servis/služby	14.7 %	11.6 %	11.1 %
Celkový súčet	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Zdroj: vlastné spracovanie

Implementácia Industry 4.0 v automobilových podnikoch prináša aj využívanie viacerých technológií Industry 4.0, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou tejto koncepcie. Na základe zosumarizovaných priemerných hodnôt sme vytvorili radarový graf. Na základe vizualizácie dát môžeme sledovať, že v automobilových podnikoch je dominantné využívanie technológie RFID s najväčšou priemernou hodnotou 3.99. Vysokú priemernú hodnotu (3.96) dosiahli aj integrované informačné systémy. Takmer identickú priemernú hodnotu získali senzorové zariadenia (3.96), aditívna výroba (3.68) a rozšírená realita (3.67). Najmenej podniky v rámci automobilového priemyslu z technológií Industry 4.0 využívajú big data (2.11) a 5G sieť (1.96).

**Graf 1:** Uplatňovanie technológií Industry 4.0. Zdroj: vlastné spracovanie

Stanovená nulová hypotéza (H_{0A}) a alternatívna hypotéza (H_{1A}) boli testované pomocou neparametrického Spearmanovho korelačného testu. Výsledky testu sú uvedené v tabuľke 5. Na základe zhrnutia testovania konštatujeme, že existuje mierne signifikantný vzťah medzi využívaním technológie Industry 4.0 – senzorové zariadenia v podnikovej oblasti výroba ($r=0.209$); $p < 0.05$. Na základe vyhodnoteného testovania je alternatívna hypotéza prijatá.

Tabuľka 5: Vyhodnotenie Spearmanovho korelačného testu

Spearman's rho		Technológia Industry 4.0 – senzorové zariadenia	Výroba
Technológia Industry 4.0 – senzorové zariadenia	Correlation Coefficient	1.000	0.209
	Sig. (2-tailed)	.	0.044
	N	93	93
Výroba	Correlation Coefficient	0.209	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.044	.
	N	93	93

Zdroj: vlastné spracovanie

Na vyhodnotenie nasledovnej nulovej (H_{0B}) a alternatívnej (H_{1B}) hypotézy bol aplikovaný Pearsonov chí-kvadrát test. Na základe výsledkov z tabuľky 6 konštatujeme, že medzi využívaním technológie Industry 4.0 – autonómne dopravné prostriedky v podnikovej oblasti logistika existuje signifikantný vzťah ($\chi^2 = 50.353$, $p = 0.011$).

Tabuľka 6: Vyhodnotenie Pearsonovho chí-kvadrát testu

Chi-Square Tests	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	50.353	30	0.011
Likelihood Ratio	47.297	30	0.023
Linear-by-Linear Association	18.123	1	0.000
N of Valid Cases	93		

Zdroj: vlastné spracovanie

Následne bola vykonaná sila asociácie prostredníctvom Phi a Cramerovho koeficientu. Výsledky sú uvedené v tabuľke 7. Z výsledkov konštatujeme, že Phi koeficient hovorí o silnom vzťahu (0.736) a Cramerov koeficient o miernom vzťahu (0.329).

Tabuľka 7: Vyhodnotenie sily asociácie prostredníctvom koeficientov

Symmetric Measures		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	0.736	0.011
	Cramer's V	0.329	0.011
N of Valid Cases		93	

Zdroj: vlastné spracovanie

Záver

Digitálna transformácia smerom k Industry 4.0 sa stala pre podniky nevyhnutnosťou, pretože ich robí flexibilnejšími, agilnejšími a pohotovejšími v súčasnom nekompromisnom konkurenčnom prostredí. Výnimkou nie je ani automobilový priemysel, ktorý neustále prechádza výraznou transformáciou pomocou revolučných technológií Industry 4.0, ktoré zásadne menia podnikové procesy.

V rámci konceptuálneho rámca sa identifikovali názory zahraničných autorov, kde sme dospeli k záveru, že Industry 4.0 je štvrtá priemyselná revolúcia, ktorej hnacou silou je digitalizácia a automatizácia procesov výroby. Industry 4.0 sa spája s rýchlymi inováciami, ktoré sa nazývajú disruptívne technológie. V rámci rešerše sme identifikovali vybrané technológie Industry 4.0, ktorých počet a definícia sa odlišuje v závislosti od pohľadu jednotlivých autorov. Skúmaná problematika bola analyzovaná v podnikovej praxi prostredníctvom dotazníkového prieskumu. Z výsledkov konštatujeme, že najviac vnímajú digitálnu transformáciu a uplatňujú Industry 4.0 veľké podniky z automobilového priemyslu. V skúmaných podnikoch má prevahu implementovaná a priebežne aktualizovaná stratégia Industry 4.0. Pri implementácii Industry 4.0 v automobilových podnikoch sme sa dozvedeli, že v rámci veľkých automobilových podnikov je Industry 4.0 najviac implementované v logistike. V automobilových podnikoch je dominantné využívanie z technológií Industry 4.0 – RFID, a taktiež aj integrované informačné systémy. V rámci testovania hypotéz sa potvrdil signifikantný vzťah medzi využívaním technológie Industry 4.0 – senzorové zariadenia v podnikovej oblasti výroba. Signifikantný vzťah bol preukázaný aj medzi využívaním technológie Industry 4.0 – autonómne dopravné prostriedky v podnikovej oblasti logistika.

Uskutočnený výskum je základom pre ďalší, nasledujúci výskum, ktorý by skúmal identifikáciu digitálnej transformácie smerom k Industry 4.0 v ďalších odvetviach priemyselnej výroby na Slovensku. Zároveň sa vytvára potenciál opätovne realizovať výskum týkajúci sa prebiehajúcej digitálnej transformácie v automobilovom priemysle na Slovensku, ktorý by bol doplnený o stratégiu Industry 5.0, ktorej cieľom je okrem konkurenčnej výhody na trhu prostredníctvom implementácie digitálnych technológií prosperovať aj s technologickými zlepšeniami s ohľadom na ľudské a environmentálne aspekty.

Podakovanie

Príspevok je čiastkovým výstupom riešenia projektu VEGA MŠVVaŠ SR č. 1/0375/20 „Nová dimenzia rozvoja manažmentu výroby a logistiky pod vplyvom Industry 4.0 v podnikoch na Slovensku“.

Literatúra

Bauer, W., Schlund, S., Hornung, T., & Schuler, S. (2018). Digitalization of Industrial Value Chains—A Review and Evaluation of Existing Use Cases of Industry 4.0 in Germany. *Logforum*, 14(3), 331–340. <https://doi.org/10.17270/j.log.2018.288>

Bigliardi, B., Bottani, E., & Casella, G. (2020). Enabling technologies, application areas and impact of industry 4.0: a bibliographic analysis. *Procedia Manufacturing*, 42, 322–326. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.086>

- Brodny, J., & Tutak, M. (2021). Assessing the level of digitalization and robotization in the enterprises of the European Union Member States. *PLOS ONE*, 16(7), e0254993. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254993>
- Brunswicker, S., Bertino, E., & Matei, S. (2015). Big Data for Open Digital Innovation – A Research Roadmap. *Big Data Research*, 2(2), 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.008>
- Cozmiuc, D. C., & Pettinger, R. (2021). Consultants' Tools to Manage Digital Transformation. *Journal of Cases on Information Technology*, 23(4), 1–29. <https://doi.org/10.4018/jcit.20211001.0a7>
- De Giovanni, P., & Cariola, A. (2020). Process innovation through industry 4.0 technologies, lean practices and green supply chains. *Research in Transportation Economics*, 100869. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100869>
- Dilyard, J., Zhao, S., & You, J. J. (2021). Digital innovation and Industry 4.0 for global value chain resilience: Lessons learned and ways forward. *Thunderbird International Business Review*. <https://doi.org/10.1002/tie.22229>
- Hizam-Hanafiah, M., & Soomro, M. A. (2021). The Situation of Technology Companies in Industry 4.0 and the Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 34. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010034>
- Chiarello, F., Trivelli, L., Bonaccorsi, A., & Fantoni, G. (2018). Extracting and mapping industry 4.0 technologies using wikipedia. *Computers in Industry*, 100, 244–257. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.04.006>
- Ibarra, D., Ganzarain, J., & Igartua, J. I. (2018). Business model innovation through Industry 4.0: A review. *Procedia Manufacturing*, 22, 4–10. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.002>
- Mubarak, M. F., & Petraite, M. (2020). Industry 4.0 technologies, digital trust and technological orientation: What matters in open innovation? *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120332. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120332>
- Nwaiwu, F. (2018). Review and Comparison of Conceptual Frameworks on Digital Business Transformation. *Journal of Competitiveness*, 10(3), 86–100. <https://doi.org/10.7441/joc.2018.03.06>
- Ober, J. (2020). Innovation Adoption: Empirical Analysis on the Example of Selected Factors of Organizational Culture in the IT Industry in Poland. *Sustainability*, 12(20), 8630. <https://doi.org/10.3390/su12208630>
- Osorno-Hinojosa, R., Koria, M., & Ramírez-Vázquez, D. del C. (2022). Open Innovation with Value Co-Creation from University–Industry Collaboration. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 32. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010032>
- Pivoto, D. G. S., de Almeida, L. F. F., da Rosa Righi, R., Rodrigues, J. J. P. C., Lugli, A. B., & Alberti, A. M. (2021). Cyber-physical systems architectures for industrial internet of things applications in Industry 4.0: A literature review. *Journal of Manufacturing Systems*, 58, 176–192. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.11.017>

- Rayna, T., & Striukova, L. (2016). 360° Business Model Innovation: Toward an Integrated View of Business Model Innovation. *Research-Technology Management*, 59(3), 21–28. <https://doi.org/10.1080/08956308.2016.1161401>
- Rymaszewska, A., Helo, P., & Gunasekaran, A. (2017). IoT powered servitization of manufacturing – an exploratory case study. *International Journal of Production Economics*, 192, 92–105. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.02.016>
- Schroeder, A., Ziaee Bigdeli, A., Galera Zarco, C., & Baines, T. (2019). Capturing the benefits of industry 4.0: a business network perspective. *Production Planning & Control*, 30(16), 1305–1321. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1612111>
- Schumacher, A., Nemeth, T., & Sihn, W. (2019). Roadmapping towards industrial digitalization based on an Industry 4.0 maturity model for manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 79, 409–414. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.110>
- Sony, M., & Naik, S. (2019). Key ingredients for evaluating Industry 4.0 readiness for organizations: a literature review. *Benchmarking: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/bij-09-2018-0284>
- Tutak, M., & Brodny, J. (2022). Business Digital Maturity in Europe and Its Implication for Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 27. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010027>
- Wognum, Nel & Bil, Cees & Elgh, Fredrik & Peruzzini, Margherita & Stjepandic, Josip & Verhagen, Wim. (2018). *Transdisciplinary Engineering Research Challenges*. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-898-3-753>.

Kontaktné údaje

Ing. Patrik Richnák, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra manažmentu výroby a logistiky
Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: patrik.richnak@euba.sk

Ing. Andrea Čambalíková, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra manažmentu
Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava
Slovakia
e-mail: andrea.cambalikova@euba.sk

ENTREPRENEURIAL ENTRY FROM THE PERSPECTIVE OF THE THEORY OF PLANNED BEHAVIOR

Prity Sinha

Abstract

Entrepreneurship represents an important source of employment, wealth and self-satisfaction at the individual level, and economic development at the national level. Therefore, this article employs the theory of planned behavior to identify determinants of entrepreneurial entry and thus in some respect also validates the theory itself. The results of binomial logistic regression, using data on 1,165,791 individuals from 97 countries in the period 2011-2017, suggest that a) the theory of planned behavior provides useful guidance for identification of factors predicting entrepreneurial entry, b) intention to start own business and real involvement in start-up activities are often influenced by the same factors, such as business skills, knowing someone who already started own business, positive expectations on business opportunities, being risk averse, or social norms toward entrepreneurs, but there are also factors, such as education or family income, where strong contradiction between intentions (or maybe wishes) and real behavior is obvious.

Keywords: entrepreneurship, start-up, theory of planned behavior, GEM, intention, behavior

JEL classification: M13, O12

Introduction

Entrepreneurship has very different connotations; it may represent a necessity for covering living expenses, an opportunity for personal growth and self-satisfaction, source of employment, competitive pressure and subsequent economic development, etc. Regardless of its particular aspects, the whole society benefits from entrepreneurial activities. As the first and most important step in entrepreneurship is to start, this article focuses on identification of determinants of entrepreneurial entry.

It uses data from the Global Entrepreneurship Monitor on 1,165,791 individuals from 97 countries in the period 2011-2017 to estimate binomial logistic regression and identify determinants of a) intentions to start a new business in the next 3 years, and b) active participation in start-up activities at present. The empirical model in this article stems from the theory of planned behavior and thus considers three basic factors of entrepreneurial entry, i.e. attitudes towards entrepreneurship, subjective norms, and perceived behavioral control to start-up.

The results suggest that the theory of planned behavior provides useful guidance for the identification of determinants of entrepreneurial entry. In addition, they show that intentions to start own business and real involvement in start-up activities are often influenced by the same factors, although it is possible to find few factors (e.g. education and family income) whose effect on intentions and real behavior differ significantly.

1 Theory of planned behavior

The theory of planned behavior explains the formation of intentions and their transformation to real behavior. This concept stems from the theory of reasoned actions, which considers intentions to be determined by a) attitudes toward behavior (an individual's positive or negative evaluation of the behavior) and b) subjective norms reflecting social influence (an individual's perception of social pressure on him/her), and assumes that *'a person's intention to perform (or not to perform) a behavior is the immediate determinant of that action'* (Ajzen, 1985:12); see Figure 1.

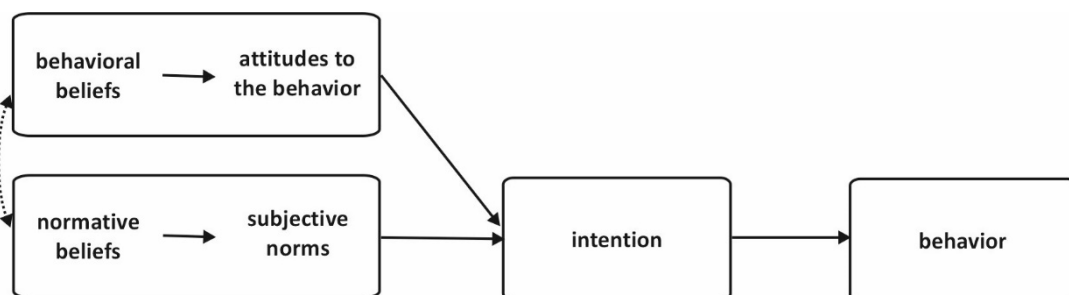


Figure 1: Theory of reasoned action. Source: Ajzen & Cote, 2008

The main principle of the theory of reasoned action can be summarized by Equation 1,

$$B \sim I \propto [w_1 AT + w_2 SN] \quad (1)$$

where B is the behavior of interest, I is the person's intention to perform behavior B , AT is the person's attitude toward performing behavior B , SN is the subjective norm for the performance of behavior B , and w_1 and w_2 are weights reflecting the relative importance of AT and SN . Regarding the wavy line ($\sim$), Ajzen (1985:13) explains that '*intention is expected to predict behavior only if intention has not changed before performance of the behavior; and intention itself is shown to be directly proportional to the weighted sum of attitude towards behavior and subjective norm.*'

The attitude towards behavior is determined by beliefs about value of its outcomes (where e.g. an exercise is a behavior and weight reduction is an outcome), as is described by Equation 2

$$AT \propto \sum_{i=1}^n b_i \cdot e_i \quad (2)$$

where AT is the attitude towards behavior B , b_i is the belief that performing behavior B will lead to outcome i , e_i is the evaluation of outcome i , and Σ is sum over n behavioral beliefs. If an individual believes that performing a behavior will lead to positive outcomes, it creates a favorable attitude to the behavior, while negative expectations will create negative attitudes towards considered behavior. The beliefs that underline a person's attitude toward behavior are considered behavioral beliefs.

Subjective norms are also a function of beliefs, where an individual believes that reference persons or groups think that he should or should not perform the behavior. These beliefs are termed normative belief. Ajzen (1985) explains normative beliefs and subjective norms by Equation 3

$$SN \propto \sum_{k=1}^m b_k \cdot e_k \quad (3)$$

where SN is the subjective norm, b_k is the normative belief, e_k is the individual's motivation to comply with reference k and m is the number of normative beliefs.

The theory of reasoned action describes the causal links from beliefs, through attitudes and intentions, to actual behavior. However, all intentions do not necessarily carry out, as some of them are abandoned or revised to fit the changing circumstances. Therefore, the theory of reasoned action is able to predict behavior only under two conditions: a) considering intentions that exist immediately before the performance of behavior, and b) the behavior must be under volitional control. This limitation is reflected by a theory of planned behavior (Ajzen 1985, 1991), which replenished the theory of reasoned action with the perceived and actual control over the behavior.

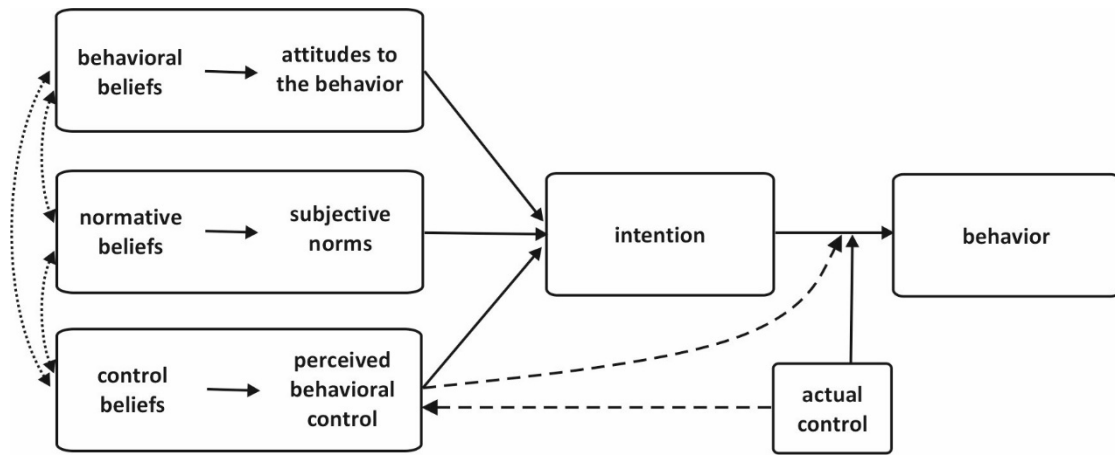


Figure 2: Theory of planned behavior. Source: Ajzen & Cote, 2008

According to the theory of planned behavior, human intentions are influenced by three major factors: attitude toward behavior, subjective norm, and perceived behavior control (see Figure 2). Perceived behavioral control (PCB) is determined by control beliefs (c_i), i.e. ‘*subjective probability of a person that a given facilitating or inhibiting factor will be present*’ (Ajzen, Cote 2008:303), and the perceived power of the factor to facilitate behavior performance (p_i), as Equation 4 shows.

$$PCB \propto \sum_{i=1}^n c_i \cdot p_i \quad (4)$$

The theory of planned behavior suggests that volitional control is mainly related to the intention-behavior relation. As ‘*intentions can only be expected to predict a person’s attempt to perform a behavior, not necessarily its actual performance*’ (Ajzen, 1985:29), the actual performance of behavior can be described by Equation 5

$$B \propto I \cdot C \quad (5)$$

where B is the actual performance of the behavior, I is the strength of the person's attempt to perform a behavior, that is, intention, and C is the degree of control. It shows that the strength of a person’s attempt to perform a behavior interacts with the degree of his/her control over the action to determine the likelihood of actual performance of the behavior. The harder the person tries and the greater his/her control over personal and external factors, the greater is the likelihood that he/she will attain a behavioral goal.

2 Review of empirical literature

The theory of planned behavior is often used in the empirical literature to explain human decision making and behavior. It is possible to find its application, e.g., in research on health (Pourmand et al., 2020; Armitage, 2005; Conner et al., 2003), natural environment (Macovei, 2015; Masud et al., 2016; Stern, 2005), consumer behavior (Park, Ha, 2014; Saeri et al., 2014), migration (Balcar, Šulák, 2021; Li, 2019; Kley, 2017) or labor market (Peng, Min, 2020; Fort et al., 2015). The following paragraphs will provide a brief and selective overview of studies that employ the theory of planned behavior to investigate entrepreneurship.

Nishimura and Tristan (2011) have validated the theory of planned behavior in predicting entrepreneurial behavior using data from the Global Entrepreneurship Monitor (GEM) in Peru. The results partially supported the theory of planned behavior, as attitudes toward entrepreneurship and perceived behavioral control had significant effects on entrepreneurial behavior.

Another study carried out by Grid and Bagraim (2008) focused on final year commerce students at the two universities in Western Cape. The theory of planned behavior was used as a predictor of the entrepreneurial intentions of these students. The result of multivariate data analysis indicates that the theory of predicted behavior explains 27% of the variance in students' entrepreneurial intentions.

Nawi et al. (2022) also showed that the theory of planned behavior provides a relevant basis for predicting the intention of a university student to start agro-entrepreneurship. The study used cross-sectional data from 300 public university students. The results suggest that attitudes towards entrepreneurship and perceived behavioral control are related with a positive and significant effect on agro-entrepreneurship among university graduate students.

Alzamel (2021) has focused on Saudi women's e-commerce entrepreneurship using the theory of planned behavior. In her study, she used the structural equation model (SEM) applied to data from 534 female undergraduates from different Saudi Arabian universities. Alzamel focused primarily on the relationship between attitudes toward entrepreneurship, entrepreneurial self-efficacy, and e-entrepreneurial intention. The results showed that attitudes and entrepreneurial self-efficacy are a significant factor for an e-entrepreneurial intention, but subjective norm came insignificant.

This overview suggests that the theory of planned behavior represents a relevant tool for explaining entrepreneurship intentions and behavior. Therefore, it will be used in the following sections to predict intentions to start own business and to participate in start-up activities in 97 countries.

3 Data and methodology

Data from the Global Entrepreneurship Monitor (GEM) are used in this article. The GEM data gathering is centrally coordinated by the GEM data experts; survey design in all countries, as well as gathered data are subject to a variety of checks to guarantee the data quality. GEM research is made up of two complementary tools: the Adult Population Survey (APS) and the National Expert Survey (NES). In this article, I consider only data from the Adult Population Survey, which provides detailed information on entrepreneurial activity, attitudes, aspirations, and characteristics of the adult population. It can be noted that the country sample weights (reflecting gender and age distribution at a minimum) were adjusted here to reflect also the differences in population size of the countries.

Individual data from 1,165,791 individuals aged 18 to 64 years, gathered in 97¹ countries in the period 2011-2017, are used to estimate the binomial logistic regression to identify determinants of entrepreneurial entry approximated by a) intention to start a new business in the next 3 years and b) active participation in start-up activities at the present (see Equation 6).

$$\ln \frac{\Pr (STARTUP_i = 1|AT_i, SN_i, BC_i, C_i)}{\Pr (STARTUP_i = 0|AT_i, SN_i, BC_i, C_i)} = \alpha + \beta \cdot AT_i + \gamma \cdot SN_i + \delta \cdot BC_i + \lambda \cdot C_i + \varepsilon_i \quad (6) \quad \begin{array}{l} \text{As} \\ \text{the} \end{array}$$

empirical model is based on the theory of planned behavior, the explanatory variables reflect individual attitudes, social norms, and an individual's control over the action. The attitudes toward

¹ List of 97 countries: Algeria, Angola, Argentina, Australia, Austria, Bangladesh, Barbados, Belgium, Belize, Bolivia, Bosnia and Herzegovina, Botswana, Brazil, Bulgaria, Burkina Faso, Cameroon, Canada, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Ecuador, Egypt, El Salvador, Estonia, Ethiopia, Finland, France, Georgia, Germany, Ghana, Greece, Guatemala, Hungary, India, Indonesia, Iran, Ireland, Israel, Italy, Jamaica, Japan, Jordan, Kazakhstan, Kosovo, Latvia, Lebanon, Libya, Lithuania, Luxembourg, Macedonia, Madagascar, Malawi, Malaysia, Mexico, Morocco, Namibia, Netherlands, Nigeria, Norway, Pakistan, Panama, Peru, Philippines, Poland, Portugal, Puerto Rico, Qatar, Romania, Russia, Saudi Arabia, Senegal, Singapore, Slovakia, Slovenia, South Africa, South Korea, Spain, Suriname, Sweden, Switzerland, Thailand, Trinidad and Tobago, Tunisia, Turkey, Uganda, United Arab Emirates, United Kingdom, United States, Uruguay, Venezuela, Vietnam, Zambia.

entrepreneurial entry are approximated by variables like education, personal business contact, business skills, perceived opportunity to start a business, and fear of failure. Subjective norms control the perceived pressure of society such as considering a business as a desirable career, the perceived social status of entrepreneurs and the publicity of entrepreneurs in the media. Perceived behavior control corresponds to subjective perception of control over starting a new business, which is approximated by work status and family income. The model also contains control variables (C) to capture differences between countries and years of surveys. The model is presented in Equation 6, where i represents an index for an individual observation, $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \lambda$ are vectors of regression coefficients, and ε is the error term. The full list of model variables, including their definitions and coding, can be found in Table 1.

Table 1: Variables used in the model

Variable	Variable in GEM dataset	Variable description
Expects to start in the next 3 years	futsup	<i>Expects to start-up in the next 3 years</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)
Active involvement in start up	SUBOANW	<i>Actively involved in start-up effort, owner, no wages yet</i> (1=Yes, 0=No)
Female	gender	0=Male, 1=Female
Age	age	continuous variable, range 18-64 years
Education	education	created from 'uneduc' variable by grouping categories (0 = No education + Pre-primary education (ISCED 0), 1 = Basic education - primary and lower secondary education (ISCED 1-2)" 2 "Upper secondary and post-secondary (ISCED 3-4)" 3 "Tertiary education (ISECD 5-7)" 4 "Doctoral degree (ISCED 8)")
Personal business contacts	knowent	<i>Do you know someone personally who started a business in the past 2 years?</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)
Business Skills	suskill	<i>Do you have the knowledge, skill and experience required to start a new business?</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)
Fear of failure	fearfail	<i>Would fear of failure would prevent you from starting a business?</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)
Opportunity for starting a business	opport	<i>In the next six months, will there be good opportunities for starting a business...</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)
Entrepreneur as a good career	nbgoodc	<i>In my country, most people consider starting a new business a desirable career...</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)
High social status of entrepreneurs	nbstatus	<i>In my country, those successful at starting a new business have a high level of status and respect.</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)
Publicity of entrepreneurs in media	ndmedia	<i>In my country, you will often see stories in the public media.</i> (1=Yes, 0=No & I do not know)

Family income	gemhhinc	GEM income recoded into thirds (1=Low income, 2=Middle income, 3=Upper income)
Work Status	gemoccu	GEM harmonized work status with self-employed (1 = full or part time, 2 = Part time, 3 = Retired, disabled, 4 = Homemaker, 5 = Student, 6 = Not working, other, 7 = Self-employed)
Countries	country	list of countries
Years	yrsurv	categories, range 2011-2017

Source: Author

4 Results and discussion

The estimations of binomial logistic models make it possible to identify determinants of intentions to start a new business in the next 3 years (Models 1-3) and active participation in start-up activities at the present (Models 4-6). As many variables correspond to factors described by the theory of planned behavior, i.e. attitudes toward entrepreneurial entry, subjective norms, and perceived behavioral control over the action, we may evaluate relevancy of these factors for predicting both intentions and behavior leading to entrepreneurial entry.

First, let us take a look at the predictive power of models considering different factors of entrepreneurial entry. The attitudes towards entrepreneurial entry, representing subjective evaluation of its costs and benefits, are reflected mainly by education and business skills, personal contacts with entrepreneurs, perceived opportunity to start a business, and fear of failure (the positive correlation is expected in all cases with an exception of fear of failure suggesting that e.g. more developed business skills may bring higher returns to entrepreneurship, and thus increase the perceived benefits), although age and sex may also have some influence of perceived costs and benefits. The social norms, representing social pressure connected with the entrepreneurship, are approximated by status of entrepreneurs in the society, i.e. whether being entrepreneurs is considered as a good career, is associated with high social status and medial publicity. Perceived behavioral control over entrepreneurial entry is approximated by household income and labor market status, as both represent sources available to an individual. The results in Table 1 suggest that all these factors represent relevant determinants of entrepreneurial entry, as most of the variables in these factors are statistically significant at the 0.01 level regardless of the dependent variable and model specification. We can see that the adjusted McFadden R^2 of the models explaining entrepreneurial intentions reach the values of 0.139, 0.142, and 0.143 in Models 1-3. Similar results can be seen also in the case of active participation in start-up activities, as the adjusted McFadden R^2 of Models 4-6 reach values of 0.117, 0.115, and 0.152, respectively.

Second, full models on entrepreneurial entry (Models 3 and 6) make it possible to identify significant determinants of entrepreneurial entry and discuss their different effects on intentions and real behavior. Focusing on the attitudes toward entrepreneurship, we can see that higher business skills, knowing someone who started own business in the past 2 years, positive expectations on business opportunities in the next 6 months, and being risk averse (i.e. having low fear of failure) increase significantly the probability of intending or participating in start-up activities. On the other hand, the results show that individuals with no and tertiary education have the highest probability to intend entrepreneurial entry, but only individuals with no education have significantly lower probability to really start-up own business (compared with individuals with

other educational levels). It suggests that uneducated individuals may desire to start up their own business to improve their life prospects, but the lack of education prevents them from doing so.

Table 1: Probability of entrepreneurial entry (average marginal effect)

Variables	Intention to start a new business in the next 3 years			Active participation in start-up activities		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Attitudes toward entrepreneurship						
Female	-0.025*** (0.002)	-0.025*** (0.002)	-0.014*** (0.003)	-0.009*** (0.001)	-0.010*** (0.001)	-0.000 (0.002)
Age	0.001 (0.001)	0.001** (0.001)	-0.001* (0.001)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	-0.000 (0.000)
Age squared	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)
No and pre-primary education (ISCED 0)	0.003 (0.006)	0.002 (0.007)	0.001 (0.008)	-0.011*** (0.003)	-0.013*** (0.003)	-0.014*** (0.004)
Primary and lower secondary eds. (ISCED 1-2)	-0.013*** (0.004)	-0.016*** (0.004)	-0.021*** (0.004)	0.001 (0.002)	0.000 (0.002)	-0.004 (0.003)
Higher secondary and post-secondary education (ISCED 3-4)	-0.007** (0.003)	-0.010*** (0.003)	-0.011*** (0.004)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)
Tertiary education (ISECD 5-7)	baseline	baseline	baseline	baseline	baseline	baseline
Doctorate degree (ISCED 8)	-0.018** (0.008)	-0.004 (0.010)	-0.004 (0.012)	0.000 (0.004)	0.003 (0.005)	0.003 (0.006)
Business skills	0.126*** (0.002)	0.120*** (0.003)	0.115*** (0.003)	0.057*** (0.002)	0.055*** (0.002)	0.041*** (0.002)
Personal business contacts	0.066*** (0.002)	0.062*** (0.003)	0.060*** (0.003)	0.041*** (0.002)	0.038*** (0.002)	0.029*** (0.002)
Fear of failure	-0.009*** (0.002)	-0.013*** (0.002)	-0.015*** (0.003)	-0.010*** (0.001)	-0.011*** (0.002)	-0.010*** (0.002)
Opportunity to start a business: Yes.	0.080*** (0.003)	0.074*** (0.003)	0.074*** (0.003)	0.029*** (0.001)	0.027*** (0.002)	0.022*** (0.002)
I do not know	0.008**	0.008*	0.010**	0.013***	0.014***	0.013***

	(0.004)	(0.004)	(0.005)	(0.002)	(0.003)	(0.003)
Subjective norms						
Entrepreneur as a good career	0.033***	0.031***		0.006***	0.004**	
	(0.003)	(0.003)		(0.002)	(0.002)	
High social status of entrepreneurs	0.014***	0.015***		0.003**	0.004**	
	(0.003)	(0.003)		(0.002)	(0.002)	
Publicity of entrepreneurs in media	0.029***	0.028***		0.007***	0.005***	
	(0.003)	(0.003)		(0.002)	(0.002)	
Perceived behavioral control						
Family income: Low income		baseline			baseline	
Middle third		-0.010***			0.000	
		(0.003)			(0.002)	
Upper third		-0.010***			0.006***	
		(0.004)			(0.002)	
Work status: Full or part time		baseline			baseline	
Part time		0.042***			0.000	
		(0.006)			(0.003)	
Retired, disabled		-0.090***			-0.024***	
		(0.006)			(0.003)	
Homemaker		-0.038***			-0.020***	
		(0.005)			(0.002)	
Student		-0.031***			-0.023***	
		(0.006)			(0.002)	
Not working, other		0.057***			0.006*	
		(0.005)			(0.003)	
Self-employed		0.013***			0.071***	
		(0.004)			(0.003)	
Country	yes	yes	yes	yes	yes	Yes

Year	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Adjusted McFadden R ²	0.139	0.142	0.143	0.117	0.115	0.152
Observations	1,157,421	1,042,741	823,344	1,159,579	1,044,575	824,496

Source: Author; Notes: (1) Constant was estimated, but not reported, (2) Standard errors in parentheses, (3) *** p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1,

The results for gender variable are also interesting, as it shows that women have a lower probability to intend starting their own business, but there is no difference when real behavior is discussed. Although it seems that there is no gender disadvantage in starting own business, we have to point out that the insignificance is given by controlling for work status (otherwise the gender variable would be significant and negative). It shows that women do not intend to run their own business so often as men, and as they are more often excluded from the labor market (have status of homemaker), they often do not participate in business start-up as well. The three variables that approximate subjective norms are positive and statistically significant predictors of both intention and behavior leading to entrepreneurial entry, although some of them are significant only at the 0.05 level. However, it suggests that positive image of entrepreneurs in the society increases the interest in this career. The behavioral control is approximated by family income and work status. Both variables embody different effects on intentions and behavior to start up their own business. The results show that individuals from low-income families most often intend to start up own business, probably to overcome material deprivation, but individuals from high-income families start up their businesses the most often as they dispose of necessary financial sources. The situation is similar for those working part-time and not working at all. They have a higher motivation to start their own business (compared to full-time employed), but the probability of realization of business intention does not differ.

Conclusion

Entrepreneurship may represent a necessity to cover living expenses, an opportunity for personal growth and self-satisfaction at the individual level, and a source of employment, competitive pressure, and economic development at the national level. Therefore, it is necessary to shed some light on the determinants of entrepreneurial entry as the first and most important step in entrepreneurship.

The theory of planned behavior represents a suitable tool for this investigation, as the review of empirical literature suggests (see e.g. Nawi, et al., 2022; Alzamel, 2021; Nishimura and Tristan, 2011; Grid and Bagraim, 2008). It explains entrepreneurial intentions and behavior as a result of three factors: a) attitude toward entrepreneurship representing subjective evaluation of its costs and benefits, b) subjective norms representing social pressure connected with entrepreneurship, and c) perceived behavioural control over entrepreneurial entry.

The article employs empirical model stemming from the theory of planned behavior and data from the Global Entrepreneurship Monitor on 1,165,791 individuals from 97 countries in the period 2011-2017 to estimate binomial logistic regression and identify statistically significant determinants of a) intentions to start a new business in the next 3 years, and b) active participation in start-up activities at present.

The results a) confirms that the theory of planned behavior provides useful guidance for identification of factors predicting entrepreneurial entry, and b) show that intention to start own business and real involvement in start-up activities are often influenced by the same factors, such as business skills, knowing someone who already started own business, positive expectations on business opportunities, being risk averse, or social norms towards entrepreneurs, but there are few factors (such as education or family income), where strong contradiction between intentions and real behavior is obvious.

Acknowledgements

The research was funded by the Czech Science Foundation (GAČR), project No. 22-31909S.

References

- Ajzen, I. (1985). From intentions to Actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action Control: From cognition to behavior*, 11-36. Heidelberg, Germany: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I., Cote, N. G. (2008). Attitudes and the prediction of behavior. In W. D. Crano & R. Prislin (Eds.), *Attitudes and attitude change*, 289-311. Psychology Press.
- Alzamel, S. (2021). The moderating role of resource accessibility to the theory of planned behaviour components: a study of e-entrepreneurship intention among saudi women. *Polish Journal of Management Studies*, 24(1), 30-44. <https://doi.org/10.17512/pjms.2021.24.1.02>
- Armitage, C.J. (2005). Can the theory of planned behavior predict the maintenance of physical activity? *Health psychology*, 24(3), 235-245. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.24.3.235>
- Balcar, J., Šulák, J. (2021). Urban environmental quality and out-migration intentions. *The Annals of Regional Science*, 66(3), 579-607. <https://doi.org/10.1007/s00168-020-01030-1>
- Conner, M., Kirk, S. F., Cade, J. E., & Barrett, J. H. (2003). Environmental influences: factors influencing a woman's decision to use dietary supplements. *The Journal of Nutrition*, 133(6), 1978S-1982S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.6.1978S>
- Fort, I., Pacaud, C., & Gilles, P. Y. (2015). Job search intention, theory of planned behavior, personality and job search experience. *International journal for educational and vocational guidance*, 15(1), 57-74. <https://doi.org/10.1007/s10775-014-9281-3>
- Grid, A., & Bagraim, J. (2008). The theory of planned behaviour as predictor of entrepreneurial intent amongst final-year university students. *South African Journal of Psychology*, 38(4), 711-724. <https://doi.org/10.1177/008124630803800410>
- Kley, S. (2017). Facilitators and constraints at each stage of migration decision process. *Population Studies*, 71(sup1), 35-49. <https://doi.org/10.1080/00324728.2017.1359328>
- Li, A. (2019). Fertility intention-induced relocation: The mediating role of housing markets. *Population, Space and Place*, 25: e2265. <https://doi.org/10.1002/psp.2265>

- Macovei (2015). Applying the Theory of Planned Behavior in Predicting Pro-environmental Behaviour: The Case of Energy Conservation. *Acta Universitatis Danubius. CEconomica*, 11(4), 15-32.
- Masud, M. M., Al-Amin, A. Q., Junsheng, H., Ahmed, F., Yahaya, S. R., Akhtar, R., & Banna, H. (2016). Climate change issue and the theory of planned behaviour: relationship by empirical evidence. *Journal of Cleaner Production*, 113, 613–623. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.080>
- Nawi, N. C. et. al. (2022). Agro-entrepreneurial intention among university students: a study under the premises of theory of planned behavior. *SAGE Open*, 12(1), 1-10. <https://doi.org/10.1177/21582440211069144>
- Nishimura, J. S., Tristan, O. M. (2011). Using the theory of planned behavior to predict nascent entrepreneurship. *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, 46, 55-71.
- Park, J., Ha, S. (2014). Understanding Consumer Recycling Behavior: Combining the Theory of Planned Behavior and the Norm Activation Model. *Family & consumer sciences research journal*, 42(3), 278-291. <https://doi.org/10.1111/fcsr.12061>
- Peng, Y., & Min, H. (2020). Older employees' postretirement work planning: an application of the theory of planned behavior. *Career development international*, 25(6), 565-579. <https://doi.org/10.1108/CDI-02-2020-0038>
- Pourmand, G. et. al. (2020). An application of the theory of planned behavior to self-care in patients with hypertension. *BMC Public Health*, 20, 1290. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09385-y>
- Saeri, A., Ogilvie, C., La Macchia, S. T., Smith, J. R., & Louis, W. R. (2014). Predicting Facebook Users' Online Privacy Protection: Risk, Trust, Norm Focus Theory, and the Theory of Planned Behavior. *Journal of social psychology*, 154(4), 352-369. <https://doi.org/10.1080/00224545.2014.914881>
- Stern, P. C. (2005). Understanding individuals' environmentally significant behavior. *Environmental Law Reporter: News and Analysis*, 35(11), 10785–10790.

Contact

Prity Sinha
 VSB – Technical University of Ostrava
 Faculty of Economics
 Department of Economics
 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava
 Czech Republic
 e-mail: prity.sinha@vsb.cz

MODERN METHODS OF MARKETING MEASUREMENT AND POTENTIAL OF THEIR DEPLOYMENT AT RETAIL

Tomáš Škoda

Abstract

Today, it offers many modern technologies designed to collect and accurately evaluate customer behavior data, even in real time, such as point-of-sale marketing communications. Other measurements, such as footfall, customer gender or time spent at the point of sale, are already relatively common today. In order to determine the real needs of retail marketers, an online questionnaire with a set of six open-ended questions was created for senior marketing managers and directors who have been active in retail for a long time. The essence of this questionnaire survey was to find out the current state and at the same time current and future needs in marketing research in retail. The survey primarily concerned the measurement of the impact of the use of most modern marketing research technologies in combination with digital signage media. The main goal is to optimize customers' shopping behavior, especially by detecting and evaluating current customer emotions, on the basis of which they can be offered the most suitable advertising message in order to optimize sales. The aim of this paper is to determine the real potential of deployment and also the specific requirements for the functionality of such modern technologies in real retail conditions.

Keywords: efficiency measurement, retail, communication channels, point of purchase, point of sale, customer behavior, digital signage, emotions, targeting, biometrics, marketing

JEL classification: M310

1 An overview of the current state of the problem

Today, thanks to new technologies, it offers unique opportunities to move the effectiveness of marketing communication at the point of sale to its current limits (Daniel Jesenský a kolektiv, 2020). This is mainly due to biometric technologies in combination with digital signage advertising media. (Generosi, A., Ceccassi, S., Mengoni, M., 2018) There are many available studies that look at the effectiveness of digital signage media based on selected content, for example (Burke, 2009; Dennis et al., 2010, 2012, 2013, 2014 or Lee and Cho, 2019). From the point of view of human psychophysiology, applied to marketing research, the effects of advertising, at the point of sale, on psychological processes (eg emotions), through their physiological correlates (eg facial expressions) on shopping behavior were also examined. (Lajante, M., Ladhari, R., 2018) Probably the closest to the topic of this paper is the research presented in the Journal of Business Research (Volume 131, July 2021), entitled "Emotional targeting using digital signage systems and facial recognition at the point of sale ", behind which stands the author team from the University of Vienna, composed of Marion Garaus, Udo Wagner, Ricarda C. Rainer. This research focuses on how to use the latest technologies to influence the shopping behavior of customers in retail. It is a combination of modern digital signage carriers in combination with biometric technology for face reading. This technology is able to recognize not only the gender and age of the customer, marginally the income group as well, but above all his emotions and current mood, in real time. (Iterait Internal Materials - Vividi, 2020) Thanks to this technology, it is possible to personalize individual advertising messages and thus increase their effect. At the same time, this technology makes it possible to evaluate the effect of individual carriers and individual messages on customer emotions. (Garaus, M., Wagner, U., Rainer, R., 2021) The aim of this research was to find out how and why emotional targeting on digital signage media works. Two experiments were conducted to examine: (a) whether adapting digital signage content to the current mood of shoppers affects product quality perceptions, purchasing intent and willingness to pay, and (b) whether disclosure of this procedure (manipulative intent) mitigates subsequent customer decisions. Findings from a lab and online experiment reveal that emotional targeting increases purchasing decisions, product quality perceptions, and a willingness to pay for them. At the same time, it confirms that disclosing the purpose of targeting can have a negative impact on customers. (Garaus, M., Wagner, U., Rainer, R., 2021) Furthermore, the study examines the influence of the current customer mood (positive or negative) on the communication of hedonic or utilitarian products in the choice of informative or emotional content of the message. The findings of this research suggest that emotional targeting is a promising strategy for increasing product quality perceptions, hedging intentions and willingness to pay (WTP) for both product categories. The positive effects of emotional targeting can be optimized when assigning digital signage content to a product category. Hedonic products benefit from emotional content aimed at customers in a positive mood, while informative content works best for utilitarian products aimed at customers in a negative mood. But personalized technology in particular can also raise privacy concerns. Thus, consumer data must be used in a way that does not cause discomfort to customers (Grewal et al., 2017). Compared to demographic targeting, segmentation based on good or bad customer mood can be considered less invasive. While providing targeted information offers a promising way to connect with customers and provide them with some value (Grewal et al., 2017), emotional targeting can offer a promising way to strike a balance between respecting consumer privacy and personalizing digital signage content. Customized message content can also reduce the risk of some confusion for shoppers, due to too many messages in the retail environment (Garaus, Wagner and Kummer, 2015).

2 Technology introduction

Between the available technologies that are suitable for marketing measurements at the point of sale, for example, there is a solution from the Czech startup Iterait called Vividi. This is a unique technology designed primarily for retail needs, which is based on anonymous capture of customers by a system of special cameras that can be placed virtually anywhere where there is wifi network, LTE mobile data coverage and an electrical connection. These cameras, in conjunction with the Vividi application, are able, by the speed 10 frames per second, to anonymously measure and evaluate in real time the footfall of a given store or shopping center, time spent in the store, movement around the store and even current customer emotions. On the basis of which marketers would be able to offer specific customers the most suitable marketing messages via digital signage media. This technology is unique in that it is able to perform and evaluate all these tasks in real time, but also at very low acquisition and operating costs. Although this technology also works with biometrics (specifically the customer's face capture), GDPR is not violated, because the system does not store images or video in its original form, but assigns each customer only a unique ID, which he then works with. Thus, the protection of customer privacy is absolutely preserved. Evaluating the success of this technology is also part of my upcoming research and dissertation. In this paper, however, we will deal only with the question of what real needs are currently being addressed by retail marketers and how this technology is (and whether it is) able to meet it at all.

2.1 Methodology of using technology

The methodology of this technology is based on two basic phases. In the first phase, customer data is collected, in real time and in a real retail environment. With the help of several special camera devices (Customer Behavioral Analytics System) located in the store, data about customers and their shopping behavior is collected and evaluated in real time. This technology is connected to one to two selected digital signage carriers, which, based on the evaluated data, can change advertising messages in real time. Thus, several different advertising messages are prepared for different types of customers, which change based on their current emotions. The basic split of advertising messages is divided primarily into emotional and informative in correlation to the promoted product (utilitarian or hedonistic).

The following data are mainly collected and evaluated:

- a) total footfall at the store (ie the number of incoming and outgoing customers and their movement around the store, the total time spent in the store and the time spent at selected digital signage media)
- b) demographic data (primarily age and sex)
- c) emotions of customers (with what emotions did they come to the store, where and how their emotions changed and what incentives changed them)
- d) customer response to "personalized" advertising messages via digital signage - information on the implementation of the purchase conversion

2.2 Technical description of the technology

Technology

- dimensions of one camera 125 x 31 x 80 mm
Mpx resolution (autofocus)

description:

- 5
- frame rate

Technology location:

a) Opposite the main entrance (footfall and demographic data) at a height of 3-6 m, angle 45°

b) In all corners

of the store (heatmaps and emotions) at a height of 1.5 - 2.1 m

In the second phase

of the project, the obtained data will be compared with the historical sales data of the monitored business unit and specific products. The result should be a comprehensive methodology that clearly describes the various procedures and ways for selecting specific types of advertising messages or their combination in order to maximize sales of the product to a selected target group of customers. The aim is to confirm the influence of individual types of messages (emotional or informative) in combination with the choice of the promoted product (hedonistic or utilitarian) and their success (in terms of business conversion) depending on the current mood and emotions of the customer.

3 Questioning of potential users

Twenty senior marketing managers and directors from retail were selected for this questioning and were asked to complete a short questionnaire. The number of managers was determined on the basis of the number of regions in the Czech Republic (14) so that there was at least one representative of the target group from each region. More managers were selected from Prague, the South Moravian and Moravian-Silesian regions. Specifically: Prague (3), Brno (2) and Ostrava (2). The aim of the survey was primarily to find out what marketing research in retail is currently used by these experts and also what information about their customers they would need and want to collect in the future. Marketers from both large shopping centers and representatives of well-known retail networks were selected to make the research result as relevant as possible.

Question number 1:

What are your current marketing measurement needs in the retail or shopping center?

Question number 2:

What technologies or methodologies do you currently use?

Question number 3:

What functionalities would you expect / require from the most modern solution?

Question number 4:

What benefits would you expect the deployment of such modern technology?

Question number 5:

What other expectations would you have with the deployment of this technology?

Question number 6:

How much would you be willing to pay per month for such a solution?

4 Result of the survey

Based on the evaluation of individual answers from the questionnaire survey, the following was found:

Table 1: What are your current marketing measurement needs in the retail or shopping center?

Traffic trend, visitor behavior, repeated visits	Footfall, customer shopping cart	gender, journey, individual signage carriers	Monitoring of digital	None
25 %	25 %	13 %		37 %

Source: Quantitative research among retail marketers (questionnaire)

These results show that more than a third of the contacted marketers have no requirements for collecting marketing data at the point of sale. Their other requirements and current needs are also more basic.

Table 2: What technologies or methodologies do you currently use?

Social networks	Surveys	Online / offline polling	None
12 %	13 %	25 %	50 %

Source: Quantitative research among retail marketers (questionnaire)

Marketers rely primarily on gathering information from online questionnaires and their social networks. Half of them state that they do not currently use any sophisticated technologies to collect marketing data.

Table 3: What functionalities would you expect / require from the most modern solution?

Footfall measurement, demographic indicators, time spent in the store, emotions	Footfal only	Demographic indicators	Time spent in the store
56 %	10 %	22 %	12 %

Source: Quantitative research among retail marketers (questionnaire)

At the same time, it is clear from the survey that more than half of the respondents have some idea of what possibilities the most modern technologies offer and would use these functionalities. Still, almost half of the respondents are limited to basic functionalities, which is probably due to their ignorance of the possibilities of current technologies.

Table 4: What benefits would you expect the deployment of such modern technology?

Basic customer information	More detailed customer information	Measuring customer emotions = customizing the advertising message	Different expectations
15 %	35 %	45 %	5 %

Source: Quantitative research among retail marketers (questionnaire)

These results confirm the data from Table 3. Almost half of the respondents are aware that the latest technologies are also able to measure customer emotions, on the basis of which the advertising message can be adapted.

Table 5: What other expectations might you have with the deployment of this technology?

Response to a specific campaign / offer	Assignment of measured values (time spent, movement, etc.) to a specific shopping behavior (ie to a receipt)	Display of the marketing message for the given target group, which is currently located near the digital signage	N/A
35 %	57 %	8 %	

Source: Quantitative research among retail marketers (questionnaire)

The more educated part of the addressed marketers knows exactly how they would work with the obtained data. The data obtained from the point of sale, confronted with the resulting purchase conversion, can provide very valuable information in terms of the effectiveness of marketing costs and their impact on sales numbers.

Table 6: How much would you be willing to pay per month for such a solution?

CZK 10 000	CZK 15 000	CZK 20-50 000	CZK 50 000 or more
45 %	25 %	15 %	15 %

Source: Quantitative research among retail marketers (questionnaire)

Recent results have also confirmed that the addressed managers have a relevant idea of the cost of such technologies. The vast majority would be willing to pay CZK 10-15,000 per month, which corresponds to the application of such technology for one store.

Conclusion

The conclusions of this survey show that there are still relatively large reserves among Czech retail marketers in the use of modern solutions for marketing research. 37% of respondents answered that they currently have no greater need to use these technologies and half of them have requirements for basic functionalities. However, a number of studies show how important this discipline is (POPAI CE GUIDE, 2020) and that the undisputed trend is the approach of physical retail to e-shops (Marion Garaus, Udo Wagner, Ricarda C. Rainer, 2021). However, there is a clear

interest among these respondents to start using these technologies newly, which corresponds to their idea of the possibilities and functionalities of these modern solutions. 15 % of them would be satisfied with basic customer data (footfall, gender, time spent in the store), but most respondents (80 %) would make full use of all the possibilities of measuring and evaluating data on the shopping behavior of their customers. 5 % of respondents stated other expectations, such as "Customer response to a specific campaign or offer, assignment of measured values to a specific account or display of a marketing message for a given target group, which is located near a specific digital signage medium." However, the last mentioned requirement is already part of an extended solution - see measuring customer emotions. 45 % of respondents stated that they are willing to pay CZK 10,000/month for such a solution, another quarter of respondents would agree to pay CZK 15,000/month. 15 % of marketers proved their willingness to pay between CZK 20-50,000/month for this solution, and the same percentage of respondents would even be willing to pay more than CZK 50,000/month for these data. From these numbers, the willingness of this sample of marketers to invest relevant funds in new research technologies is also evident.

In conclusion, we can state that it certainly makes sense to further develop and improve these technologies for marketing research in retail and to actively promote them to these B2B customers. However, comprehensible education and testing in the real retail environment also remains necessary, which must confirm their added value and, above all, the impact on increased sales, thanks to good customer knowledge.

Limitations

For the time being, research limitations are mainly due to the generally low knowledge of these research technologies between retail marketers. It is therefore necessary to further educate these decision makers and come up with convincing and relevant results from laboratory conditions, but also from pilot projects from physical retail.

Acknowledgements

I would like to thank my supervisor, Mr. doc. Ing. Ladislav Pilař, PhD., MBA from the Czech University of Life Sciences Prague, Department of Management and also to Mr. Ing. Adam Blažek, CEO of Iterait, a.s., for his technical consultations.

References

- Bárta, V., Pátík, L. & Postler, M. (2009). Retail Marketing. Management Press, Praha
- C.Dennis, A.Newman, R.Michon, J.J.Brakus,T.L.Wright (2010), The mediating effects of perception and emotion: Digital signage in mall atmospherics *Journal of Retailing and Consumer Services*,17(3), pp.205-215
- C.Dennis, R.Michon, J.J.Brakus, A.Newman, E.Alamanos (2012), New insights into the impact of digital signage as a retail atmospheric tool *Journal of Consumer Behavior*,11(6), pp.454-466
- C.Dennis, J.J.Brakus,E.Alamanos (2013), The wallpaper matters: Digital signage as customer-experience provider at the Harrods (London, UK) department store, *Journal of Marketing Management*,29(3-4), pp.338-355

- C.Dennis, J.J.Brakus, S.Gupta,E.Alamanos (2014), The effect of digital signage on shoppers' behavior: The role of the evoked experience, *Journal of Business Research*,67(11), pp.2250-2257
- Cropper, A. (2012). *P-O-P Advertising & The Shopper*. Published by POPAI UK&Ireland, Highfields Farm, Leicestershire, UK
- Daniel Jesenský a kolektiv, (2020), *Marketingové komunikace v místě prodeje*, POP, POS, In-store (2. vydání)
- Egan, J. (2007). *Marketing Communications*. London: Thomson Learning
- Grewal, D., Roggeveen, A. L., & Nordfalt, J. (2017). The future of retailing. *Journal of Retailing*, 93(1), 1–6
- Garaus, M., Wagner, U., & Kummer, C. (2015). Cognitive fit, retail shopper confusion, and shopping value: Empirical investigation. *Journal of Business Research*, 68(5), 1003–1011
- Generosi, A., Ceccassi, S., Mengoni, M., Conference Paper, (2018) A deep learning-based system to track and analyze customer behavior in retail store, Conference: 2018 IEEE 8th International Conference on Consumer Electronics – Berlin
- H.Lee, C.-H.Cho (2019), An empirical investigation on the antecedents of consumers' cognitions of and attitudes towards digital signage advertising
- International Journal of Advertising*, 38(1), pp.97-115
- Interní materiály společnosti Iterait „Vividi“ (2020)
- Lajante, M., Ladhari, R., The promise and perils of the peripheral psychophysiology of emotion in retailing and consumer services, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 24 July 2018, Volume 50 (Cover date: September 2019), Pages 305-313
- Marion Garaus, Udo Wagner, Ricarda C. Rainer, (2021) Emotional targeting using digital signage systems and facial recognition at the point of sale, *Journal of Business Research*, (Volume 131, July 2021)
- POPAI CE GUIDE (2020)
- R.R.Burke (2009), Behavioral effects of digital signage, *Journal of Advertising Research*,49(2), pp.180-185
- S.Motyka, D.Grewal, N.M.Puccinelli, A.L.Roggeveen, T.Avnet, A.Daryanto, M.Wetzels, (2014), Regulatory fit: A meta-analytic synthesis, *Journal of Consumer Psychology*,24(3), pp.394-410

Contact

Mgr. Tomáš Škoda
Czech University of Life Sciences Prague
Faculty of Economics and Management
Department of Management
Kamýcká 129, 165 00, Prague
Czech Republic
e-mail: skodat@pef.czu.cz

ESG AKO KONKURENČNÝ FAKTOR SPRÁVCOV INVESTÍCIÍ

ESG AS A COMPETITIVE FACTOR FOR ASSET MANAGERS

Pavel Škriniar

Abstrakt

Ponuka investičných stratégií s označením ESG je na slovenskom trhu síce početná, ale slovenskými investormi málo využívaná. Príspevok mapuje ponuku udržateľných investičných stratégií na slovenskom trhu a porovnáva záujem o zahraničné a domáce podielové fondy. Veľká časť nových investícií smeruje do fondov bankových správcov, aj keď zahraničných fondov je násobne viac a majú lepšie ukazovatele v rámci ESG reportingu. Nedostatočná adaptácia ponuky na požiadavky mladej generácie môže spôsobiť výrazné zaostávanie za konkurenciou. Tretina domácich fondov vôbec nie je klasifikovaná podľa európskej smernice udržateľnosti. Vo svete je v ESG investičných stratégiách umiestnených približne tretina investícií, na slovenskom trhu je to iba 3,5 %. Z toho jasne vyplýva zaostávanie slovenských správcovských spoločností, ktoré nedostatočne reagujú a propagujú vo svete moderné a žiadané investičné stratégie. Práve o tieto stratégie prejavuje väčší záujem mladá generácia investorov, čo rozdiel medzi domácimi a zahraničnými fondmi môže v budúcnosti ešte viac prehĺbiť.

Kľúčová slova: spoločensky zodpovedné investovanie, podielový fond, porovnanie

Abstract

The offer of investment strategies with the designation ESG is numerous on the Slovak market, but it is lightly used by Slovak investors. The paper maps the offer of sustainable investment strategies on the Slovak market and compares the interest in foreign and domestic mutual funds. A large part of new investments is heading to bank's funds, although there are many more foreign funds with better indicators within ESG reporting. Insufficient adaptation of the offer to the requirements of the young generation can cause a significant lag behind the competition. One third of domestic funds are not classified at all according to the European Sustainability Directive. In the world, approximately one third of investments are placed in ESG investment strategies, on the Slovak market it is only 3.5%. This clearly shows that the Slovak asset managers are lagging behind, which are insufficiently responsive and promote modern and desirable investment strategies in the world. It is precisely these strategies that the young generation of investors has greater interest in, which may widen the gap between domestic and foreign funds in the future.

Keywords: Socially responsible investing, mutual funds, comparison

JEL classification: G230

1 Úvod

Selekcia aktív vhodných na uloženie peňažných prostriedkov je tu už stovky rokov. V dávnej minulosti to bolo predovšetkým náboženstvo, ktoré určovalo, či sa peniaze môžu alebo nemôžu požičiavať za úrok, resp. poukazovalo, komu áno a komu nie. Základom bolo uvedomenie si dosahov svojho finančného rozhodnutia, ktoré mohlo byť v kontraste s vierovyznaním a presvedčením. Etika bola základným hľadiskom pri investičných rozhodnutiach. Mnohé z toho zotrvalo dodnes. V tejto myšlienke sú dostupné investičné stratégie v podielových fondoch, ktoré majú vo svojom názve „islamic“, „christian“ alebo „jewish“.

V polovici sedemnásteho storočia, v časoch otrokárstva sa presadzovala myšlienka odmietania investícií do projektov, ktoré by mohli prospieť obchodu s otrokármi (Schueth, 2003). Išlo o investorov z radov kvakerov. Išlo o jeden z prvých výskytov sociálne zodpovedného investovania v dnešnom ponímaní. Snaha o trvalé a vplyvné pôsobenie vo finančnom svete vyústila do založenia dnes jednej z najväčších bánk vo svete Barclay`s (Quakers in the world, 2022).

V osemnástom storočí metodisti odmietali vojny, násilie a otrokárstvo a takisto svojimi investíciami odmietali prispievať k ich rozširovaniu. „Metodistické hnutie založené v roku 1703, viedol John Wesley, jeden z prvých a najvýraznejších osvojiteľov sociálne zodpovedného investovania. Počas kázne s názvom „Použitie peňazí“ načrtol svoj postoj k sociálnemu investovaniu: vyhýbajte sa odvetviám, ktoré majú potenciál poškodiť pracovníkov, a akýmkoľvek obchodným praktikám, ktoré by mohli poškodiť vášho suseda.“ (The history of socially responsible investing, 2019).

Rovnako ako sa v minulosti za hriech považoval alkohol, tabak a hazard, tak aj v súčasnosti sú investície do cenných papierov ich producentov považované za „hriešne“. V investičnom svete sa dodržiavanie zásad ukázalo v roku 1950 v investičnej stratégii fondu Pioneer fund, ktorý vznikol v roku 1928. V polovici dvadsiateho storočia vylúčil zo svojho portfólia investície do spoločností, ktorých tržby plynuli z tabakových a alkoholických výrobkov (Forbes, 2007). Išlo o prvý fond dodržiavajúci princípy sociálne zodpovedného investovania (SRI – Socially responsible investing).

Vojna vo Vietname v šesťdesiatych rokoch ovplyvňovala aj myslenie investorov. Podľa Martini (2021) sa bojkotovali výrobky tých spoločností, ktoré podporovali vojnu. Študenti zase požadovali, aby univerzitné nadačné fondy neinvestovali do zbrojárskeho priemyslu.

Podoba SRI, ako ju vnímame dnes, sa začala kreovať v 70. rokoch minulého storočia. Ako sa neskôr ukázalo, novovzniknutý „deň Zeme“ bol spúšťačom nových právnych predpisov týkajúcich sa ochrany životného prostredia. K zmene zmýšľania ďalších investorov prispeli v osemdesiatych rokoch havárie v Bhopále, Černobyle i ropná škvrna z ropného tankera Exxon Valdez. Investičné spoločnosti sa preto začali vyhýbať firmám, ktoré znečisťovali životné prostredie. Nasledovalo otvorenie fondov Pax World a Dreyfus Third Century v roku 1971, resp. v roku 1972, ktorých investície sa vyhli tabaku, alkoholu, jadrovej energie a dodávateľov vojenskej obrany a zameriavali sa aj na riešenie problémov s prácou a nezamestnanosťou. Obidva fondy sú dodnes otvorené pre investorov, aj keď pod inými názvami a s upravenými investičnými stratégiami, než mali pri ich uvedení na trh (US SIF Report, 2016).

Vyradenie neželaných podnikov z hľadáča portfóliových manažérov prinieslo so sebou otázku výnosnosti takýchto riešení. Jedným z prvých indexov mapujúcich vývoj cien sociálne zodpovedných firiem je MSCI KLD 400. Podľa agentúry MSCI (2022) tento index reprezentuje vývoj cien akcií 400 spoločností s vynikajúcimi ukazovateľmi v oblasti ESG (Environmental, Social, Governance) a neobsahuje spoločnosti, ktorých výrobky majú negatívne vplyvy na tieto oblasti.

História ukazuje, že základná myšlienka sociálne zodpovedného investovania nie je úplne nová. Postupom času sa vyvíja a rozširuje sa jej zásah podľa aktuálnych problémov, ktorým ľudia čelia. Objem aktív v takto zameraných investíciách z roka na rok rastie. K začiatku roka 2022 bolo podľa agentúry Bloomberg (2022) v ESG riešeníach zainvestovaných 41 biliónov USD, čo znamenalo viac ako tretinu všetkých aktív vo svete. Trend vývoja sociálne zodpovedného investovania je už niekoľko rokov nemenný. V najbližších rokoch sa neočakáva zmena jeho smerovania a objem aktív pod správou by mal prekročiť 50 biliónov dolárov v roku 2025. Dôvodom je okrem iných faktorov aj pridaná hodnota v podpore ochrany životného prostredia. Navyše, zistenia Zhang (2022) silne naznačujú, že stratégia trvalo udržateľného rozvoja uľahčuje efektívne prispôsobenie sa finančným výzvam a pomáha pri prekonávaní vonkajších otrasov.

Nábeh investícií do tejto oblasti ilustruje vývoj v USA v grafe 1. Zvyšuje sa nielen objem aktív, ale aj dostupné riešenia, možnosti a nástroje.

Graf 1: Vývoj investícií do SRI v USA v rokoch 1995-2020



Zdroj: US SIF Foundation

ESG faktory ako jeden pojem sa prvý raz použili v roku 2005. Išlo o súčasť štúdie s názvom *Who cares wins* (2004). ESG je charakterizované nasledujúcimi oblasťami:

- Environmental – klimatické zmeny a s nimi súvisiace riziká, znížiť a obmedziť nebezpečný odpad, nukleárna energia, obnoviteľnosť zdrojov, procesy recyklácie, produkty šetrné k životnému prostrediu a podobne.
- Social – bezpečnosť a ochrana zdravia na pracovisku, vzťahy v komunite, ľudské práva, rozmanitosť v politike zamestnávania, ochrana spotrebiteľa, „hriechne odvetvia“ a podobne.
- Governance – štandardy správy a riadenia firmy, štruktúra manažmentu firiem, systém interných procedúr, praktiky účtovania, vnútropodniková kontrola, vzťahy na pracovisku, odmeňovanie, obmedzenie korupcie a úplatkárstva a podobne.

Publicita, znalosť, význam a dôležitosť ESG sa z roka na rok zvyšujú. Prenáša sa to do nákupných zvyklostí i investičných preferencií. Napríklad mladí ľudia vnímajú ESG veľmi pozitívne a upravujú podľa neho aj svoje správanie. Podľa správy World Wealth Report spoločnosti Capgemini (2020) je to totiž skupina spotrebiteľov, ktorá pre firmy predstavuje silný budúci výnosový potenciál. Potenciál je vidieť nielen z pohľadu spotrebiteľského, ale aj z pohľadu investorského správania. Takmer polovica ľudí mladších ako 40 rokov sa zaujíma o udržateľné investovanie. Investori a spotrebiteľia sú popri európskych smerniciach silným dôvodom, prečo sa firmy vôbec zaoberajú implementáciou ESG kritérií do vlastného podnikania. Podľa Zhang (2022) vyššia výkonnosť ESG

je spojená s horšou budúcou ziskovosťou, ktorá zhoršuje hodnotu firmy, a nižšími nákladmi na vlastný kapitál, čo zase zvyšuje hodnotu firmy.

Kým sprvu boli preferencie usmerňovania investícií prejavom vôle úzkej skupiny ľudí, v súčasnosti sú už predmetom smerníc a nariadení. Podľa Cherkasova (2022) je dôležitý región, v ktorom spoločnosť sídli. Najúspešnejšími spoločnosťami vo vývoji ESG sú medzinárodné spoločnosti a spoločnosti so sídlom v rozvojovej alebo rozvinutej Ázii alebo Severnej Amerike. Naproti tomu latinskoamerické firmy, miestne aj nadnárodné, čelia značným výzvam pri implementácii iniciatív ESG.

Prijalo sa viacero regulácií, ktoré sa v blízkej budúcnosti môžu stať povinnými pre všetky organizácie v Európskej únii.

- Nariadenie EÚ o zverejňovaní informácií o udržateľnosti v sektore finančných služieb (SFDR), ktoré je dostupné na webovej stránke Národnej banky Slovenska, stanovuje harmonizované pravidlá pre účastníkov finančného trhu pre zvýšenie transparentnosti v súvislosti so začlenením ESG rizík, ktoré ohrozujú udržateľnosť, do ich postupov. Zároveň majú poskytovať informácie o udržateľnosti vo svete finančných produktov. Prístup k informáciám o udržateľnosti má pomôcť klientom sprehľadniť politiku finančných inštitúcií a umožniť porovnávanie ponuky produktov na trhu z hľadiska ESG kritérií.
- Akčný plán pre udržateľné financie - ide o investície, pri ktorých sa zohľadňujú ESG hľadiská (European Commission, 2022) . Cieľom je prepojiť financie s osobitnými potrebami európskeho hospodárstva v prospech planéty a spoločnosti. Zámerom je splnenie Parížskej dohody a programu EÚ v oblasti udržateľného rozvoja .
- Taxonómia Európskej únie - cieľom je nasmerovať súkromné investície do činností, ktoré sú potrebné na dosiahnutie klimateckej neutrality. Investičného procesu v tomto roku sa týkajú prvé dva zo šiestich ESG cieľov: zmierňovanie klimatických zmien a prispôsobenie sa zmene klímy. Zvyšné štyri ciele sa majú implementovať od januára 2023. Pôjde o trvalo udržateľné využívanie a ochranu vodných a morských zdrojov, prechod na obehové hospodárstvo, prevenciu a kontrolu znečistenia a o ochranu a obnovu biodiverzity a ekosystémov.

Sociálne zodpovedné investovanie a udržateľné investovanie je spojené s pojmami ako verejný záujem, spoločné dobro a spoločenská zodpovednosť. Ide však o vágne, široko interpretovateľné pojmy a s potrebou presnej definície. Aby nedochádzalo k dezinterpretáciám, čoraz viac sa hovorí o povinnom ESG reportingu.

ESG reporting vychádza z analýzy, skóringu, ratingu, skríningu a investičného procesu, pričom každý z týchto krokov je orientovaný na oblasť ESG. Ide o špeciálnu finančnú analýzu, meranie veľkosti ESG, priradovanie emitentovi určitý stupeň splnenia kritérií, výber a selekcia emitentov podľa výrobných činností (napríklad vylúčenie zbraní, tabaku, hazardu, pornografie, jadrovej energie , alkoholu, geneticky modifikovaných potravín a testovania na zvieratách) a definovanie integrovania ESG do investičného procesu. Výsledkom ESG ratingu je ohodnotenie investičného nástroja zaužívanými písmenkovými skratkami: napr. od CCC do AAA (CCC a B – zaostávajúci, BB až A – priemerný, AA a AAA – vedúci). ESG rating sa počíta za každú oblasť zvlášť (enviromental, social a governance) a výsledok je priemer jednotlivých hodnôt. Konečný výsledok ESG ratingu medzi poskytovateľmi variuje, keďže každá agentúra používa inú metodiku výpočtu a iný počet analyzovaných spoločností. Teoreticky sa tak môže stať, že investičný nástroj bude jednou agentúrou hodnotený vysokým stupňom, kým v druhej získa najnižší stupeň. Podľa Serafeim (2022) prediktívna schopnosť ratingu sa znižuje pre firmy s veľkými nezhodami medzi ratingovými agentúrami.

ESG reporting je veľmi dobrou pomôckou pre investora. Na jednom mieste sa mu komprimovaným spôsobom dostáva množstvo informácií o investičnom nástroji, vďaka čomu sa môže relevantne rozhodnúť o umiestnení svojich prostriedkov. Šanca presvedčiť investora o uprednostnení konkrétneho nástroja je tak vyššia. ESG reporting je zároveň pomerne náročným dokumentom z pohľadu jeho vytvorenia poskytovateľom či sprostredkovateľom investičného nástroja.

2 Metódy

Hlavným cieľom príspevku je na základe verejne dostupných dát porovnať investičné stratégie fondov s udržateľnou investičnou stratégiou na slovenskom trhu so svetom. V príspevku boli použité všeobecné logické metódy (syntéza a analýza), empirické metódy a porovnanie. Štatistické spracovanie výsledkov sa zrealizovalo v programe MS Excel

3 Výsledky

Možnosť investovať do udržateľných investícií nie je na Slovensku nijako obmedzená. Cez obchodníka s cennými papiermi je možné kúpiť akýkoľvek cenný papier, o ktorý klient prejaví záujem. V rámci ponuky pre bežného investora sú dostupné primárne podielové fondy.

Z celkovej ponuky 900 podielových fondov registrovaných v Slovenskej asociácii správcovských spoločností je 42 s označením ESG, SRI, resp. responsible. Takto označené fondy tvoria 4,7 % z celkovej ponuky. V objeme aktív tvoria necelé 3,5 %. Za obdobie štyroch týždňov k 8.4.2022 do nich prítieklo takmer 6,6 % zo všetkých nových investícií. Pre porovnanie, za uplynulých dvanásť mesiacov sa do nich investovalo 14,4 % z celkových nových investícií. Z uvedených čísiel vyplýva, že tieto riešenia ešte nie sú pre bežného slovenského investora zaujímavé. Dôvodom slabých čísiel v porovnaní so zahraničím je aj nedostatočná ponuka, keďže tretina domácich podielových fondov ešte ani nie je zaradená do klasifikácie SFDR.

Tabulka 1: Ponuka fondov slovenských správcovských spoločností

Článok 9 SFDR	1
Článok 8 SFDR	5
Článok 6 SFDR	58
Ostatné	31
Celkový počet fondov v rámci asociácie	900

Zdroj: spracované podľa údajov Slovenskej asociácie správcovských spoločností

Dôvodom slabého záujmu slovenských investorov môže byť nedostatočné poznanie týchto investičných riešení. Propagácia ESG a teda upriamenie pozornosti slovenského investora na takto zamerané podielové fondy sa týka predovšetkým fondov správcovských spoločností z bankových skupín. V tom má zastúpenie trojica najväčších bánk: Slovenská sporiteľňa, VÚB banka a Tatra banka. Dopĺňa ich 365 banka a dôchodkový fond druhého piliera spoločnosti NN. Dôchodkový kapitalizačný pilier má zatiaľ iba jeden fond s označením ESG, onedlho ponuku rozšíri fond od VÚB Generali.

Tabulka 2: Nástroje v rámci slovenského kolektívneho investovania s prívlastkom ESG

VÚB banka (Eurizon)	ESG Zodpovedné portfólio
Tatra banka (Tatra Asset Management)	Fond pre modrú planétu (3 stratégie)
Slovenská sporiteľňa (AM Slsp)	Fond zodpovedného investovania
365 banka (365 Invest)	Eko fond
NN, d.s.s. (II. dôchodkový pilier)	Rešpekt - Akciový negarantovaný ESG

Zdroj: prieskum autora podľa údajov SASS a ADSS

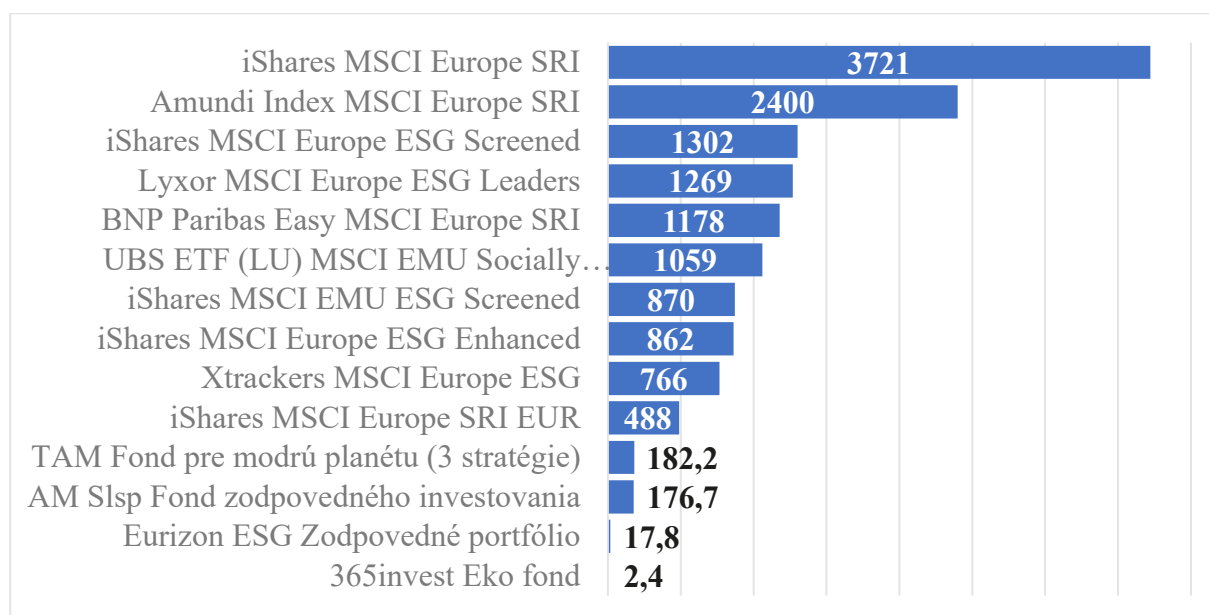
V ponuke dcérskych spoločností bánk nie sú iba nimi spravované fondy, ale aj fondy materskej finančnej inštitúcie. V bankách tak investor nájde štyri domáce fondy a v Slovenskej sporiteľni okrem vlastného aj štyri fondy správcu z rakúskej bankovej skupiny (Erste AM). Z celkového počtu 42 na ESG zameraných fondov ide v počte šesť kusov o veľmi malý počet, ale vzhľadom na objem aktív pod správou, ide o 97 % takto zameraného trhu. K 8.4.2022 boli čisté mesačné investície do tejto šiestice fondov na úrovni 1,7 mil. eur, čo predstavovalo 73 % všetkých mesačných investícií do ESG fondov (v rámci prehľadu Slovenskej asociácie správcovských spoločností). Hodnota investícií v týchto stratégiách je k uvedenému dátumu takmer 390 mil. eur, z čoho 97 % je práve vo fondoch domácich bankových správcov. V štatistikách nefigurujú investície zrealizované prostredníctvom obchodníkov s cennými papiermi.

Názov podielového fondu nemusí presne zodpovedať jeho investičnej stratégii a nie je ani povinnosť označovať trvalo udržateľné investície v názve fondu určitou značkou. Z celkového počtu fondov dostupných pre bežného investora je 48 fondov spĺňajúcich článok 9 (5,3%), 341 článok 8 (37,9 %), 372 článok 6 (41,4%) a zvyšných 138 je bez zaradenia podľa článku (15,4 %). Ak sa pozrieme na objem aktív, ktoré majú slovenskí investori zainvestované vo fondoch, ktoré sú v štatistikách vedené podľa článkov, zistíme, že 1,5 % všetkých investícií je vo fondoch podľa článku 9 (udržateľné investície) a 15,3 % všetkých investícií je vo fondoch podľa článku 8 (udržateľné riadenie). Celkovo tak 16,8 % všetkých investícií slovenských investorov je uložených vo fondoch s väzbou na udržateľnosť podľa SFDR klasifikácie.

Slovenský investor nie je obmedzený iba na produkty bankových skupín, ale prostredníctvom finančných sprostredkovateľov a obchodníkov s cennými papiermi môže investovať aj do podielových fondov svetových správcov. Pre ilustráciu možností poslúži ponuka najväčšieho svetového správcu podielových fondov, spoločnosť BlackRock. Spoločnosť na európskom trhu ponúka 176 fondov spĺňajúcich podmienky článku 8 (140 fondov) a článku 9 (36 fondov). V rámci tejto skupiny ide nielen o rôzne fondy, ale aj o rôzne triedy jedného fondu. Spomedzi 176 fondov sú viacnásobne započítané fondy, do ktorých je možné investovať v rôznych menách (USD 85; EUR 55; GBP 24; MXN 5; CHF 2; NZD 2; JPY 1; NOK 1 a SEK 1), s rôznym spôsobom vyplácania dividend (akumulačná – 108 fondov, a distribučná trieda – 68 fondov) a so zabezpečením voči menovému riziku (hedžované – 51 fondov, a nehedžované).

Dôležitosť rozsahu ponuky pre investora zobrazuje graf 2, ktorý porovnáva veľkosť najväčších ETF a slovenských fondov zameraných na udržateľné investície. V grafe sú uvedené fondy domácich správcov, ktoré spĺňajú metodiku klasifikácie podľa článku 8. Klasifikáciu podľa článku 9 spĺňa iba jeden na Slovensku riadený fond – Eko fond správcovskej spoločnosti 365Invest.

Graf 2: Najväčšie SRI fondy v Európe v porovnaní so slovenskými fondmi (v mil. eur)



(Zdroj: www.statista.com a SASS)

4 Diskusia

Udržateľné investície sú témou, ktorá nie je síce nová, ale má pred sebou ešte dlhú cestu. Kým zahraniční správcovia aktív sa na nové podmienky stihli vopred adaptovať, slovenskí správcovia rozbehnutý vlak iba dobiehajú. Spomedzi všetkých nimi spravovaných fondov iba päť fondov spĺňa klasifikáciu SFDR podľa článku 8 a iba jeden podľa článku 9. To zodpovedá aj objemu aktív v udržateľných investíciách, ktorý predstavuje podiel iba necelých 17 %. V porovnaní so svetom slovenskí investori výrazne zaostávajú, keďže štatistiky agentúry Bloomberg hovoria až o tretinovom podiele aktív v ESG riešeníach.

Dôvodom koncentrácie investícií je silná pozícia bankových správcov, ktorí s takto zameranými investičnými stratégiami prišli iba relatívne nedávno (1 až 3 roky) a existujúcim a medzi investormi obľúbeným fondom ešte neupravili portfóliá do podoby, ktorú vyžaduje klasifikácia SFDR. Portfóliá zahraničných fondov síce zodpovedajú klasifikáciám, je ich neporovnateľne viac ako domácich a bežný investor sa o nich pri aktívnom vyhľadávaní vie dozvedieť, no z dôvodu odlišnej distribučnej cesty než bankovej má k nim náročnejší prístup. V tomto smere by slovenským investorom prospelo, ak by ponuka bánk nebola obmedzená výlučne na vlastné produkty. S tým je, samozrejme, spojené aj vzdelávanie bankovej pobočkovej siete, čo je zase náročné po časovej, finančnej aj personálnej stránke, a teda realizačne veľmi otáznne.

Propagácia ESG investícií v médiách môže byť kontraproduktívna, zahraničná konkurencia je výrazne ďalej a onedlho správca, ktorý nebude ponúkať ESG riešenia, nebude mať na trhu šancu uspieť. Mladí ľudia sú zameraní na ochranu a ohľaduplnosť k životnému prostrediu, udržateľné technológie, zelené energie a v podstate majú veľmi odlišný pohľad na svoje potreby, ako investori hoc iba dve generácie dozadu. Súčasní správcovia aktív sa budú musieť novému zmýšľaniu svojich klientov prispôbiť. Čím skôr tak spravia, tým lepšie, pretože podľa Pastoráková (2017) s pribúdajúcim vekom u jednotlivcov narastá záujem a snaha o vlastné zabezpečenie sa na dôchodok. Fondy s ESG stratégiou sú jednou z možných foriem zabezpečenia sa.

Záver

Snaha priblížiť sa mladému investorovi nebude jednoduchá. Smernice a nariadenia Európskej únie sú náročné tak pre tvorcu investičného nástroja ako aj pre jeho distribučnú sieť. Dostupnosť údajov potrebných pre ESG reporting vyžaduje množstvo analytickej práce. Počty spoločností, ktoré analyzujú ratingové spoločnosti sa pohybujú v tisícoch až v desiatkach tisícov. Údaje pritom nestačí iba zozbierať, ale ich pravdivosť aj preveriť. Medzi ratingovými agentúrami existuje zásadný nesúhlas, pokiaľ ide o to, aký rating udeliť jednotlivým firmám (Christensen, 2019). Napriek tomu ako uvádza Neisen (2022) hodnotenia ESG majú širší pohľad na udržateľnosť a poskytujú podrobnejšiu škálu od udržateľných po neudržateľné ratingové triedy.

Onálepkovanie produktu značkou ESG totiž môže mať aj podobu „greenwashingu“. Ide o činnosti, ktoré sú určené na navodenie názoru, že ide o čistý záujem o ochranu životného prostredia, pričom dané podnikanie ho poškodzuje. Podľa Antoncic (2022) dochádza k výraznému „zelenému umývaniu“ na úrovni výkazníctva spoločnosti v dôsledku nedostatku dohodnutých noriem. To pravdepodobne pripraví pôdu pre potenciálne riziká vrátane významných makroekonomických a geopolitických rizík, ako aj rizík pre finančné trhy a finančné inštitúcie. Bežnou formou je komunikovať vlastný záväzok k prispievaniu ochrany životného prostredia a zároveň lobovať, aby sa odvetvie prípadne konkrétny podnik vyhli regulácii.

Opakom udržateľných či sociálne zodpovedných investícií sú „hriešne“ investície. Z investorského pohľadu netreba od nich úplne odvracať zrak. Práve naopak. V porovnaní s „požadovanými“ investíciami sú v určitých obdobiach podstatne výnosnejšie. Aspoň tak hovorí vývoj Sin indexu, ktorý zobrazuje vývoj akcií tridsiatich spoločností z odvetvia alkoholu, hazardu, tabaku a služieb pre dospelých. V konečnom dôsledku je na investorovi samotnom, pre ktorú cestu sa rozhodne a ako sa v investičnom rozhodovaní prejavia jemu blízke hodnoty.

PodĎakování

Príspevok je výstupom projektu VEGA 1/0466/19 s dobou riešenia 1.1.2019-31.12.2022: Príčiny a dôsledky suboptimálnych finančných rozhodnutí jednotlivcov s akcentom na oblasť poistenia (The causes and consequences of suboptimal financial decisions of individuals with an emphasis on insurance decisions)

Literatura

Antoncic, M. (2021). Is ESG investing contributing to transitioning to a sustainable economy or to the greatest misallocations of capital and a missed opportunity?. *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, 15(1), 6-12. ISSN 17528887

Bloomberg. (n.d.). Bloomberg.com. Retrieved April 19, 2022, from <https://www.bloomberg.com/company/press/esg-may-surpass-41-trillion-assets-in-2022-but-not-without-challenges-finds-bloomberg-intelligence/>

Cherkasova, V., Nenuzhenko, I. (2022). Investment in ESG Projects and Corporate Performance of Multinational Companies. *Journal of Economic Integration*, 37(1), 54. <https://doi.org/10.11130/jei.2022.37.1.54>

Christensen, D. M., Serafeim, G., & Sikochi, A. (2021). Why is corporate virtue in the eye of the beholder? The case of ESG Ratings. *The Accounting Review*, 97(1), 147-175. <https://doi.org/10.2308/tar-2019-0506>

Compact who cares wins - United Nations environment. (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who_cares_wins_global_compact_2004.pdf

Forbes Magazine. Forbes. (n.d.). *Add some green to your portfolio.* Forbes. Retrieved April 19, 2022, from https://www.forbes.com/2007/05/17/socially-responsible-pioneer-pf-education-in_zv_0517investopedia_inl.html?sh=117ba0392495

Martini, A. (2021). Socially responsible investing: From the ethical origins to the Sustainable Development Framework of the European Union. *Environment, Development and Sustainability*, 23(11), 16874–16890. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01375-3>

MSCI KLD 400 social index. MSCI. (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from <https://www.msci.com/documents/10199/904492e6-527e-4d64-9904-c710bf1533c6>

Neisen, M., Bruhn, B., & Lienland, D. (n.d.). *ESG rating as input for a sustainability capital buffer.* HSTalks. Retrieved May 5, 2022, from <https://hstalks.com/article/6800/esg-rating-as-input-for-a-sustainability-capital-b/>

Nové Nariadenie SFDR: Informácie O udržateľnosti finančných Služieb Budú dostupnejšie. Národná banka Slovenska. (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from https://www.nbs.sk/sk/informacie-pre-media/tlacove-spravy/spravy-vseobecne/detail-tlacovej-spravy/_nove-nariadenie-sfdr-informacie-o-udrzatelnosti-financnych-sluzieb-budu-dostupnejšie

Pastoráková, E., Brokešová, Z., Peliová, J. (2017). Proaktívny prístup k tvorbe súkromných dôchodkových úspor: kľúčové determinanty. In *Politická ekonomie: teorie, modelování, aplikace*, roč. 65, č. 6, s. 709-727. <https://doi.org/10.18267/j.polek.1171>

Press corner (2022). European Commission (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sk/ip_22_711

Quakers in the world. Quakersintheworld. (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from <https://www.quakersintheworld.org/quakers-in-action/327/Barclays-Bank-and-its-Quaker-roots>

Report 2020 - Capgemini. (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from <https://www.capgemini.com/nl-nl/wp-content/uploads/sites/7/2020/07/World-Wealth-Report-WWR-2020.pdf>

Serafeim, G., & Yoon, A. (2022). Stock price reactions to ESG News: The role of ESG ratings and disagreement. *Review of Accounting Studies*. <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09675-3>

Schueth, S. (2003). Socially Responsible Investing in the United States, *Journal of Business Ethics* 43, no. 3, p. 189–94. <http://www.jstor.org/stable/25074988>.

Sustainable finance. European Commission. (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance_en

The history of socially responsible investing. CNote. (n.d.). Retrieved April 19, 2022, from <https://www.mycnote.com/blog/the-history-of-socially-responsible-investing/>

US SIF Report: Candid's knowledge management platform. Issue Lab Candid's knowledge management platform. (n.d.). Retrieved April 19, 2016, from <https://www.issuelab.org/>

Zhang, X., Xuankai Z. a He, Y. (2022). Does It Pay to Be Responsible? The Performance of ESG Investing in China. *Emerging Markets Finance*. 2022, 1-28. doi:10.1080/1540496x.2022.2026768

Zhang, D., Wang, C., & Dong, Y. (2022). How does firm ESG Performance Impact Financial Constraints? an experimental exploration of the COVID-19 pandemic. *The European Journal of Development Research*. <https://doi.org/10.1057/s41287-021-00499-6>

Kontaktní údaje

Pavel Škriniar, Ing. PhD.,
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra podnikových financií
Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava
Slovensko
e-mail: pavel.skriniar@euba.sk

SECURITY AS AN INDISPENSABLE CONDITION FOR COMPETITIVENESS

Radek Švadlenka

Abstract

Over time, information security has become an integral part of any organization that wants to operate in a fully competitive market in the long run. The main goal of this paper is to utilize a knowledge mining tool from databases to extract data obtained from corporate companies operating in the Czech market in connection with the willingness of top management to invest in cyber security. The analysis output is then the phenomena discovered using the association rules used in the LISp-Miner tool. Although the initial analytical experiments concerned mostly known and expected phenomena, a gradual iteration combined with the use of more complex association rules yielded several interesting relationships. The paper's conclusions are enriched by the results of a short questionnaire survey conducted over a larger research sample.

Keywords: Information security, Information security investment, Risk management, Competitiveness, Confidentiality, Integrity, Availability

JEL classification: O3

Introduction

Cyber security is a relatively young field, but it is evolving all the more dynamically. Until ten years ago, the systematic management of information security was the prerogative of only a few sectors of the economy and mainly concerned large companies or state organizations working with documents with a high degree of secrecy. However, the growing risk associated with threats in cyberspace has gradually and irreversibly changed the needs of all organizations. The basic measures that worked in the past have lost their effectiveness over time, and it seems that this trend will accompany us in the future. For this reason, security should be seen as a dynamic, not a static, discipline. To ensure a higher level of protection against increasingly sophisticated attack techniques, a number of security frameworks and corresponding legislation have been developed. In our territory, it is worth mentioning the Act on Cyber Security 181/2014 Coll., which is based mainly on the family of international standards ISO / IEC 27000, but it also transposes EU law in the form of Directive 1148/2016, the so-called NIS directive (as cited in Kolouch & Bašta, 2019). The Cyber Security Act addresses the issue of security management of a limited number of entities, providing key essential services for the society and the state, which it orders to implement basic organizational and technical measures. But then, how do organizations that are not mandatory entities under this law, approach information security?

For the sake of completeness, it should be noted that specific business sectors such as banking, telecommunications, automotive, etc., have their own industry security standards and compliance with their requirements is often considered a prerequisite for specific business activities in the industry. Well, we can eliminate another group of organizations, but what about the others? As mentioned above, there are several security frameworks that can serve as a basic guide for building an effective information security system. But why should an organization invest in security measures when they are only costs that have a negative impact on performance? What is the motive for willingness to invest resources in security? I have been searching for answers to these and other questions during our current research on cyber security trends.

Before we move on to the research itself, allow a short detour to the impact of the cyber security incident. A threat that exploits a vulnerability in an organization can cause economic damage associated with a loss of confidentiality, availability, or integrity of information assets. The affected organization quickly becomes uncompetitive, in some cases even having to close its business. The primary impact of cyber security incidents is a financial loss that is relatively easy to measure. A secondary problem that often accompanies a cyber security incident is the loss of reputation, which can be much more significant in the long run than the costs associated with the primary impacts (Pozár, 2005).

The research took place during the second half of 2020 and was carried out at two levels. On the occasion of a more extensive study, which primarily dealt with the broader issue of cyber security, I addressed representatives of the IT/security departments of the largest organizations operating in the Czech Republic and belonging to various fields of activity. Among the respondents were both representatives of organizations subject to the Cyber Security Act and companies that must comply with specific industry standards. Although the research was not primarily focused on competitiveness, the data obtained shows very interesting phenomena in this area. As part of the validation of the above research results, I subsequently addressed a wider range of subjects using an online questionnaire, and we shall get acquainted with the outputs from both activities in the following lines.

1 Theoretical background

Resource investments in security are usually entirely within the competence of top management, and the willingness to implement security measures tends to vary from organization to organization. The security managers of those organizations which, due to the requirements of a specific norm or standard, have to fulfill selected measures have a slightly easier situation. However, the effectiveness of implementing an information security management system depends on many factors, including the IT competence of business managers, the uncertainty of the environment, the type of industry, the size of the organization, etc. (Ernest Chang & Ho, 2006). In general, however, the amount of resources an organization is willing to spend on security is significantly affected by its risk appetite. In extreme cases, where the top manager prefers a high level of risk, there may be almost no willingness to invest in security. Recent study (Dong, Lin, Yin, & Xie, 2019) shows that overconfidence is negatively associated with information security investment and an inverted U-shaped curvilinear relationship existed between information security investment and information security performance. Of course, there are organizations on the market that cannot invest in security at all due to poor economic results, but this case is not the subject of this particular article.

The vast majority of threats that damage the organization's IT/ICT systems fall into the category of unintentional threats. The share of threats coming from within the organization is also significantly higher than external threats. According to some sources (Doucek et al., 2019), up to 98% of all security incidents within an organization are of internal origin - primarily negligence of employees, which is most often caused by their ignorance of IT/ICT security issues.

According to Miroslav Čermák (2009), there are a total of nine potential impacts related to the cyber security incident:

- Financial loss
- Loss of productivity
- Loss of image
- Violation of legislation and regulations
- Loss of client/supplier trust
- Loss of shareholder confidence
- Impacts on the activities and interests of the state
- Effect on the environment
- Impact on individuals

Ultimately, all of the impacts above have an economic effect on the functioning of the organization, and, therefore, its competitiveness. Ensuring information security in the organization is implemented through procedural and technical measures (Smejkal et al., 2019). Both mentioned categories of measures are then mostly divided by the authors (Kolouch & Bašta, 2019) according to the phase in which the incident is approached, into preventive, detectable and reactive. The prevention paradigm focuses on managing anticipated threats. Although the prevention paradigm

may dominate today's commercial organizations, the response paradigm (focused on managing unpredictable threats) retains an important role in protecting information security in today's dynamic threat environment (Baskerville et al., 2014).

Effective information security management is not possible without the active support of the company owner. Given that most real owners do not directly manage their company and hire professional managers to do so, they still tend to pursue short-term goals, such as turnover, market share and, above all, profit, they can hardly be expected to: they will be willing to invest in resources to ensure an adequate level of security if, from their point of view, these investments would only increase their costs and thus worsen the financial indicators for which they are very often assessed. Top management often tends to downplay the existence of risks and the need to manage them (Čermák, 2009).

According to Jeong et al. (2019) the security breach of the organization and investment in IT security also affects its competitors. The study showed that information breaches have a real impact on competition: when a company's security is compromised, its competitors have the opportunity to absorb market power. In addition, the effect on competition was greater when the distortions occurred after previous investments in security than when there were no previous investments before the distortions. For this reason, it is essential to constantly review and improve the security measures in place. However, information security management is not always a quantifiable entity and its evaluation is complicated by the fact that it can be viewed from different perspectives (Eloff & von Solms, 2000).

2 Data and methodology

Current research methods offer a plethora of options for approaching data collection, analysis and interpretation. The purpose of my research was to explore a new topic in order to observe all the unexpected phenomena. Such research can be classified into the category of exploratory research. According to Hendl (2016), in order to determine whether it is exploratory research, the following questions need to be answered:

1. *"Did the researcher investigate a phenomenon that was little known?"*
2. *"Did the researcher avoid using some existing theory in order to be able to approach the problem without the burden of known views on the problem?"*
3. *"Has the researcher sought to identify important factors and suggest new concepts and relationships for further research?"*

This research type also assumes a future more extensive and systematic approach to the research topic. Because I am looking for solutions to practical problems, I can classify my project according to the characteristics of the focus into the category of applied research. Applied research is often carried out in its natural environment.

On the occasion of a larger study, I managed to obtain fascinating semi-structured data, part of which is suitable for the analysis of the defined problem. Given the purpose of the research and the limited number of respondents, I naturally chose the method of semi-structured interviews with open and closed questions with managers responsible for security measures in organizations. The research sample selection strategy is also related to this method. The criterion for including the organization in the research was the number of their employees, which had to be higher than 1000 people in the case of separate units. I lowered the limit to at least 250 employees for organizations

that are part of a larger unit, such as a subsidiary of an international company. The aim was to address 20 organizations from different spheres of business activities and obtain data from the maximum number of respondents concerning the rules of ethics. Due to the fact that I decided to carry out my research within the segment of corporate companies, it was necessary to deal with a number of obstacles related to the ethical behavior of the researcher. The main problem was the sensitivity of the obtained data, therefore it was necessary to treat the research methodology in advance so that the addressed representatives of individual companies were not concerned about the misuse of the information provided. For this reason, I decided not to record the interviews but only to take notes during the interview. This, of course, significantly affected the structure and form of the questions I asked during the interview. At the same time, I confirmed to all participants in the research that all research outputs will be anonymized and aggregated and will not contain the name of the organization or the name of the respondent. I set these conditions in advance in order to obtain the maximum number of informed consents for research from respondents with relevant data.

Finally, I addressed twenty organizations from various fields of banking, energy industry, financial sector, automotive industry, aviation, media, logistics, hypermarkets and hobby markets. The average number of employees in organizations participating in the research is 4168, which only included employees of Czech branches, not global groups. Nearly seventy percent of interviewees were in the role of director of security; the remaining thirty percent were in the role of IT director or other related roles. Interviews with respondents took place from May to August 2020.

To analyze the obtained data, I decided to use the LISp-Miner system designed for mining knowledge from databases. LISp-Miner is an academic system developed since the turn of 1995/96 at the Faculty of Informatics and Statistics of the University of Economics in Prague. I used two analytical procedures for my work: 4ft-Miner and SD4ft-Miner, which helped me to discover phenomena that would not necessarily be found by ordinary analysis. The 4ft-Miner and SD4ft-Miner analytical procedures are conditional frequency analysis tools that look for all extended association rules or conditional association rules, using Boolean attributes with rich syntax (Rauch & Šimůnek, 2014).

To better quantify the conclusions of the analysis, I addressed another approx. 100 organizations with questions focused on the issue of security investments. I used the simple questionnaire method for this part of the data collection. The aim was to get the maximum number of relevant answers.

3 Results and discussion

The output of the first phase of data collection consists of qualitative and quantitative semi-structured data concerning twenty organizations involved in the research. For further analysis, I modified the data suitable for research into a table so that it could be further worked with as a database of information. The table also had to be adapted for further work with the LISp-Miner system, especially with regard to groups of attributes that potentially contain interesting relationships. I was looking for connections mainly in the answers concerning investments in security, security support by top management, and its trend in connection with the field of activity of the organization or its legislative obligation to implement security measures. I used the above-mentioned LISp-Miner procedures for the analysis. However, the first experiments using the 4ft-Miner method did not yield any exceptional phenomena, but rather the results that could be expected. Figure 1 below shows in the form of a contingency table the dependence of the level of management support on security investments with regard to the field of business of the

organization. The result is, of course, limited by the low number of respondents and thus the input data.

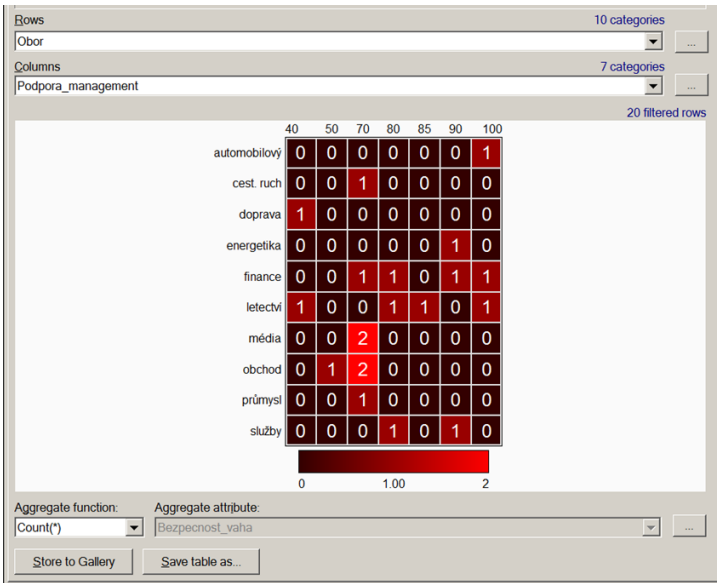


Figure 1: Contingency table Source: LISp-Miner

In Figure 2, it is possible to observe basic association rules implemented using the LISp-Miner system. In this case, the system evaluated a significant industry dependence (automotive, energy, finance, industry) on the reasons why managers support investments in security (legislation, security incidents, education). Even in this case, it is not a significant phenomenon because the listed fields are regulated, and therefore the mentioned reasons for investment are logically expected.

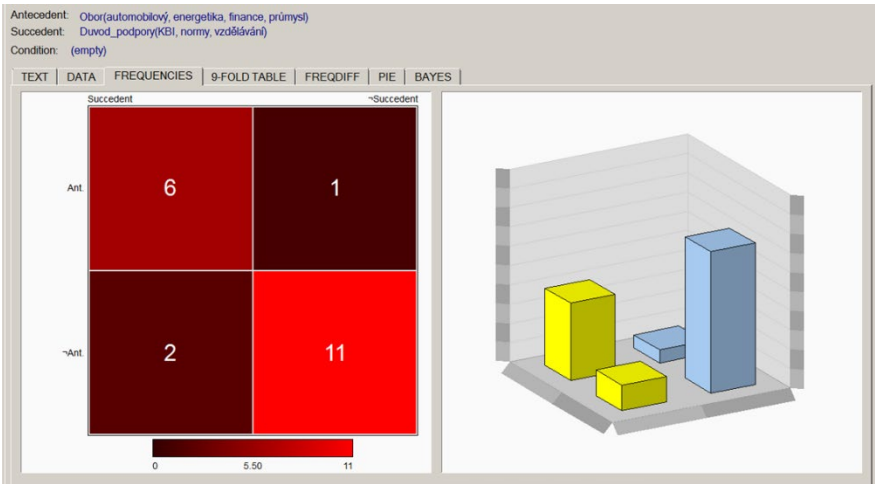


Figure 2: Basic association rules Source: LISp-Miner

Slightly more interesting outputs are provided by analysis using more complex association rules. Figure 3 can be interpreted as a typical phenomenon for the fields of tourism and media, where the common attribute for both sectors is relatively low support for top management in security. However, in recent years there has been a trend of increasing investment by management in security. This can be caused by several factors and it would certainly be worth taking a deeper look at this issue. The media and tourism are not yet regulated from a security point of view. For this reason, no legislative pressure was put on these organizations to introduce security measures. This may explain why organizations maintain a lower level of security support in this category. At the same time, at least in the Czech Republic, these are fields where there is a strong competitive struggle, and thus the pressure to reduce costs could have caused even low investments in security. In recent years, however, the security situation has changed significantly and managers in these sectors have had to accept information security risks as important, regardless of whether the decision-maker belongs to a group with risk aversion, risk-taking, or risk-neutral attitudes (Fotr & Švecová, 2016).

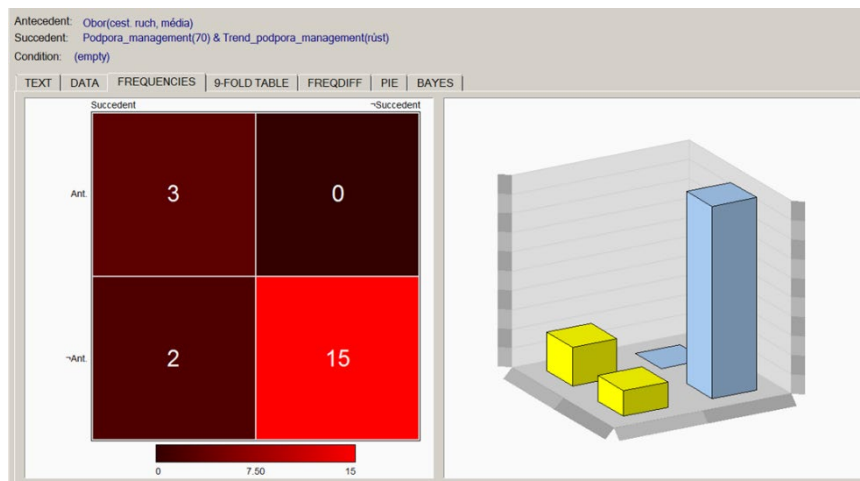


Figure 3: More complex association rules 1 Source: LISp-Miner

Another relatively interesting phenomenon, see the figure below, which has emerged is the long-term stable support of security investments in organizations where top management perceives the risks associated with security incidents, is under pressure from legislation, and is willing to educate in cyber security.



Figure 4: More complex association rules 2 Source: LISp-Miner

Finally, I added partial outputs from the questionnaire survey, which I tried to verify and supplement the conclusions of the main analysis. The chart below shows that more than half of respondents believe that publicly known cyber incidents have a positive effect on security resources. However, almost forty percent of respondents consider the level of education of top management as a critical factor in the willingness to invest resources in security. In addition, nearly ninety percent of respondents agree that better top management's orientation in cyber security has a positive effect on security development within the organization. Mediated cyber security incidents have a significant but rather limited impact in terms of time and extent. Continuous education of top management in cyber security has a lower intensity; on the other hand, it supports long-term and broadly oriented cooperation on the gradual improvement of the level of information security with the provision of adequate resources. Such an approach corresponds to the long-term sustainability of the organization's competitiveness.

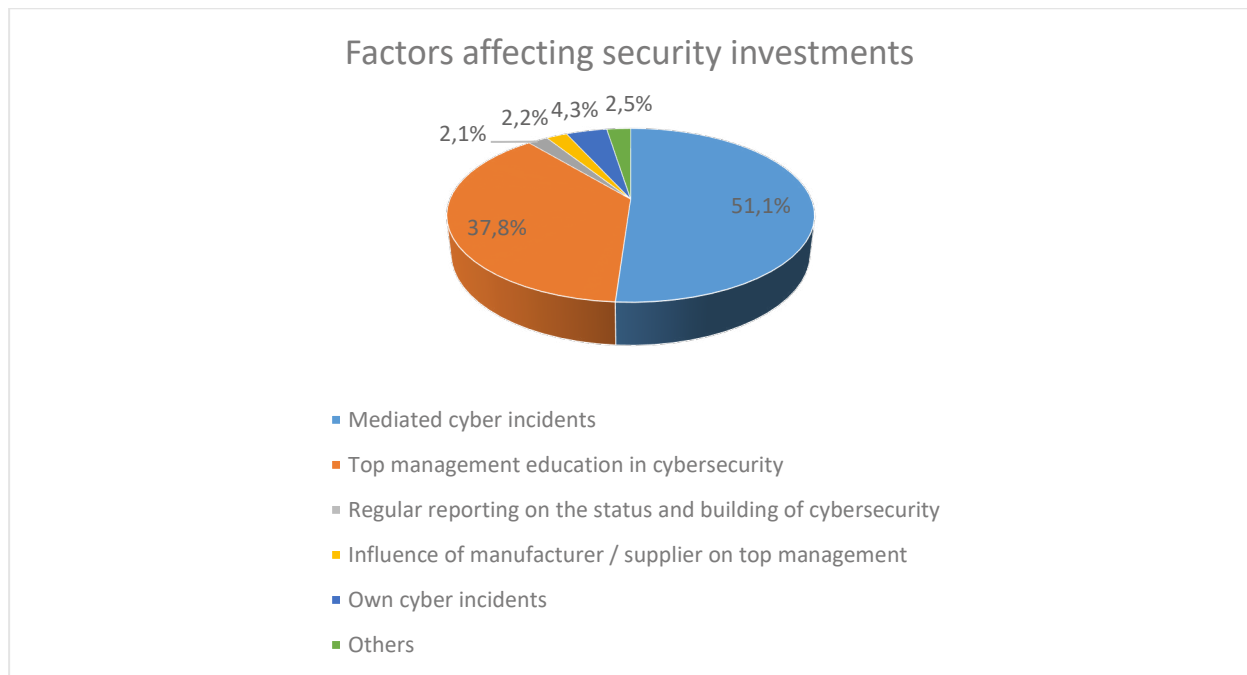


Figure 5: Factors affecting security investments Source: Own research

Conclusion

The top management of every organization operating in a fully competitive market is currently faced with deciding whether and how to invest in information security. The larger the organization, the more robust and complex systems it uses and becomes intrinsically dependent on them. Underestimating the risk associated with a cyber security incident can be fatal for a company, cause significant economic losses or help competitors gain market share. On the other hand, high security spending can significantly degrade a company's economic performance. Some organizations fall into the category of mandatory entities under the Cyber Security Act, and others adhere to more or less industry norms or standards. However, even this fact does not guarantee the necessary support of top management in cyber security management. In general, without support and investment, effective information security management is not feasible.

In my work, I used my own data obtained on the occasion of a larger study on information security. Through semi-structured interviews with representatives of the IS/IT departments of large organizations, I obtained a relatively interesting source of data for subsequent analysis. To further work with the data, I used the LISp-Miner tool, through the procedures of which I tried to find interesting phenomena related to the willingness of top management to invest in security measures. Although the first analytical outputs seemed transparent and predictable, using more complex association rules, phenomena were discovered that would probably escape my attention with ordinary analytical work. An interesting output with the potential for further research may be the dependence of the branch of activity on the trend of the level of safety support by the management. Another significant phenomenon is the relationship of factors influencing the willingness to invest in security with regard to the development of this support. The conclusions of the analysis were then enriched with the results of a simple questionnaire survey, which, unlike the primary research sample, numbered almost a hundred respondents.

Acknowledgements

At this point I would like to thank prof. Radim Jirousek, DrSc. and prof. RNDr. Jan Rauch, CSc. for their support and advice.

References

- Baskerville, R., Spagnoletti, P., & Kim, J. (2014). Incident-centered information security: Managing a strategic balance between prevention and response. *Information & Management*, 51(1), 138–151. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.11.004>
- Čermák Miroslav. (2009). *Řízení informačních Rizik V Praxi*. Tribun EU.
- Dong, K., Lin, R., Yin, X., & Xie, Z. (2019). How does overconfidence affect Information Security Investment and Information Security Performance? *Enterprise Information Systems*, 15(4), 474–491. <https://doi.org/10.1080/17517575.2019.1644672>
- Doucek, P., Konečný, M., & Novák, L. (2019). *Řízení Kybernetické bezpečnosti a bezpečnosti informací*. Professional Publishing.
- Eloff, M. M., & von Solms, S. H. (2000). Information Security Management: An approach to combine process certification and product evaluation. *Computers & Security*, 19(8), 698–709. [https://doi.org/10.1016/s0167-4048\(00\)08019-6](https://doi.org/10.1016/s0167-4048(00)08019-6)
- Ernest Chang, S., & Ho, C. B. (2006). Organizational factors to the effectiveness of implementing information security management. *Industrial Management & Data Systems*, 106(3), 345–361. <https://doi.org/10.1108/02635570610653498>
- Fotr, J., & Švecová, L. (2016). *Manažerské rozhodování: Postupy, metody A nástroje*. Ekopress.
- Hendl, J. (2016). *Kvalitativní Výzkum: Základní Teorie, metody A Aplikace*. Portál.
- Jeong, C. Y., Lee, S.-Y. T., & Lim, J.-H. (2019). Information security breaches and IT security investments: Impacts on competitors. *Information & Management*, 56(5), 681–695. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.11.003>
- Kolouch, J., & Bašta, P. (2019). *Cybersecurity*. CZ.NIC, z.s.p.o.
- Požár Josef. (2005). *Informační Bezpečnost*. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.
- Rauch, J., & Šimůnek Milan. (2014). *Dobývání znalostí Z databází, lisp-miner a guha*. Oeconomica, nakladatelství VSE.
- Smejkal, V., Sokol, T., & Kodl, J. (2019). *Bezpečnost informačních systémů Podle Zákona O kybernetické bezpečnosti*. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o.

Contact

Ing. Radek Švadlenka, LL.M.
Prague University of Economics and Business
Faculty of Management
Department of Exact Methods
Jarošovská 1117/II, 377 01 Jindřichův Hradec
Czech Republic
e-mail: xsvar05@vse.cz

NÁKUP BIOPOTRAVIN V ČESKÉ REPUBLICE POHLEDEM SPOTŘEBITELŮ: PROČ SPOTŘEBITELÉ TAKTO OZNAČENÉ POTRAVINY NENAKUPUJÍ

PURCHASE OF ORGANIC FOODS IN THE CZECH REPUBLIC FROM
CONSUMERS 'PERSPECTIVES: WHY CONSUMERS DO NOT BUY THE
LABELED FOODS

Martina Zámková, Stanislav Rojík, Martin Prokop,
Pavlína Rojík Fulnečková, Lenka Kauzerová

Abstrakt

Význam biopotravin pro spotřebitele v České republice stále roste. Za posledních přibližně deset let se trh s biopotravinami více než zdvojnásobil. Důvody nákupu biopotravin jsou především dvojího charakteru, a to tzv. egoistické důvody, kdy spotřebitelé nakupují takto označené potraviny z důvodů jako je například vyšší kvalita, skutečnosti, že produkty jsou zdravější apod. Druhým nejčastějším důvodem nákupu takto označených potravin je altruistická skutečnost, kdy spotřebitelé nakupují biopotraviny z důvodu ekologičnosti, nižšího negativního dopadu na životní prostředí atd. Cílem článku je zaměřit se zejména na spotřebitele, kteří biopotraviny nenakupují a identifikovat a analyzovat důvody, které je vedou k takovému nákupnímu chování.

Klíčová slova: marketing, nákupní chování, spotřebitelé, biopotraviny, vícekritériální analýza

Abstract

The importance of organic food for consumers in the Czech Republic is still growing. The organic food market has more than doubled in the last ten years or so. The reasons for buying organic food are mainly twofold, the so-called selfish reasons, when consumers buy such labeled food for reasons such as higher quality, the fact that the products are healthier, etc. The second most common reason for buying such labeled food is the altruistic fact that consumers they buy organic food due to environmental friendliness, lower negative impact on the environment, etc. The aim of the article is to focus mainly on consumers who do not buy organic food and to identify and analyze the reasons that lead them to such consumer behavior.

Keywords: marketing, consumer's buying behavior, consumers, organic food, multicriteria analysis

JEL classification: M0, M3, C0

1 Úvod

Zatímco v roce 2008 (resp. 2009) byl český trh s bioprodukty dosti omezený s celkovou tržní hodnotou 963 mil. Kč (cca 40 mil. USD, v roce 2008), respektive 1,2 mld. Kč (cca 50 mil. USD, v roce 2009), (Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2011 a Janssen a Hamm, 2012), celkový obrat bioproduktů českých subjektů včetně exportu přesáhl v roce 2016 částku čtyř miliard korun. Celková spotřeba bioproduktů (včetně dovozu) v ČR dosáhla hodnoty 2,55 mld. Kč (cca 106 mil. USD), což znamená meziroční nárůst o 13,5 % a více než 100 % oproti roku 2009. V roce 2016 bylo v ČR přes šest set registrovaných výrobců biopotravin, což je o 50 % více než v roce 2009, kdy jich bylo méně než čtyři sta (Český Svaz obchodu a cestovního ruchu, 2019).

Produkce biopotravin je rovněž formou alternativního a udržitelného zemědělství a potravinářství, což je důležité téma v některých současných problémech, jako je odběr vody apod. (Procházka et al., 2018) nebo kvalita a bezpečnost potravin (Severová et al., 2021). Mezi nejoblíbenější bioprodukty patří mléko a mléčné výrobky, ovoce a zelenina (včetně ovocných a zeleninových šťáv, ale i zpracované potraviny jako koření, hořčice, káva nebo čaj plus hotové dětské výživy. Čeští spotřebitelé nakupují spíše bio produkty především v obchodních řetězcích, někdy i v drogeriích a prodejnách zdravé výživy, ve farmářských či jiných prodejnách nebo u internetových prodejců (Český Svaz obchodu a cestovního ruchu, 2019). Celková velikost trhu měla v roce 2019 hodnotu 3,73 mld. Kč (cca 150 mil. USD) (<http://eagri.cz>, 2021).

Z hlediska chování spotřebitelů ve vztahu k biopotravinám identifikovali Pilař et al., (2018) dvě hlavní hnací síly, které vedou spotřebitele k nákupu biopotravin. První skupina spotřebitelů preferuje biopotraviny z důvodu jejich vnímané vyšší kvality, přínosu pro lidské zdraví a lepší nutriční hodnoty (ve srovnání s neekologickými produkty), tzv. egoistický důvod nákupu biopotravin. A druhá skupina tyto potraviny nakupuje z tzv. altruistických důvodů, tzn. např. z důvodu ekologičnosti, nižšího negativního dopadu na životní prostředí atd.

Rovněž Kareklas et al. (2014) a Yadav (2016) identifikují dva hlavní faktory, které vedou spotřebitele k nákupu biopotravin. Prvním faktorem, resp. důvodem je nákup těchto potravin potravin kvůli jejich vnímané vyšší kvalitě a zdravotním přínosům. Druhým důvodem pro nákup takto označených potravin je šetrnost k životnímu prostředí nebo např. welfare hospodářských zvířat apod.

2 Data a metody

Primární data byla získána z dotazníkového šetření, které probíhalo v roce 2020. Osloveno bylo 2414 spotřebitelů z České republiky, kteří vyplňovali online dotazník. Získaná data byla kategoriální.

Při analýze kategoriálních dat se dají jednoduchým způsobem znázornit vztahy mezi těmito daty pomocí kontingenční tabulky. Dle charakteru dat potom využíváme vhodné testy nezávislosti, viz Hendl (2006). Dle Řezankové (1997) pro případ kontingenční tabulky $r \times c$ (r je počet řádků, c je počet sloupců) nejčastěji využíváme testovou statistiku Pearsonův chí-kvadrát, na získaná data se použije Pearsonův chí-kvadrát test o nezávislosti. Nulová hypotéza tohoto testu předpokládá nezávislost důvodů zpoždění na dalších sledovaných faktorech. Statistika chí-kvadrát má za předpokladu nezávislosti asymptoticky rozdělení $\chi^2_{(r-1)(c-1)}$. Bližší informace viz Řezanková (2007), popř. Hindls (2003).

K zobrazení vztahů mezi jednotlivými kategoriemi byla využita korespondenční analýza. Cílem korespondenční analýzy je dle Hebáka et al., (2007) redukce mnohorozměrného prostoru vektorů řádkových a sloupcových profilů při maximálním zachování informace obsažené v původních datech. Při mapování bývá nejčastěji využíváno dvojrozměrného či maximálně trojrozměrného zobrazení vzdáleností v euklidovském prostoru. Častěji, než euklidovská vzdálenost se využívá Pearsonova statistika chí-kvadrát. Blízké řádkové body indikují řádky, které mají podobné profily, blízké sloupcové body indikují sloupce s podobnými profily přes všechny řádky. Řádkové body, které jsou v těsné blízkosti sloupcových bodů, představují kombinace, které se objeví častěji, než by se očekávalo u nezávislého modelu.

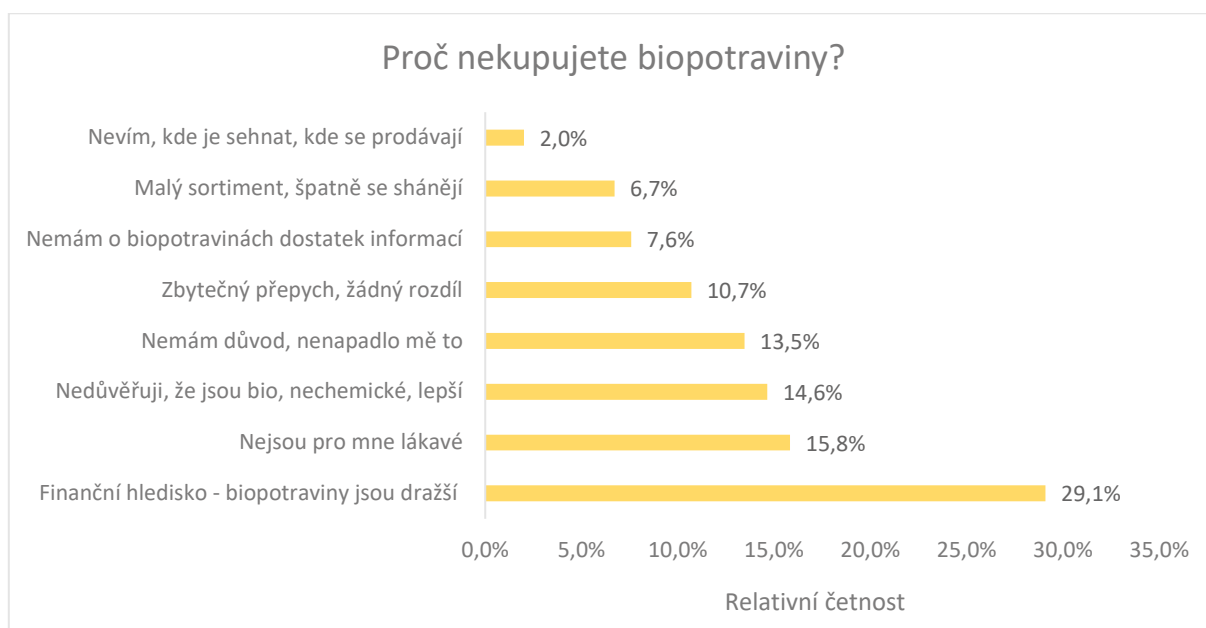
3 Výsledky a diskuze

Cílem článku bylo zjistit, proč spotřebitelé nenakupují biopotraviny. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1 a obrázku č. 1. Je patrné, že respondenti, kteří nenakupují biopotraviny, jako důvod nejčastěji uvádí – Finanční hledisko – biopotraviny jsou dražší (29,1 %). Dále respondenti uvádějí, že biopotraviny pro ně nejsou lákavé (15,8 %), též, že nedůvěřují, že jsou nechemické, lepší (14,6 %) a také, že nemají důvod biopotraviny nakupovat (13,5 %). Jen minimum spotřebitelů (2,0 %) neví, kde biopotraviny sehnat.

Tabulka 1: Relativní četnosti – Proč nekupujete biopotraviny?

Proč nekupujete biopotraviny?	Relativní četnost
Finanční hledisko – biopotraviny jsou dražší	29,1%
Nejsou pro mne lákavé	15,8%
Nedůvěřuji, že jsou bio zdravější a kvalitnější	14,6%
Nemám důvod, nenapadlo mě to	13,5%
Zbytečný přepych, žádný rozdíl	10,7%
Nemám o biopotravinách dostatek informací	7,6%
Malý sortiment, špatně se shánějí	6,7%
Nevím, kde je koupit, kde se prodávají	2,0%
Celkem	100,0%

Zdroj: vlastní výzkum



Obrázek 1: Proč nekupujete biopotraviny? Zdroj: vlastní výzkum

Dále byl podrobněji zkoumán profil spotřebitelů, kteří biopotraviny nekupují, pomocí analýzy kontingenčních tabulek. Důvod, proč spotřebitelé biopotraviny nekupují, významně závisí na pohlaví spotřebitelů (p -hodnota = 0,000; Cramerovo $V = 0,14$; statistika χ^2 -kvadrát = 50,55). Ženy uváděly častěji než muži finanční hledisko (32,17 % oproti 23,82 %). Muži pak reagovali častěji než ženy, že biopotraviny pro ně nejsou lákavé (17,95 % oproti 14,58 %) a že nemají důvod je nakupovat (16,88 % oproti 11,45 %), viz tabulka č. 2. Ženy častěji nemají o biopotravinách dostatek informací a mají pocit, že se špatně shánějí, naopak muži častěji nevidí žádný rozdíl oproti klasickým potravinám.

Tabulka 2: Sloupcové relativní četnosti (proměnné Proč nekupujete biopotraviny? a Pohlaví)

Sloupcové relativní četnosti	žena	muž
Nemám důvod, nenapadlo mě to	11,45%	16,88%
Nedůvěřuji, že jsou bio zdravější a kvalitnější	14,77%	14,42%
Nevím, kde je koupit, kde se prodávají	1,63%	2,67%
Nemám o biopotravinách dostatek informací	8,51%	5,98%
Zbytečný přepych, žádný rozdíl	9,39%	12,93%
Malý sortiment, špatně se shánějí	7,51%	5,34%
Nejsou pro mne lákavé	14,58%	17,95%
Finanční hledisko – biopotraviny jsou dražší	32,17%	23,82%
Celkem	100,0%	100,0%

Zdroj: vlastní výzkum

Podíl respondentů, kteří nedůvěřují, že biopotraviny jsou nechemické a nevnímají vyšší kvalitu oproti konvenčním produktům, roste s rostoucím věkem spotřebitelů. Podíl respondentů, pro které biopotraviny nejsou lákavé nebo je považují za dražší, klesá s rostoucím věkem, viz tabulka č. 3. Podíl respondentů, kteří nemají důvod biopotraviny kupovat nebo je považují za zbytečný přepych, roste s rostoucím věkem respondentů, ale v poslední kategorii nad 45 let tento podíl opět klesne. Jen velmi málo respondentů neví, kde biopotraviny sehnat (hodnoty do 2 %), s výjimkou

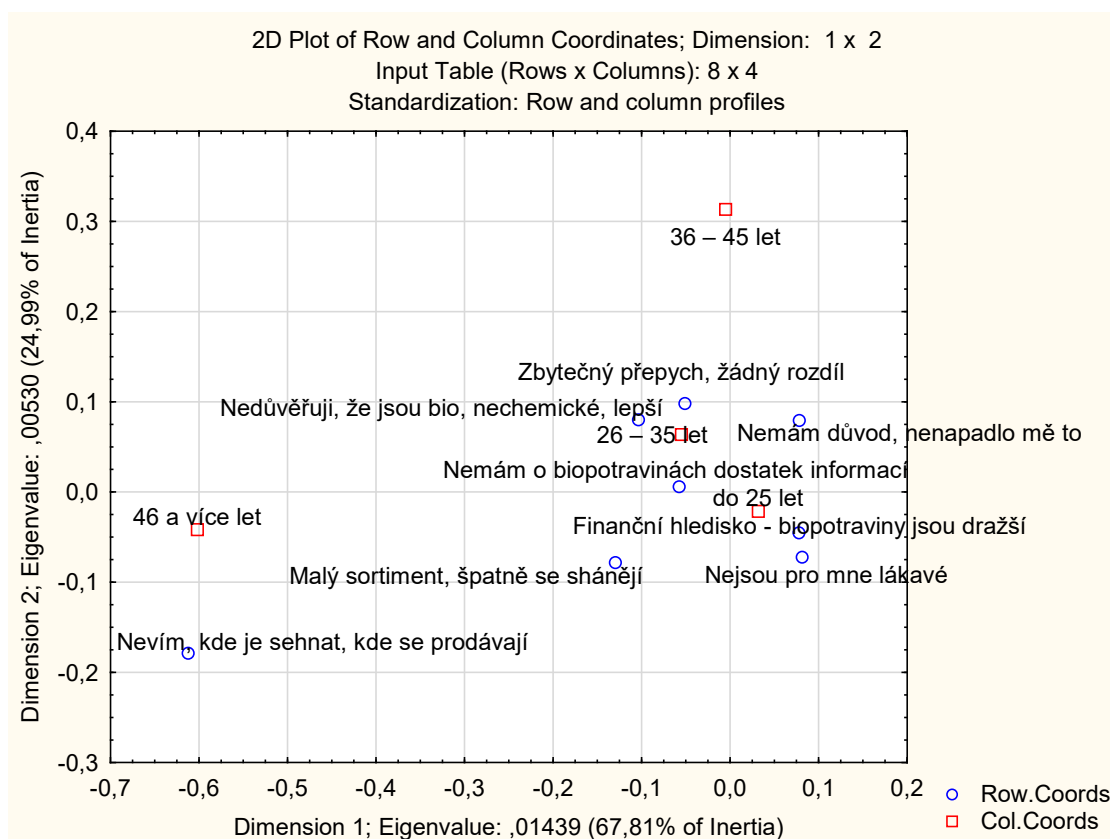
spotřebitelů nad 45 let (8,6 %). Důvod, proč spotřebitelé biopotraviny nekupují, významně závisí na věku spotřebitelů (p -hodnota = 0,000; Cramerovo V = 0,08; statistika Chí-kvadrát = 53,77).

Tabulka 3: Sloupcové relativní četnosti (proměnné Proč nekupujete biopotraviny? a Věk)

Sloupcové relativní četnosti	do 25 let	26 – 35 let	36 – 45 let	46 a více let
Nemám důvod, nenapadlo mě to	13,41%	14,07%	17,95%	7,53%
Nedůvěřuji, že jsou bio zdravější a kvalitnější	13,88%	16,58%	19,66%	21,51%
Nevím, kde je koupit, kde se prodávají	1,84%	1,51%	0,85%	8,60%
Nemám o biopotravinách dostatek informací	7,44%	8,04%	7,69%	9,68%
Zbytečný přepych, žádný rozdíl	10,26%	11,56%	15,38%	12,90%
Malý sortiment, špatně se shánějí	6,49%	9,05%	3,42%	10,75%
Nejsou pro mne lákavé	16,42%	15,58%	10,26%	9,68%
Finanční hledisko – biopotraviny jsou dražší	30,26%	23,62%	24,79%	19,35%
Celkem	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Zdroj: vlastní výzkum

Podobný výsledek je patrný také z korespondenční mapy, dle blízkosti kategorií spotřebitelé do 25 let nejčastěji považují biopotraviny za dražší a nejsou pro ně lákavé, viz obrázek č. 2.



Obrázek 2: Korespondenční mapa (proměnné Proč nekupujete biopotraviny? a Věk)

Zdroj: vlastní výzkum

Jak ukazují výsledky výzkumů ostatních autorů, růst trhu se odráží ve zvýšeném zájmu spotřebitelů o nákup biopotravin (oproti průzkumu provedeném v roce 2013, Zámková a Prokop, 2014), který uvádí i nejmladší skupina respondentů, která dříve projevovала výrazně menší zájem o biopotraviny než zbývající věkové skupiny (Zámková a Prokop, 2014). Tento vývoj je podporován i tím, že se cenový rozdíl mezi bio a konvenčními produkty zmenšuje (oproti roku 2012, kdy byly bio produkty téměř 4x dražší než konvenční, Živělová a Crhová, 2013). Dostupnost a distribuce biopotravin na internetu prokazatelně vzrostlo (boom e-commerce) Téměř 10 % respondentů účastnících se průzkumu v období březen – duben 2020 uvedlo, že internet je jejich prvním místem pro nákup biopotravin (Zámková a Prokop, 2018) nevyčlenila internet jako významné nákupní prostředí pro nákup organických potravin.

Závěr

Cílem článku bylo identifikovat a analyzovat důvody, proč spotřebitelé biopotraviny nenakupují. Respondenti, kteří nenakupují biopotraviny, jako důvod nejčastěji uvádí finanční hledisko. Dále respondenti často uvádějí, že biopotraviny pro ně nejsou zajímavé, že se nedomnívají, že jsou takovéto potraviny zdravější a kvalitnější a také, že nemají žádný důvod biopotraviny nakupovat. Jen minimum spotřebitelů uvedlo jako důvod nenakupování takto označených potravin jejich logistickou nedostupnost.

Pro podrobnější zkoumání profilu spotřebitelů, kteří biopotraviny nekupují, byla využita analýza kontingenčních tabulek. Důvod, proč spotřebitelé biopotraviny nekupují, významně závisí na pohlaví spotřebitelů. Ženy uváděly častěji než muži finanční hledisko. Muži pak reagovali častěji než ženy, že biopotraviny pro ně nejsou lákavé a že nemají důvod je nakupovat. Ženy častěji nemají o biopotravinách dostatek informací a mají pocit, že se špatně získávají, naopak muži častěji nevidí žádný rozdíl oproti klasickým potravinám.

Podíl respondentů, kteří nedůvěřují, že biopotraviny jsou zdravější a kvalitnější, roste s rostoucím věkem spotřebitelů. Podíl respondentů, pro které biopotraviny nejsou nijak lákavé nebo je považují za dražší, klesá s rostoucím věkem. Podíl respondentů, kteří nemají důvod biopotraviny kupovat nebo je považují za zbytečný přepych, roste s rostoucím věkem respondentů, ale v poslední kategorii nad 45 let tento podíl opět klesne. Jen velmi málo respondentů neví, kde biopotraviny nakupovat, s výjimkou spotřebitelů nad 45 let.

Poděkování

Tento příspěvek byl realizován v rámci grantu IGS VŠPJ č. INT/2022/0006 Analýza nákupního chování spotřebitelů při koupi potravin, biopotravin a regionálních potravin v době pandemie COVID-19 a grantu VŠPJ č. INT/2022/0008 Atributy řízení výkonnosti podniku a faktory, které ji ovlivňují.

Literatura

Hebák Petr. (2007). *Vícerozměrné statistické metody*. Informatorium.

Hendl, J. (2009). *Přehled statistických metod: Analýza a Metaanalýza Dat*. Portál.

Hindls, R., Hronová Stanislava, & Seger, J. (2003). *Statistika Pro Ekonomy*. Professional Publishing.

- Janssen, M., & Hamm, U. (2012). Product labelling in the market for Organic Food: Consumer Preferences and willingness-to-pay for different organic certification logos. *Food Quality and Preference*, 25(1), 9–22. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.12.004>
- Kareklas, I., Carlson, J. R., & Muehling, D. D. (2014). I eat organic for my benefit and yours: Egoistic and altruistic considerations for Purchasing Organic Food and their implications for advertising strategists. *Journal of Advertising*, 43(1), 18–32. <https://doi.org/10.1080/00913367.2013.799450>
- Pilař, L., Stanislavská Kvasničková, L., Rojík, S., Gresham, G., Kvasnička, R., & Poláková, J. (2018). Customer experience with organic food: Global view. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 30(11), 918-926, <https://doi.org/10.9755/ejfa.2018.v30.i11.1856>
- Procházka, P., Hönig, V., Maitah, M., Pljučarská, I., & Kleindienst, J. (2018). Evaluation of water scarcity in selected countries of the Middle East. *Water*, 10(10), 1482. <https://doi.org/10.3390/w10101482>
- Řezanková Hana. (1997). *Analýza kategoriálních dat pomocí Spss*. Vysoká škola ekonomická.
- Severová, L., Svoboda, R., Šrédl, K., Prášilová, M., Soukup, A., Kopecká, L., & Dvořák, M. (2021). Food Safety and quality in connection with the change of consumer choice in Czechia (a case study). *Sustainability*, 13(11), 6505. <https://doi.org/10.3390/su13116505>
- Svaz obchodu a cestovního Ruchu ČR. Svaz obchodu a cestovního ruchu ČR | SOCR.cz. Retrieved May 27, 2022, from <https://www.socr.cz/>
- Yadav, R. (2016). Altruistic or egoistic: Which value promotes organic food consumption among young consumers? A study in the context of a developing nation. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 33, 92–97. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.08.008>
- Zámková, M., & Prokop, M. (2014). Comparison of consumer behavior of Slovaks and Czechs in the market of organic products by using correspondence analysis. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 62(4), 783–795. <https://doi.org/10.11118/actaun201462040783>
- Zámková, M., Prokop, M., & Stolín, R. (2018). A profile of the organic produce consumer. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 66(4), 1043–1052. <https://doi.org/10.11118/actaun201866041043>
- Zpráva O Trhu S biopotravinami V české republice (Publikováno od Roku 2009). Lovime.bio | Lovíme informace ze světa BIO. (2022, April 6). Retrieved May 27, 2022, from <https://www.lovime.bio/knihovna/zprava-o-trhu-s-biopotravinami-v-cr-od-2009/>
- Živělová, I., & Crhová, M. (2013). Organic Food Market in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(2), 539–546. <https://doi.org/10.11118/actaun201361020539>

Kontaktní údaje

RNDr. Martina Zámková, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra matematiky
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
Czech Republic
e-mail: martina.zamkova@vspj.cz

Ing. Stanislav Rojík, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16 586 01 Jihlava
Czech Republic
e-mail: stanislav.rojik@vspj.cz

Mgr. Martin Prokop
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra matematiky
Tolstého 16 586 01 Jihlava
Czech Republic
e-mail: martin.prokop@vspj.cz

Mgr. Pavlína Rojík Fulnecková
VŠB-Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra marketingu
Sokolská třída 33 702 00 Ostrava 1
Czech Republic
e-mail: pavlina.rojik.fulneckova.st@vsb.cz

Doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.
VŠB-Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra marketingu
Sokolská třída 33 702 00 Ostrava 1
Czech Republic
e-mail: lenka.kauerova@vsb.cz

ETHICAL GUIDELINES

PUBLICATION ETHICS AND MALPRACTICE STATEMENT

Publication ethics and publication malpractice statement of the International Scientific Conference COMPETITION is based, in large part, on the Best Practice Guidelines for Conference Proceedings Editors and the position statements developed by the Committee on Publication Ethics COPE.

In case of any questions about the review procedure, the rules stated in this code or the publication within the proceedings of the COMPETITION conference, please do not hesitate to contact the editors. All participants in the review process of the International Scientific Conference COMPETITION (authors, editors, reviewers) are obliged to observe the following ethical principles. All manuscripts submitted to the COMPETITION Conference Proceedings are subject to double-blind peer review. We believe that using anonymous peer reviewers is the best way to get honest opinions on papers. The COMPETITION Scientific Committee requires peer reviewers not to contact authors directly.

Author Responsibilities

All papers submitted to the conference review process must be original and must not be published in any way before, during or after the conference. Authors should not submit similar papers (or papers describing the same subject) at multiple meetings or in other journals or conference proceedings. Authors are obliged to cite all sources and other authors in the submitted papers properly.

Authors must not change, distort or otherwise modify the research data in the paper if this could significantly affect the conclusions resulting from the research results.

Authors must state only valid affiliations of all co-authors (name, institution, contacts). Proper acknowledgement of the work of others must always be given. Authors should cite publications that have influenced the nature of the reported work. The corresponding author should ensure that all appropriate and no inappropriate co-authors are included in the paper and that all co-authors have seen and approved the final version of the article and have agreed to its submission for publication. The published paper will be withdrawn if a serious error results from a breach of the ethical principles of the International Scientific Conference COMPETITION. Authors may be excluded from future participation and publication of papers in the International Scientific Conference COMPETITION proceedings.

Authors of reports on original research should present an accurate account of the work performed as well as an objective discussion of its significance. Underlying data should be represented accurately in the paper. A paper should contain sufficient details and references to permit others to replicate the research. Fraudulent or knowingly inaccurate statements constitute unethical behaviour and are unacceptable.

Authors are asked to provide the raw data in connection with the paper for editorial review. They should be prepared to provide public access to such data, and in any case, they should retain such data for a reasonable time after publication.

Authors should ensure that the submitted article is original and has not been published elsewhere in any language. If the authors used others' results and/or words, this was appropriately cited or quoted.

Applicable copyright laws and conventions should be followed. Copyright material (e.g. tables, figures or extensive quotations) should be reproduced only with appropriate permission and acknowledgement.

If requested by editors, authors should supply evidence that the reported research received the appropriate approval and was carried out ethically (e.g. copies of approvals, licenses, participant consent forms).

Researchers should not generally publish or share identifiable data collected during research without specific consent from the individual (or their representative).

The appropriate statistical analyses should be determined at the start of the study, and a data analysis plan for the pre-specified outcomes should be prepared and followed. Secondary analyses should be distinguished from primary analyses and those set out in the data analysis plan. Researchers should publish all meaningful research results that might contribute to a better understanding.

In their manuscript, all authors should disclose any financial or other substantive conflicts of interest that might be construed to influence the results or interpretation of their work. All sources of financial support for the project should be disclosed.

When an author discovers a significant error or inaccuracy in his/her published work, the author must promptly notify the journal editor or publisher and cooperate with the editor to retract or correct the paper.

Editor Responsibilities

Editors are obliged to choose reviewers of papers solely so that reviewers are always only competent and qualified persons in the given topic.

Editors are obliged to act in the review procedure only so that the highest ethical standard of the International Scientific Conference COMPETITION is always maintained.

All papers submitted for publication can be checked with plagiarism detection software to verify their originality. Entries that do not meet the criteria of originality will be excluded from the review process without compensation.

Editors at any time evaluate manuscripts for their intellectual content without regard to the nature of the authors or the host institution, including race, gender, sexual orientation, religious belief, ethnic origin, citizenship, or political philosophy.

Reviewer Responsibilities

Any manuscripts received for review must be treated as confidential documents. Privileged information or ideas obtained through peer review must be kept confidential and must not be used for personal advantage. Reviews should be conducted objectively, and observations should be formulated clearly with supporting arguments so that authors can use them to improve the paper. If reviewers do not feel qualified for an objective review of the paper, they must immediately inform editors. Reviewers must oppose articles objectively and constructively from the point of view of the content and formal aspects. Reviewers should not consider manuscripts in which they have conflicts of interest resulting from competitive, collaborative, or other relationships or connections with any of the authors, companies, or institutions connected to the papers.

Reviewers should immediately inform editors of any similarities between peer-reviewed manuscripts and any published papers or manuscripts concurrently submitted to other journals or conferences that may be known to reviewers.

If readers, authors, or editors point out genuine errors in published work, which do not render the work invalid, a correction (or erratum) will be published as soon as possible. If the error renders the work or a substantial part of it invalid, the paper should be retracted with an explanation of the reason for retraction (i.e., honest error).

PROCEDURES FOR DEALING WITH UNETHICAL BEHAVIOUR

Dealing with possible misconduct:

The editorial office has to act if they suspect any misconduct or if someone reports it. This duty applies to both published and unpublished papers.

The editors should not simply reject an article that raises concerns about possible misconduct. Editors have an ethical obligation to look into allegations.

Whoever informs the editorial office of such conduct should provide sufficient information and evidence to launch an investigation.

The editors must take all allegations seriously and treat them in the same manner until a successful decision or conclusion is reached.

The editors should first ask for a response from those suspected of misconduct. If the editors are not satisfied with the answer, they should ask the relevant employers or institutions or other appropriate bodies to investigate.

The editors should make every effort to ensure that the alleged misconduct is adequately investigated. If this is not done, the editors should make every reasonable effort to resolve the issue.

Minor breaches:

Minor misconduct could be addressed without the need for wider consultation. In any case, the author should be allowed to respond to any allegations.

Serious breaches:

Serious misconduct may require the accused's employers to be informed. The editors should decide whether to involve the employers either by examining the available evidence themselves or after further consultation with a limited number of experts.

Retraction of an article if:

The editors have clear evidence that the findings are unreliable due to misconduct or an honest mistake.

The findings have been previously published elsewhere without proper reference, permission or justification (i.e. redundant publication). The journal that first published the article may issue a

redundant publication notice but should not retract the article unless the findings are unreliable. All journals that subsequently publish a redundant article should retract it and give the reason for the retraction.

The article constitutes plagiarism and reports unethical research.

The article should be retracted as soon as possible after the editors are satisfied that it is seriously flawed and misleading.

Consequences of unethical behaviour (in increasing order of severity):

Informing or instructing the author or reviewer if there appears to be a misunderstanding or misapplication of acceptable standards.

A strongly worded letter to the author or reviewer that addresses misconduct and warns against future behaviour.

Publication of an official notice of misconduct on the conference website.

A formal letter to the author's or reviewer's department head or funding agency.

Retraction of publication from the conference proceedings, along with informing the author's department head or reviewer.

Imposing a formal embargo on an individual's contributions to a conference for a specified time.

International Scientific Conference COMPETITION
Mezinárodní vědecká konference KONKURENCE

Proceedings of the 14th International Scientific Conference COMPETITION
Sborník příspěvků z 14. ročníku Mezinárodní vědecké konference KONKURENCE

19th - 20th May 2022, Jihlava, Czech Republic
19. 5. - 20. 5. 2022, Jihlava, Česká republika

EDITORIAL BOARD / EDITOŘI

Editor-in-Chief / Hlavní editor

Roman Fiala, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Members / Členové

Simona Činčalová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Martina Kuncová, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Stanislav Rojík, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic
Marie Slabá, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic
Lucie Sára Závodná, Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Published by / Vydavatel

College of Polytechnics Jihlava / Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 1556/16, 586 01 Jihlava, IČ: 71226401, DIČ: CZ71226401

Production / Technické zpracování a výroba

College of Polytechnics Jihlava / Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 1556/16, 586 01 Jihlava, IČ: 71226401, DIČ: CZ71226401

Year of publishing / Rok vydání: 2022

Periodicity / Periodicita: once a year / jedenkrát ročně

Issue / Číslo: 2/2022

Issued on / Vyšlo dne: 15th December 2022 / 15. prosince 2022

Authors are responsible for the content linguistic and stylistic editing of their papers.
Za obsahovou a jazykovou stránku příspěvků zodpovídají jejich autoři.

All submitted manuscripts were evaluated through a double-blind peer review process conducted by at least two reviewers.

Všechny přijaté příspěvky byly anonymně hodnoceny nejméně dvěma recenzenty.

ISBN 978-80-88064-64-0 (online ; pdf)

ISSN 2788-0605 (online ; pdf)

© College of Polytechnics Jihlava

© Authors of chapters



**College of
Polytechnics
Jihlava**

