

International Scientific Conference

COMPETITION


Mezinárodní vědecká konference
KONKURENCE

**Proceedings of the 16th International Scientific
Conference COMPETITION**

**9th - 10th May
2024, Jihlava
Czech Republic**

Sborník příspěvků z 16. ročníku mezinárodní vědecké
konference KONKURENCE





International Scientific Conference COMPETITION
Mezinárodní vědecká konference KONKURENCE

Proceedings of the 16th International Scientific Conference COMPETITION
Sborník příspěvků z 16. ročníku Mezinárodní vědecké konference KONKURENCE

9th - 10th May 2024, Jihlava, Czech Republic
9. 5. - 10. 5. 2024, 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: 2024

Periodicity / Periodicita: once a year / jedenkrát ročně

Issue / Číslo: 1/2024

1st edition / 1. vydání

Issued on / Vyšlo dne: 10th December 2024 / 10. prosince 2024

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 978-80-88064-74-9 (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

Doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD., University of Economics in Bratislava, Slovakia

Mercedes Teruel Carrizosa, PhD, Universitat Rovira i Virgili, Spain

Doc. Ing. Zuzana Čičková, PhD., University of Economics in Bratislava, Slovakia

Ing. Simona Činčalová, Ph.D., College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Ing. Martina Chalupová, Ph.D., Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic

Prof. Mgr. Ing. Martin Dlouhý, Dr., MSc., Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph.D., Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Martin Falk, Ph.D, University of South-Eastern, Norway

Ing. Roman Fiala, Ph.D., College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Prof. Ing. Jakub Fischer, Ph.D., Prague University of Economics and Business, Czech Republic

Doc. Ing. Katarína Havierniková, PhD., Alexander Dubček University of Trenčín, Slovakia

Doc. Ing. Veronika Hedija, Ph.D., College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Prof. Ing. Naděžda Jankelová, PhD., University of Economics in Bratislava, Slovakia

Doc. Ing. Jaroslav Jánský, CSc., College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

Doc. Ing. Martin Januška, Ph.D., University of West Bohemia, Czech Republic

Doc. Ing. Tomáš Kincl, Ph.D., Prague University of Economics and Business, Czech Republic

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

Ing. Martina Kuncová, Ph.D., College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

dr hab. inż. (assoc. prof.) Anna Lemańska-Majdzik, Czestochowa University of Technology, Poland

Leo Mataruka PhD, Catholic University of Zimbabwe, Republic of Zimbabwe

dr hab. (assoc. prof.) Małgorzata Okręglika, Czestochowa University of Technology, Poland

Doc. Ing. Marian Reiff, PhD., University of Economics in Bratislava, Slovakia

Agata Ludera-Ruszel, PhD University of Rzeszow, Poland

Mariusz Ruszel, PhD, DSc, Assoc. Prof. - Rzeszow University of Technology, Poland

Doc. Mgr. Ing. Michal Tvrdoň, Ph.D., Silesian University in Opava, Czech Republic

Mgr. Emil Velinov, Ph.D., RISEBA University of Applied Sciences, Latvia and ŠKODA AUTO University, Czech Republic

Prof., Dr. Tatjana Volkova, BA School of Business and Finance, Latvia

PhDr. Jan Závodný Pospíšil, Ph.D., 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

Lucie Sára Závodná, College of Polytechnics Jihlava, Czech Republic

CONTENTS / OBSAH

6

USE OF SOCIAL MEDIA IN EUROPEAN UNION ENTERPRISES

Diana Bednarčíková, Anita Romanová

23

IMPACT OF BLOCKCHAIN ON FIRMS AND HOUSEHOLDS - A MICROECONOMIC PERSPECTIVE

Edwin Binder, Vladimír Bolek

35

TEORIE PODNIKATELE A PODNIKATELSKÝCH INOVACÍ V DÍLE J. A. SCHUMPETERA A JEHO NÁSLEDOVNÍKŮ

THE THEORY OF THE ENTREPRENEUR AND ENTREPRENEURIAL INNOVATIONS IN THE WORKS OF J. A. SCHUMPETER AND HIS FOLLOWERS

Petr Jiříček

43

ELECTRICITY SUPPLIERS' SELECTION FOR A HOUSEHOLDS: A PRICE-BASED MULTI-CRITERIA EVALUATION

Martina Kuncová, Andrea Hrníčková

52

HLEDÁNÍ FAKTORŮ EKONOMICKÉ EFEKTIVITY FIREM V SEKTORU UBYTOVÁNÍ, STRAVOVÁNÍ A POHOSTINSTVÍ V ČR V OBDOBÍ PANDEMIE COVID-19

SEARCHING FOR ECONOMIC EFFICIENCY FACTORS OF FIRMS IN THE ACCOMMODATION, CATERING AND HOSPITALITY SECTOR IN THE CZECH REPUBLIC DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Lenka Lízalová, Simona Činčalová, Petra Kozáková, Filip Děchtěrenko

62

VYUŽITÍ GIS PRO PODPORU MARKETINGU STUDIJNÍCH PROGRAMŮ NA VŠPJ

USE OF GIS TO SUPPORT THE MARKETING OF STUDY PROGRAMMES AT VŠPJ

František Smrčka, Marek Musil

71

FINANČNÉ UKAZOVATELE SLOVENSKÝCH PODNIKOV PRED, POČAS A PO PANDÉMII

FINANCIAL INDICATORS OF SLOVAK COMPANIES BEFORE, DURING AND AFTER THE PANDEMIC

Pavel Škriniar, Jaromír Klarák

81

INOVAČNÁ ČINNOSŤ AKO NÁSTROJ ZVYŠOVANIA KONKURENCIESCHOPNOSTI V POLYGRAFICKOM PRIEMYSLE

INNOVATIVE ACTIVITY AS A TOOL FOR INCREASING COMPETITIVENESS IN THE PRINTING INDUSTRY

Monika Soľavová, Vladimír Bolek

USE OF SOCIAL MEDIA IN EUROPEAN UNION ENTERPRISES

Diana Bednarčíková, Anita Romanová

Abstract

Social media (SM) serves as a digital platform and enables the creation and exchange of user-generated content for communication and information sharing. SM platforms are of growing importance, reflecting different dimensions of positions, creating online spaces, performing virtual representations of social networks and, above all, enabling mutual connection. SM tools are changing rapidly, they have different purposes, and the main thing businesses should understand is how the tools work. The aim of the scientific article is to map the use of social media in business entities in the countries of the European Union. The scientific article includes: definitions of social networks and SM, types of SM, an overview of the use of SM in enterprises of the world and the European Union (EU), associations of mutual use of SM by types in EU countries, and the influence of the use of advertising on the use of SM. The results of the scientific article confirm the significance of positive associations of mutual use of SM, where the variables are strongly or very strongly related to each other. We also found a positive effect of the use of Internet advertising in a strong 62.11% rate on the use of SM.

Keywords: social networks, social media, business, European Union

JEL classification: M15, O14

Introduction

Information and communication technologies (ICT) are currently the main driving force of economic, economic and social growth in the world. Their influence in various forms such as social media platforms (SM) also affects the business sector, where they increase the possibilities of efficiency, competitiveness and business growth. SM is also one of the elements of the digital transformation of businesses, which increases: addressing current and potential customers, branding, sales and other aspects related to business.

1 Theoretical background

Entrepreneurs often rely on their strong and weak ties in social networks (Granovetter, 1973), which include the pattern of all communication ties and are also referred to as "communication network" (Weenig, 2004). Networks are generally all-around individuals and can be tangible objects in Euclidean space or entities defined in abstract space (Boccaletti, 2006). According to scientists, social networks (SS) are defined as:

- the way of explaining social connections that an individual uses to obtain valuable information (Jaeger, Thompson & McClure, 2005);
- a network of people or other social entities with edges corresponding to their relationships or associations (Yang, 2013);
- a set of relationships and interactions between social entities such as individuals, organizations and groups (Srinivas & Velusamy, 2015);
- a description of the social structure between actors (mostly individuals or organizations), which indicates the ways in which they are connected through various social acquaintances - from casual to closely known ties (Rath, Pati & Pattanayak, 2019);
- formal or informal relationships between group members characterized by social exchange and interactions and held together by norms of reciprocity (Cevallos-Merki & Joerin, 2021).

Social networks are a relatively new area of technology that is becoming increasingly widespread and used for business (Hamzah et al., 2015; McMinn et al., 2017), where they enable different ways of communication, information sharing, and personal branding (McMinn et al., 2017). In addition to these aspects, SS play an important role in many application domains where ideas, knowledge and information can be shared and exchanged (Wagih, 2022). The importance of SS for business is considerable, which is highlighted by several scientists (Cao et al., 2022; Li et. al, 2022; Udomkit, Schreier & Kittidusadee, 2023), according to which SS are: valuable capital, invaluable assets and extremely important for the company.

An important platform for the intense and powerful communication of SS participants is the web, which enables the rapid dissemination of information and knowledge. At the beginning of the 21st century, the Internet underwent a remarkable shift from traditional Web 1.0 applications to Web 2.0 applications, characterized by features such as user-generated content and social interaction and collaboration between users (Abbas & Yang, 2010). The term Web 2.0 was introduced in 2004 by O'Reilly Media, which they said represented a paradigm shift with a new generation of web features and applications (such as: file sharing, wikis, blogs, websites; social networking sites and media sharing platforms), which facilitate interactions (collaboration and sharing) between individuals, companies and users (Welsh & Wright, 2010; Kwanya, Stilwell & Underwood, 2015; Ukpabi & Karjaluoto, 2017). Web 2.0 can be used as a platform for content creation, where Web 2.0 technologies break time and space boundaries and thereby enable and support the participation of users/customers of the enterprise (Alemu &

Stevens, 2015). According to Alemu & Stevens (2015), one of the central driving forces of the Web 2.0 paradigm is the facilitation of cooperation, coordination and two-way communication.

Web 2.0 brought innovations in the digital era, where its ideological and technological foundations are built on Internet applications - social media (SM), which enable the creation and exchange of user-generated content (Kaplan & Haenlein, 2010; Kaplan, 2015; Budi et al., 2020; Samek-Pres, 2021; Romero Jara et al., 2024). SM is defined by scientists as an online platform where people can engage, exchange and create content (Gündüz, 2017; Ramadhan & Maryam, 2024) or as websites (digital platforms) or other information and communication technologies (ICT) used people to communicate through blogs or forums to share information (Iosim, Suba & Babscany, 2020). Kumar, Udani & Mariano (2020) define SM as forms of electronic communication through which users create online communities to share information, ideas, personal messages and other content. Within the management of small and medium enterprises, Belás et al. (2021) SMs are referred to as Internet platforms that allow users or the general public to access, create, and share ideas, images, videos, and information. Social networks use SM (Bruning, Alge & Lin, 2020) and from the perspective of social network theory, SM are like ICT and media on which platforms individuals can create virtual representations of their SS with all kinds of ties (Spier, 2017). Wartberg, Kriston & Thomasius (2020) and Zhao (2021) state that SM is an umbrella term that consists of social networking sites and messaging platforms.

SM technologies were first introduced at the end of the 1970s, in the first forms such as discussion groups, lists and rooms, later only after the introduction of Wikipedia, the first approach to creating sharable information at an international level took place (Theron, Borycki & Redmond, 2017). What, according to scientists, has changed the way information is collected, communicated and shared globally. SM platforms are of increasing importance, reflecting different dimensions of positions, creating online spaces, performing virtual representations of SS and, above all, enabling networks of users to connect with each other (Schuschke & Tynes, 2016; Gündüz, 2017; Spier, 2017). Major SM platforms provide APIs that allow unrestricted access to data, where businesses use it extensively for: data mining, measuring market sentiment, understanding public opinion about their products, predicting the success of potential businesses, etc. (Khan et al., 2017). There is diversity among SM platforms, and as Nordstrom et al. (2018), so the types of SM pages and applications can be thematically specific in terms of the specification of the page or group of users.

There are different types of SM platforms that are tools for: social networking, content sharing, corporate blogs, collaboration, professional development, multimedia, and others (Gross, 2012; European Union, 2024). The most common types of SM used in business entities are listed in Table 1, and in addition to them there are: Spotify, Orkut, Plaxo, Xing, Mixi, Merchant, Circle, Discord, Patreon, Slack, Quora (Brown, 2012; Israel, 2024; European Union, 2024).

Table 1: Types of social media

Autor / platform	Facebook	Instagram	LinkedIn	Twitter / X	Google +	YouTube	Flickr	Pinterest	Reddit	Threads	Tiktok	Snapchat
Flick & Morehouse (2011)	X			X								
Brow (2012)	X		X	X	X							
Golbeck (2013)	X			X		X	X					
Flick & Morehouse (2011)	X			X								
Laurent & Levallois-Barth (2015)	X		X	X	X	X	X					

Arnaboldi et al. (2015)	X			X								
Verduyn et al. (2020)	X	X		X								
Israel (2024)	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
European union (2024)	X	X	X	X		X	X	X				
Walsh (2024)	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
Σ	10	4	5	10	2	5	3	3	2	2	2	2

Source: own processing

SM have been deeply integrated into people's lives (Kaplan, 2015; Romero Jara et al., 2024) and over time, together with social networks, they have had varying degrees of influence on different types of communication such as: intrapersonal, interpersonal, group, organizational, public and mass (Iosim, Suba & Babscany, 2020). SS and SM tools can come and go quickly, as Brown (2012) points out, because the tools will change focus and functionality, and therefore it is important for businesses to understand how these tools work. The main purpose of SM is to facilitate the creation and distribution of content based on social interaction between users, and through campaigns and advertising on SS, businesses can attract and acquire new customers - this process is known as social media marketing (Zhao, 2023).

2 Data and methodology

The aim of the scientific article is to map the use of social media in business entities in the countries of the European Union.

The starting point for the preparation of a scientific article was: study, analysis, synthesis, induction and deduction of foreign scientific literature in scientific databases - primarily Web of Science, Scopus, Science Direct and others. The search for literary sources was carried out using keywords such as: "social network", "social networks", "social media" and "Web 2.0", which were used individually or in combination. There were several hundred sources in the databases, which we sorted according to the most recent sources and then examined by reviewing the abstracts.

When processing the analytical part of the use of social media in companies, we used the sources of professional portals and European Union data. When examining the use of SM in business, our attention was focused on finding out the statistical significance of: relationships between individual variables such as: SM platforms and the use of Internet advertising, and also the impact of the use of Internet advertising on the use of SM. The variables of the statistical analysis were: pay to advertise on the internet (PAI), use social networks (USN), use enterprise's blog or microblogs (UBL), use multimedia content sharing websites (UMM) and use any social media (UASM). Based on the theoretical starting points and the current state of use of SM, we proposed the following hypotheses:

- **H₁**: There is a statistically significant connection between the use of individual social media in companies.
- **H₂**: There is a statistically significant connection between the use of individual social media in companies and the use of advertising on the Internet.
- **H₃**: There is a significant positive effect of the use of advertising on the use of social media in EU businesses.

Hypotheses verification was carried out through statistical software Jamovi, where we used methods of descriptive statistics, Shapiro-Wilk test for normality, Collinearity Statistics, Durbin-Watson Test for Autocorrelation, Pearson Correlation Coefficients and model

coefficients for linear regression. In addition to statistical methods, methods of analysis, synthesis, comparison, induction, deduction and abstraction were used in the processing of the scientific article in the research results.

3 Results

The popularity and reach of social media is growing with the global digital population using it to widely access information and for them it is part of their daily lives. According to Statista, the global number of SM users is growing - there are 4.95 billion of them and the global penetration rate of SM is at the level of 62.3%, with China as the world's largest market. (Dixon, 2024) The European Commission (2024) states that in 2023 up to 59% of individuals in the European Union used social networks.

3.1 Comparison of studies on the use of social media in business

The use of SM in companies is at a higher rate and entrepreneurs are using them more and more, which is also evident in the following comparison of statistical studies of a global nature:

- 77% of small businesses use SM to connect with their customers; 44% of businesses use SM to build brand awareness and 41% use SM as a revenue driver (Belle Wong; 2023).
- 80% of global marketers use Instagram to advertise their business; 48% of entrepreneurs identified LinkedIn as the most important SM network and 96% of small businesses use SM in their marketing strategy (WebFX, 2024).
- 90% of content marketers rely on SM for content distribution; 79% of content marketers have an active blog; 73% of marketers use email newsletters to distribute their content; 56% of marketers agree that webinars and in-person events are a great way to get the word out about your business (Beets, 2023).
- Almost 50% of buyers read a company blog when making a purchase decision; 63% of businesses use paid channels to accelerate content distribution, and sharing content on social networks is one of the best content promotion tactics used by 56% (Loktionova, 2024).
- Facebook is the most popular company in India among businesses (Belle Wong; 2024).
- 68% of small businesses use SM as their primary marketing tool; small businesses that use consistent branding saw a 23% increase in revenue; 89% of marketers believe that SM increases their brand visibility; 52% of small businesses plan to increase their SM marketing budget in 2025 (Kizilkan, 2024).

The results of the European Union survey (2021) on the use of ICT and e-commerce in taking into account economic activity in European Union (EU) enterprises (Figure 1) indicate that:

- SM is used most by enterprises in the accommodation sector - up to 86% and 81% in the information and communication sector.
- SM is least used by enterprises in transport and storage and in construction - 41%.
- Websites/social networks are the most used and this uses them:
 - by 50% of enterprises in the sectors: information and communication, and accommodation;
 - by less than 20% of enterprises in sectors such as: transportation and storage, construction, and electricity, gas and steam, air conditioning and water supply.
- Enterprise blog or microblogs were popular types of SM in 39% of the enterprises in the information and communication sector and on the contrary less than 10% of

enterprises in manufacturing, transport and storage and construction used enterprise blog or microblogs.

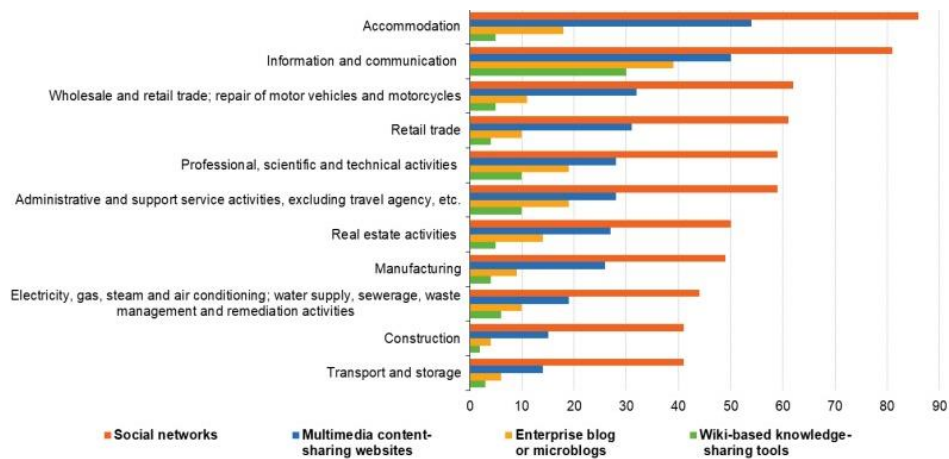


Figure 1: Use of individual types of social media in EU businesses by economic activity in 2021.

Source: European Commission (2024)

The European Union (2021) further found in the survey that the share of companies using SM increased by 22 percentage points to 56% in 2021 compared to 2015. In 2015, SM businesses in the European Union (figure 2) used an average of 37% and in 2021 59%, which is a positive impact with an increase of 22 percentage points. In 2021, countries such as: Malta (84%), Netherlands (80%) and Sweden (80%) used SM in the EU the most, and on the contrary, countries such as: Slovakia (45%), Bulgaria (39%) and Romania (36%), which they use to a small extent.

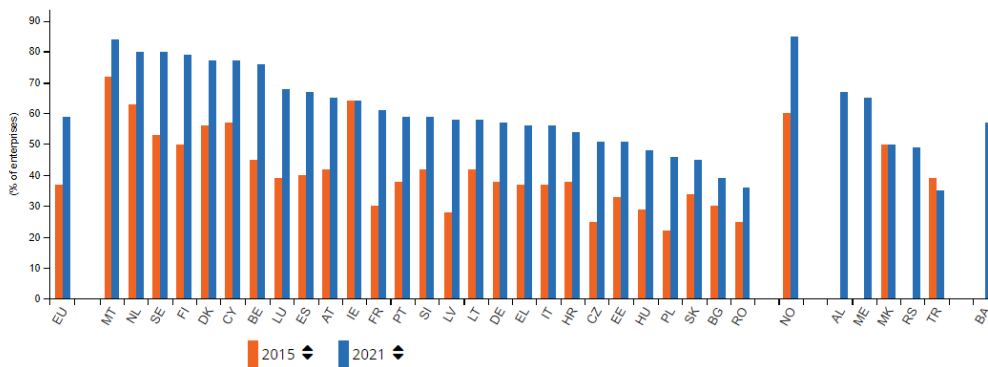


Figure 2: EU businesses using social media in 2015 and 2021.

Source: European Commission (2022)

Based on Eurostat data (2024), the use of SM among countries increased in 2023 compared to 2021, where the EU average increased by 2.2 percentage points to 60.90% from 58.70% in 2021 (figure 3). The highest use of SM in 2023 is again Malta (87%), Norway (83%) and Denmark (83%) and the least used again are Bulgaria (38%) and Romania (41%) and Türkiye (40%).

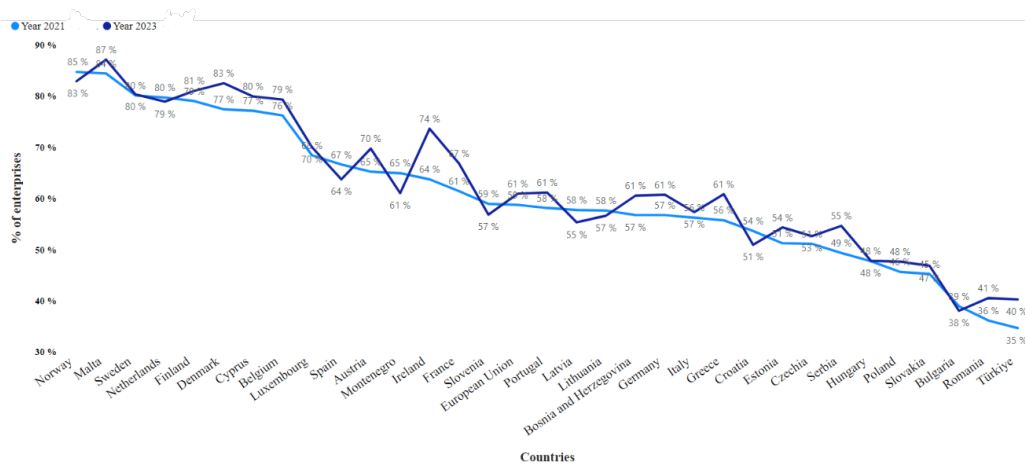


Figure 3: EU businesses using social media in 2021 and 2023.

Source: own processing

From the point of view of the use of specific platforms of SM in 2023 (figure 4) based on Eurostat data (2024), the most used are: social networks (60.84%), followed by the use of multimedia SM (30.45%) and the least used are company blogs (11.45%).

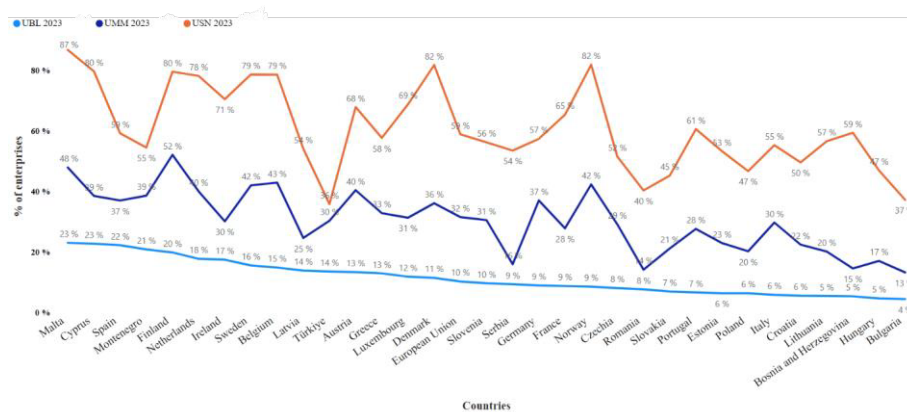


Figure 4: Types of use of digital technologies in enterprises by EU countries in 2023.

Source: own processing

In addition, the EU in SM research in 2023 also valued the use of advertising on the Internet, the average level of use of which EU countries was 32.22% with a maximum use of 58% in Malta businesses.

3.2 Statistical verification of the use of SM and the impact of Internet advertising on SM

To examine the variables based on the above assumption, the hypotheses are as follows:

- **H₀**: There is no statistically significant relationship between the use of individual social media variables in businesses.
- **H₁**: There is a statistically significant connection between the use of individual social media in companies.

Descriptive analysis of the variables (table 2) showed us that the data are distributed normally (Shapiro-Wilk $p > 0.05$) and therefore, when determining the relationships between the variables, it is necessary to use the Pearson correlation coefficient.

Table 2: Checking the normality of the variables.

	UMM 2023	UBL 2023	USN 2023	PAI 2023
N	34	34	34	20
Shapiro-Wilk W	0.97601	0.91117	0.95312	0.91579
Shapiro-Wilk p	0.64409	0.00917	0.15222	0.08224

Source: own processing

Based on the data results (table 3), there is a statistically significant positive association between all variables. The use of individual platforms is related to each other to a strong or very strong degree, where the use of social networks and, further, multimedia platforms are most related.

Table 3: Correlation matrix of variables: UMM, UBL and USN.

		USN 2023	UBL 2023
UBL 2023	Pearson's r	0.58354	—
	df	32	—
	p-value	0.00029	—
UMM 2023	Pearson's r	0.77911	0.74845
	df	32	32
	p-value	<.00001	<.00001

Source: own processing

Based on the results of the statistical analysis and the significance of the test ($p < .05$), we accept the hypothesis **H₂** and reject the hypothesis **H₀**. The individual SM platforms of companies are statistically significantly positively related to each other to a high degree ($r = 0.58$; $r = 0.75$; $r = 0.78$).

Advertising on the Internet is part of digital marketing, where businesses use it alone or with the use of SM. Our initial observations of business data from the European Union suggest that there may be a correlation between the use of various SM and the use of Internet advertising.

To examine the variables based on the above assumption, the hypotheses are as follows:

- **H₀**: There is no statistically significant connection between the use of individual social media in companies and the use of advertising on the Internet.
- **H₂**: There is a statistically significant connection between the use of individual social media in companies and the use of advertising on the Internet.

Based on the evaluation of the data results (table 4), there is a statistically significant positive association between all variables. The use of individual platforms and the use of Internet advertising are strongly to very strongly related, where the use of social networks and, further, multimedia platforms are most closely related.

Table 4: Correlation matrix of PAI variable with variables: UMM, UBL and USN.

		USN 2023	UBL 2023	UMM 2023
PAI 2023	Pearson's r	0.80143	0.60140	0.72915
	df	18	18	18
	p-value	0.00002	0.00503	0.00026

Source: own processing

Based on the results of the statistical analysis and the significance of the test ($p < .05$), we accept the hypothesis H_2 and reject the hypothesis H_0 . The individual SM platforms of companies are statistically significantly related to each other to a high degree ($r = 0.60$; $r = 0.73$; $r = 0.80$).

The main purpose of SM in business as stated by Zhao (2023) is the use of social network marketing, which includes advertising. Our initial findings of positive associations and observations of data from EU businesses suggest that there may be a reciprocal influence of Internet advertising use on the use of different SM.

To examine the variables based on the above assumption, the hypotheses are as follows:

- H_0 : There is no significant positive effect of the use of advertising on the use of social media in EU businesses.
- H_3 : There is a significant positive effect of the use of advertising on the use of social media in EU businesses.

Verification of the hypotheses regarding the type of dependent variable was carried out through linear regression analysis (Table 5), where all conditions for it (Table 4) were met ($DW = 1.99$, $p = 0.88$; $VIF = 1$; $SW W = 0.95$, $p = .35$).

Table 4: Results of assumptions of a linear regression analysis of the effect of Internet advertising use on social media use.

Durbin–Watson Test for Autocorrelation		
Autocorrelation	DW Statistic	p
-0.06136	1.93816	0.87800

Collinearity Statistics		
	VIF	Tolerance
PAI 2023	1.00000	1.00000

Normality Test (Shapiro-Wilk)	
Statistic	p
0.94943	0.35855

Source: own processing

We found a statistically significant ($p < \alpha (0.05)$) positive 62% impact of the use of Internet advertising on the overall use of SM in business, where the variables are very strongly related to each other ($R = 0.80$).

Table 5: Results of a linear regression analysis of the effect of Internet advertising use on social media use.

Model Fit Measures

Model	R	R ²	Adjusted R ²	Overall Model Test			
				F	df1	df2	p
1	0.80068	0.64109	0.62115	32.15191	1	18	0.00002

Model Coefficients – USM 2023

Predictor	Estimate	SE	t	p	Stand. Estimate
Intercept	27.42544	6.48973	4.22597	0.00051	
PAI 2023	1.08472	0.19130	5.67027	0.00002	0.80068

Source: own processing

Based on the results of the statistical analysis and the significance of the test ($p < .05$), we accept the hypothesis **H₃** and reject the hypothesis **H₀**. The use of Internet advertising has a statistically significant ($p = 0.00002$) positive and high influence on the use of SM, where Adjusted R²= 0.62115; $F(1, 18) = 32.15$; $p = 0.00002$ with standardized $\beta = 0.80068$. The regression equation in the form $Y = b_0 + b_1 * X + e$ will be as follows:

$$SM \text{ usage} = 27.4 + 1.08472 * \text{internet advertising usage level} + 0.80068.$$

4 Discussion

Important in business are communication links and social connections, which are a way to obtain valuable information. A set of relationships and interactions between entities (individuals, organizations, groups and others) are social networks that enable various ways of communication, information sharing and personal branding of the company. The web is an important platform for the intense and strong communication of SS participants, where web functions and applications are changing in a new paradigm such as "Web 2.0". Web 2.0 brought innovations in the digital era, where Internet applications build on its ideological and technological foundations - SM that serve as an online platform and allow the creation and exchange of user-generated content for communication and information sharing. SM platforms are of increasing importance, reflecting different dimensions of positions, creating online spaces, performing virtual representations of SS and, above all, enabling mutual connection. There are different types and platforms of SM and the main ones in business include:

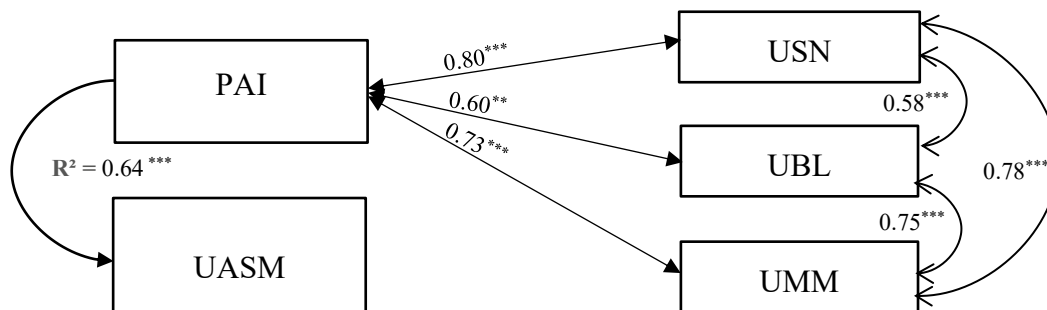
- blogging (e.g.: Twitter/X and others)
- collaboration tools (e.g.: Google, Wiki and others),
- multimedia (e.g.: YouTube, Pinterest, Tiktok and others),
- social networks (e.g.: Facebook, Twitter/X, LinkedIn and others), etc.

SM tools are changing rapidly, they have different purposes, and the main thing businesses should understand is how the tools work.

The use of SS as SM platforms is high in business, as evidenced by the survey results of various companies and especially the European Union. The analytical part of the scientific article confirmed to us the most used SM in business according to theoretical principles, and they are: Facebook, Instagram and LinkedIn. The results of the EU survey indicate a growth in the use of SM in business, where in 2023 up to 60.90% of businesses in EU countries used social networks. The largest use was recorded in countries such as: Malta, Norway and Denmark and the smallest use is in Bulgaria, Türkiye and Romania.

The statistical analysis of the variables (figure 4) confirmed the significance of the interrelationships between the variables and the impact of the use of Internet advertising on the use of social networks. The use of advertising and individual types of SM in EU companies has a significant positive strong to very strong association. Likewise, advertising has a significant positive effect on the use of SM (adjusted $R^2 = 0.62115$; $F(1, 18) = 32.15$; $p = 0.00002$ with standardized $\beta = 0.80068$).

Figure 4: Results of statistical analyzes of variables



Note: * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Source: own processing

The use of SM platforms (including social networks) and web advertising in companies brings several advantages such as: building a brand, addressing current and potential customers, increasing sales through new sales and a sustainable position of the company on the market. The influx of new customers through SM and advertising could increase the market share of companies and thus make them more competitive.

Conclusion

Social networks and SM are increasingly used among individuals and business entities due to the importance of communication links and social connections. SM are digital platforms that allow users or the general public as well as businesses to access, create and share digital content and obtain information.

Among the most used SM platforms according to theory and practice are social network sites and applications such as: Facebook, LinkedIn and Instagram. From an overall point of view, the use of SM is high, where in 2023 up to 60.90% of EU companies use them for business purposes. The largest use was recorded in countries such as: Malta, Norway and Denmark and the smallest use is in Bulgaria, Türkiye and Romania. The statistical analysis of variables in the field of SM confirmed the significance of the interrelationships between the variables and the impact of the use of Internet advertising on the use of social networks, where advertising has

a significant positive effect on the use of SM and also individual types of SM are positively related to each other.

In today's turbulent business environment, SM platforms and practices change frequently, and businesses need to keep up with them.

Acknowledgements

The scientific article is a partial output of the solution of the project: VEGA No. 1/0662/23 entitled „Digital transformation of companies and their readiness to integrate the elements of Industry 5.0“ in proportion 100%.

References

- Alemu, G., & Stevens, B. (2015). The web 2.0 paradigm and the emergence of socially-constructed metadata approaches. *An Emergent Theory of Digital Library Metadata*, 29–42. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100385-5.00003-1>
- Arnaboldi, V., Passarella, A., Conti, M., & Dunbar, R. I. M. (2015). The structure of Ego Networks in Twitter. *Online Social Networks*, 61–73. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-803023-3.00004-7>
- Beets, L. M. (2023). *39+ content marketing statistics for your 2024 strategy*. Content Marketing Institute. <https://contentmarketinginstitute.com/articles/content-marketing-statistics>
- Belle Wong, J. D. (2024). *Top social media statistics and trends of 2024*. Forbes. <https://www.forbes.com/advisor/business/social-media-statistics/>
- Belás, J., Amoah, J., Dvorský, J., & Šuleř, P. (2021). The importance of social media for management of smes. *Economics & Sociology*, 14(4), 118–132. <https://doi.org/10.14254/2071-789x.2021/14-4/7>
- Boccaletti, S., Latora, V., Moreno, Y., Chavez, M., & Hwang, D. (2006). Complex Networks: Structure and Dynamics. *Physics Reports*, 424(4–5), 175–308. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2005.10.009>
- Brown, S. (2012). Introduction: The impact of social media and the approach of this book. *Social Information*, xxv–xxviii. <https://doi.org/10.1016/b978-1-84334-667-8.50013-3>
- Bruning, P. F., Alge, B. J., & Lin, H.-C. (2020). Social Networks and social media: Understanding and managing influence vulnerability in a connected society. *Business Horizons*, 63(6), 749–761. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2020.07.007>
- Budi, N. F., Fitriani, W. R., Hidayanto, A. N., Kurnia, S., & Inan, D. I. (2020). A study of government 2.0 implementation in Indonesia. *Socio-Economic Planning Sciences*, 72, 100920. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100920>
- Cao, F., Li, S., Jian, H., & Lu, Y. (2022). Do local CEOs commit less fraud? evidence from Chinese listed firms. *Applied Economics Letters*, 31(9), 849–853. <https://doi.org/10.1080/13504851.2022.2152422>
- Cevallos-Merki, L., & Joerin, J. (2021). Social Capital in Disaster Recovery: A case study after the 2016 earthquake in Ecuador. *Strengthening Disaster Risk Governance to Manage Disaster Risk*, 107–115. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818750-0.00011-8>
- Nordstrom (2018). *Post-Authorization Safety Studies of Medicinal Products*, 49–103. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809217-0.00003-9>
- Dixon, S. J. (2024). *Topic: Social media*. Statista. <https://www.statista.com/topics/1164/social-networks/#topicOverview>
- European Commission. (2022). *Social media - statistics on the use by enterprises*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Social_media_-_statistics_on_the_use_by_enterprises#Social_media.2C_a_business_paradigm_shift
- European Commission. (2024). *File:Enterprises using social media, by type of social media used and economic activity, EU, 2021 (% of enterprises).png*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File%3AEnterprises_using_social_media%2C_by_type_of_social_media_used_and_economic_activity%2C_EU%2C_2021_%28%25_of_enterprises%29.png

- European Commission. (2024). *59% of EU individuals using social networks in 2023*. 59% of EU individuals using social networks in 2023 - Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240319-1>
- Eurostat. (2024). *Database*. Database - Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- Flick, T., & Morehouse, J. (2011). Social Networking and the smart grid. *Securing the Smart Grid*, 195–210. <https://doi.org/10.1016/b978-1-59749-570-7.00011-x>
- Golbeck, J. (2013). Introduction. *Analyzing the Social Web*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-405531-5.00001-8>
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380. <https://doi.org/10.1086/225469>
- Gross, J. (2012). E-mentoring for career development. *Building Your Library Career with Web 2.0*, 159–176. <https://doi.org/10.1016/b978-1-84334-651-7.50009-1>
- Gündüz, U. (2017). The effect of social media on Identity Construction. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 8(5), 85–92. <https://doi.org/10.1515/mjss-2017-0026>
- Hamzah, W. M., Ali, N. H., Saman, Md. Y., Yusoff, M. H., & Yacob, A. (2015). The use of Tin can API for web usage mining in e-learning applications on the Social Network. *2015 IEEE Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE)*, 113–118. <https://doi.org/10.1109/iscaie.2015.7298338>
- Iosim, I., Suba, A., & Babcsany, C. (2020). Impact Of Social Networks And Social Media On Communication. *Lucrări Științifice, XXII*(1), 35–44.
- Israel, S. (2024). *7 types of social media and how each can benefit your business*. Social Media Marketing & Management Dashboard. <https://blog.hootsuite.com/types-of-social-media/>
- Jaeger, P. T., Thompson, K. M., & McClure, C. R. (2005). Information management. *Encyclopedia of Social Measurement*, 277–282. <https://doi.org/10.1016/b0-12-369398-5/00531-4>
- Kaplan, A. M. (2015). Social Media, the Digital Revolution, and the business of Media. *International Journal on Media Management*, 17(4), 197–199. <https://doi.org/10.1080/14241277.2015.1120014>
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! the challenges and opportunities of social media. *Business Horizons*, 53(1), 59–68. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.09.003>
- Khan, S. M., Ngo, L. B., Morris, E. A., Dey, K., & Zhou, Y. (2017). Social media data in Transportation. *Data Analytics for Intelligent Transportation Systems*, 263–281. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809715-1.00011-0>
- Kizilkan, K. (2024). *100 small business statistics: Marketing, growth and more*. flair Blog for HR Professionals. <https://flair.hr/en/blog/small-business-statistics/#small-business-marketing-and-branding-statistics>
- Kumar, A. H., Udani, A. D., & Mariano, E. R. (2020). The Future of Education in anesthesiology is social. *International Anesthesiology Clinics*, 58(4), 52–57. <https://doi.org/10.1097/aia.0000000000000287>
- Kwanya, T., Stilwell, C., & Underwood, P. G. (2015). ‘point oh’ libraries. *Library 3.0*, 27–58. <https://doi.org/10.1016/b978-1-84334-718-7.00002-3>

- Laurent, M., & Levallois-Barth, C. (2015). Privacy management and protection of Personal Data. *Digital Identity Management*, 137–205. <https://doi.org/10.1016/b978-1-78548-004-1.50004-3>
- Li, Y., Liu, C., Wei, C., & Ma, X. (2024). Referral strategy based on social network incentive. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 11(1), 683–696. <https://doi.org/10.1109/tcss.2022.3230876>
- Loktionova, M. (2024). *96 content marketing statistics you need to know for 2024*. Semrush Blog. <https://www.semrush.com/blog/content-marketing-statistics/>
- McMinn, M. R., Shumway, K. T., Rabie, A. N., & Rose, A. (2017). Technology in practice ☆. *Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology*, 2, 363–375. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809324-5.05018-5>
- Ramadhan, D. A., & Maryam, E. (2024). Intensity of social media use and loneliness in university students. *Proceedings of the 6th International Seminar on Psychology, ISPsy 2023, 18-19 July 2023, Purwokerto, Central Java, Indonesia*. <https://doi.org/10.4108/eai.18-7-2023.2343808>
- Rath, M., Pati, B., & Pattanayak, B. K. (2019). An overview on social networking: Design, issues, emerging trends, and security. *Social Network Analytics*, 21–47. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-815458-8.00002-5>
- Romero-Jara, E., Solanellas, F., López-Carril, S., Kolyperas, D., & Anagnostopoulos, C. (2024). The more we post, the better? A comparative analysis of fan engagement on social media profiles of Football Leagues. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*. <https://doi.org/10.1108/ijsms-12-2023-0252>
- Samek-Pres, K. (2021). Social media in creating enterprise innovation: A systematic literature review. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXIV(Issue 2), 813–829. <https://doi.org/10.35808/ersj/2157>
- Schuschke, J., & Tynes, B. M. (2016). Online community empowerment, emotional connection, and armed love in the black lives matter movement. *Emotions, Technology, and Social Media*, 25–47. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-801857-6.00002-6>
- Spier, S. (2017). The Social Network. *Collective Action 2.0*, 71–82. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100567-5.00005-0>
- Srinivas, A., & Velusamy, R. L. (2015). Identification of influential nodes from social networks based on enhanced degree centrality measure. *2015 IEEE International Advance Computing Conference (IACC)*, 1179–1184. <https://doi.org/10.1109/iadcc.2015.7154889>
- Theron, M., Borycki, E. M., & Redmond, A. (2017). Developing digital literacies in Undergraduate Nursing Studies. *Health Professionals' Education in the Age of Clinical Information Systems, Mobile Computing and Social Networks*, 149–173. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-805362-1.00008-5>
- Udomkit, N., Schreier, C., & Kittidusadee, P. (2023). Methods of social network transfer in Thai family business succession. *Asia Pacific Management Review*, 28(4), 510–518. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.03.002>
- Ukpabi, D. C., & Karjaluoto, H. (2017). Consumers' acceptance of Information and Communications Technology in tourism: A Review. *Telematics and Informatics*, 34(5), 618–644. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.12.002>

- Verduyn, P., Gugushvili, N., Massar, K., Täht, K., & Kross, E. (2020). Social comparison on social networking sites. *Current Opinion in Psychology*, 36, 32–37. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.04.002>
- Wagih, H. M. (2022). Knowledge discovery and presentation using social media analysis in Health Domain. *Edge-of-Things in Personalized Healthcare Support Systems*, 291–314. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-90585-5.00012-6>
- Walsh, S. (2024). *The Top 10 Social Media Sites & Platforms*. Search Engine Journal. <https://www.searchenginejournal.com/social-media/social-media-platforms/>
- Wartberg, L., Kriston, L., & Thomasius, R. (2020). Internet gaming disorder and problematic social media use in a representative sample of German adolescents: Prevalence estimates, comorbid depressive symptoms and related psychosocial aspects. *Computers in Human Behavior*, 103, 31–36. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.014>
- WebFX . (2024, March 12). *100+ social media statistics you should know for 2024*. WebFX. <https://www.webfx.com/social-media/statistics/>
- Weenig, M. W. H. (2004). Social Networks. *Encyclopedia of Applied Psychology*, 421–426. <https://doi.org/10.1016/b0-12-657410-3/00096-9>
- Welsh, T. S., & Wright, M. S. (2010). Network literacy: The internet and the world wide web. *Information Literacy in the Digital Age*, 93–106. <https://doi.org/10.1016/b978-1-84334-515-2.50008-1>
- Wong, B. (2024). *Top social media statistics and trends*. Forbes. <https://www.forbes.com/advisor/in/business/social-media-statistics/>
- Yang, C. C. (2013). Privacy-preserving social network integration, analysis, and Mining. *Intelligent Systems for Security Informatics*, 51–67. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-404702-0.00003-3>
- Yang, T. A., & Yang, T. A. (2010). Vulnerabilities And Controls In A Business Social Network - A Case Study Of Securing Web 2.0 Applications. *3rd International Conference Of Education, Research And Innovation (ICERI2010)*, 3965–3972.
- Zhao, L. (2021). The impact of social media use types and social media addiction on subjective well-being of college students: A comparative analysis of addicted and non-addicted students. *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100122. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100122>
- Zhao, X. (2023). The impact of social media on communication and marketing strategies in the Digital age. *Communications in Humanities Research*, 10(1), 49–54. <https://doi.org/10.54254/2753-7064/10/20231240>

Contact

Ing. Diana Bednarčíková
University of Economics in Bratislava
Faculty of Business Management
Department of Information Management
Dolnozemska cesta 1/b, Bratislava 854 01
Slovak Republic
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

Impact of blockchain on firms and households - a microeconomic perspective

Edwin Binder, Vladimír Bolek

Abstract

This paper addresses the transformative effects of blockchain technology on firms and households within the broader context of the Internet of Value (IoV). Adopting a microeconomic perspective, it analyzes the non-technical facets of distributed ledger technologies (DLT). Drawing parallels to the internet's transformative impact, the paper positions blockchain as a potential key catalyst for digital transformation. Employing an inductive approach, it incorporates a three-step process, blending literature review, database searches, and practical insights to examine three crucial aspects: B2C and B2B demand-side effects, production and transaction cost analysis, and the evolving value propositions of blockchain technologies. While acknowledging blockchain's potential benefits, the paper emphasizes the necessity of addressing various challenges. In conclusion, this research provides a nuanced understanding of blockchain's microeconomic impact, offering insights into its transformative potential for firms and households in the rapidly evolving digital economy.

Keywords: microeconomics, blockchain, distributed ledger technologies, Internet of Value

JEL classification: O32, L86, M15

1 Introduction

The Internet of Value (IoV) can be seen as a specific application within the broader framework of a decentralized Web 3.0. Following Tasca (Tasca, 2020), it can be defined as the instant transfer of assets expressible in monetary terms over the Internet between peers without the need for intermediariesand is fundamentally enabled by blockchain. Its promise is to provide another quantum leap in the way transactions are taking place and business is done. Its impact on the economy and the whole society is expected by many to be similar, if not even more profound, than the changes triggered by the internet as we know it today. Together with the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI), Banawa (2018) is seeing the blockchain technology as a catalyst for the digital transformation.

Hence, its possible implications for the economy and the individual players may be profound. And as Microeconomics is about the behavior of any individual or entity that plays a role in the functioning of our economy (Daniel L. Rubinfeld, Robert S. Pindyck 2018), all players in the market, firms, consumers and governments may be fundamentally affected.

Given that Microeconomics is taking a supply and demand perspective in describing “the trade-offs that consumers, workers, and firms face, and showing how these trade-offs are best made” (Pindyck and Rubinfeld, 2018), the relevance of this potentially transformative technology for the evolution of the various markets from a respective research perspective seems obvious. In such conte perspective of the impact of blockchain, respectively and more generic the distributed ledger technologies (DLT), on firms and households, focusing on the non-technological aspects. Specifically, it will discuss:

- Demand side effects of new and modified offerings enabled by above technologies
- Effects on production cost of offerings” due to new capabilities; reflected in direct and opportunity cost changes
- Overall new, respectively changed, value propositions of the various market players

2 Current State of the Solved Problem

Beyond their primary distributed ledger functionality (Risius and Spohrer 2017, p. 386), commercially available implementations of blockchain technology differ in their technical details and capabilities. Although in principle “only“ a way of addressing the problem of storing, authenticating and protecting data, and sitting on top of the internet, blockchain is in essence a distributed, peer-to-peer ledger of records with a so far unheard-of level of security and of event logs (Risius and Spohrer 2017, p. 390). The term "blockchain" denotes a technological concept initially published by Stuart Haber and W. Scott Stornetta (1990), "How to time-stamp a digital document". It embodies a growing „chain“ of data units, termed blocks, which are interlinked and fortified through cryptographic mechanisms. To append additional blocks to a Blockchain, consensus among participants must be achieved as no central entity exist.

This is due to its very fundamental architecture based on cryptographic algorithms and other cybersecurity related measurements, offering decentralization, immutability, and transparency. It’s providing a very high degree of resilience and allows for the implementation of “trust-less” transactions between all kinds of parties, fully transparent, but at the same time with pseudonymity, if chosen.

Due to Bigini (Bigini et al., 2020), blocks in a blockchain can potentially contain any information in addition to the link of its previous block. This link is usually a hash, a fixed-length “fingerprint” of the block that makes it unique. The first block of a blockchain is called “Genesis Block”, and it is used as the base for the entire chain, as shown in Figure 1.



Figure 1. Blockchain technology example. (Bigini et al., 2020)

This technology is especially seen as a challenge for established intermediaries (banks, notaries, lawyers, ...), representing a fundamental threat of disrupting their existing business models, but also a promise for a whole range of fundamentally new and powerful applications. It's expected to provide both significantly improved and completely new functionalities, extending the reach of transaction partners to include computers (algorithms) and devices (IoT). The fundamental innovation this application provides is that there is neither a single entity, nor a selected group of entities, in charge of the entire chain, making it something completely new.

Although the full extent of the blockchain technology will most likely only be seen in the far future, it would seem very short sighted, ignoring the possible implications of this for society and businesses alike. The existing internet - still in the middle of an ongoing wave of innovation and change – is an excellent example of how quickly something new can take off and how fundamental it already has changed so many aspects of our everyday lives. Blockchains may be just as huge (Bernhard and Marr, 2017).

It is expected that any industry or organization in which the recording and the oversight of transactions is a requirement, could be affected and should benefit. Besides the finance industry, existing and expected applications are addressing the fields of healthcare, human resource, the management of supply chains, intellectual property, real estate, art, etc. Two very significant opportunities exist in C2C commerce and the possible automation of micro-transactions between machines in the area of IoT. Beyond effects on established businesses and services, blockchain also enables new business models like decentralized autonomous organizations (DAOs) or decentralized autonomous corporations (DACs). (Risius and Spohrer, 2017, p. 393; Iansiti and Lakkani, 2017). 'Smart contracts': computerized transaction protocols which autonomously execute the terms of a contract (Marc Giancaspro) when conditions are met – with a transfer of funds, the dispatching of deliveries or any other measurement triggered by a respective kind of agreement - are also made possible by the blockchain technology. As far as the application layer of blockchain is concerned, the focus is on the utilization of such functionalities and the development of decentralized applications (DApps) running on them, without relying on the services of middlemen (Glaser, 2017, p. 1547)

Bringing things in perspective, a fundamental transformation of the world through this technology is supposed to be many years away. "That's because blockchain is not a "disruptive" technology, which can attack a traditional business model with a lower-cost solution and overtake incumbent firms quickly. Blockchain is a foundational technology: It has the potential to create new foundations for our economic and social systems. But while the impact will be enormous, it will take decades for blockchain to seep into our economic and social infrastructure. The process of adoption will be gradual and steady, not sudden, as waves of technological and institutional change gain momentum" (Iansiti and Lakkani, 2017, p. 4)

3 Research Design

The fundamental objective of this study is to present a comprehensive overview of the prospective influence of blockchain technology on both businesses and households, within the broader context of the evolution of the Internet of Value (IoV).

In pursuit of this aim, this paper analysis the probable impact on demand and supply dynamics concerning new and modified products and services. Additionally, it investigates the repercussions on production and transaction costs for businesses. Also, considering the effect on opportunity costs and changing value propositions of companies, it is keeping technological aspects at a necessary minimum.

This research focuses on firms and households involved in both Business-to-Business (B2B) and Business-to-Consumer (B2C) commerce. Notably, it adopts a generic viewpoint, avoiding confinement to specific product lines, services, industry sectors, or geographies. Finance institutions are considered only in their roles as suppliers or business partners.

This article summarizes the findings from a predominantly theoretical study, employing an inductive approach. The primary research method encompassed systematic literature research utilizing both primary and secondary sources, with an emphasis on conceptual research papers from peer-reviewed sources, scholarly articles, and publications from research communities and leading market research organizations.

In the initial phase of the literature review, after having established a foundational understanding of the role of innovation from a microeconomic perspective, the first aim has been to identify expected generic demand-side effects for households in a Business-to-Consumer (B2C) context and for firms in a Business-to-Business (B2B) setup, parallel to production and transaction cost-saving opportunities, facilitated by this innovative technology.

Building on this, a structured framework for the following three key aspects was defined:

- **Demand-side effects in B2C commerce:** Existing and prospective products - both physical and digital - and financial and non-financial services.
- **Demand-side effects B2B commerce:** Additional features and functionalities of procured products and services. Plus, collaborative opportunities with suppliers and additional benefits within a broader B2B context, including financial- and non-financial services.
- **Production and transaction cost of firms:** Focus on potential savings in supply chain management, increased resource efficiency and possible improvements in internal and external business processes. Additional opportunities in customer and supplier relations, along with potential strategic innovation avenues. All the above not only from a direct cost impact perspective but also considering opportunity costs.

The applied research process for each aspect comprised three interconnected steps, to ensure a robust and comprehensive approach:

1. A direct search around keywords in research databases from the University of Bratislava and Augsburg University of Applied Sciences to identify expected areas of applications of blockchain technology, utilizing Scopus and Springer Link as the main scientific databases.
2. The confirmation of above findings either directly by the number of references found and/or the utilization of other databases like the Web of Science and especially Google Scholar due to its interdisciplinary perspective.

3. Finally, the authors personal business expertise - gained across diverse industries and a wide range of different roles including serving as managing director and on company boards – got incorporated to provide a practical perspective.

The culmination of above methodology involved synthesizing findings from the literature review and database searches with practical insights. This holistic approach not only substantiated theoretical perspectives but also facilitated the formulation of a conclusion section with a specific focus on the evolving value propositions of companies enabled by blockchain technologies.

4 Results and Discussion

4.1 Household demand (B2C)

Summarizing above findings, blockchain technology is highly likely to significantly impact household demand from a microeconomic perspective across various domains. In existing physical products, blockchain enhances transparency, ensuring authenticity, ethical sourcing, and reducing counterfeiting risks. This is most obvious in the areas of luxury goods, agriculture, and healthcare, influencing consumer choices and potentially contributing to sustainable practices. For existing digital products, blockchain - especially through NFTs - offers an increase of both perceived and real value by introducing ownership dynamics, new types of collectibles, and overall enhanced digital experiences. Especially in the areas of art, digital content and gaming, new markets might appear based on demand for unique digital assets.

In existing non-financial services, blockchain implementations are expected to streamline processes, identity verification, and healthcare. For existing financial services, blockchain revolutionizes cross-border payments, remittances, and decentralized finance (DeFi), providing cost-effective solutions. Smart contracts are supposed to make automated loans, mortgages, and insurance processes possible, offering increased efficiency and potential savings.

4.2 Firm's demand (B2B)

Blockchain's impact on firms demand from a microeconomic perspective is multifaceted. It includes influencing demand through cost-saving opportunities the addition of new functionalities, and various other benefits. In terms of cost savings, blockchain offers significant opportunities enhancing supply chain efficiency, reducing transaction costs, and automating commercial agreements through smart contracts or other means. It enables operational savings and minimizes fraud-related expenses. The technology also facilitates efficient cross-border transactions and supports cost-effective procurement through decentralized marketplaces.

Additionally, blockchain introduces features and functionalities that strengthen business operations. These include enhanced supply chain visibility, and options of real-time verification through smart contracts, product authentication, and the utilization of decentralized marketplaces for direct interaction. Collaborative innovation opportunities and control over data monetization further contribute to the attractiveness of blockchain-enabled suppliers.

Firms also benefit from advantages such as enhanced level of trust and transparency, reduced time delays, improved accuracy in data integrity, and streamlined compliance management. Blockchain fosters financial inclusion, offers immutable intellectual property protection, and supports decentralized data storage. Furthermore, the technology facilitates cross-organizational collaboration, creates additional opportunities for supply chain financing, and the tracking of environmental and social impacts.

In aggregate, blockchain's influence on the demand side of firms will be significant as firms prioritize suppliers that provide cost savings, innovative features, and broader benefits that align

with contemporary and evolving business needs and opportunities. Overall, the utilization of blockchains in such area makes the technology a potential catalyst for efficiency, innovation, and resilience, providing firms with a strategic edge in an evolving economic landscape.

In the area of financial services, blockchain revolutionizes traditional financial processes, enabling more efficient transactions and automating financial agreements. Firms will benefit from an enhanced level of security for financial data, get the opportunity to explore decentralized finance options, and might experiment with novel governance models. The technology enables new avenues for supply chain financing and may allow for the introduction of stablecoins for reduced volatility in financial transactions.

4.3 Production and Transaction Cost Savings

Blockchain technology, from a microeconomic perspective promises the opportunity for companies to reshape how they operate across key dimensions, optimizing processes and reducing costs. In supply chain management, real-time inventory management enhances accuracy, removing excess costs tied to stockouts and overstock. Simulations using IBM's Hyperledger implementation have shown that integrated blockchain models can lead to a projected 6% reduction in (stock-related) costs for factories, wholesalers, and retailers, along with a >60% decrease in mean waiting time due to improved supply chain transparency and information sharing (Ada et al., 2021).

Provenance tracking ensures product quality, averting recall-related expenses and safeguarding brand reputation. Resource Efficiency and Compliance introduce Smart Energy Management, curbing energy costs and contributing to sustainability, while automated compliance reporting streamlines processes, minimizing penalties and manual efforts.

Internal processes and collaboration potentially benefit from blockchain's streamlined operations, via reduced administrative overheads, and secure data management, addressing inefficiencies and minimizing the costs of data breaches, most significantly in minimized system down-time. This extends to efficient collaboration and decentralized decision-making, diminishing delays and seizing innovative opportunities.

In customer and supplier relations, automated billing and payments, product authentication, and efficient procurement can cut administrative costs, enhance trust, and reduce errors, while decentralized marketplaces potentially offer direct interactions and even supply chain financing opportunities. Reduced disputes and errors should further minimize costs. Preserving brand integrity and ensuring regulatory compliance might be significant too. Agile decision-making and efficient collaboration should reduce cost, improve a company's competitiveness and drive revenue generation.

Overall, blockchain's impact on costs might be vast and multifaceted, influencing supply chains, internal operations, and strategic innovation. It aligns with sustainability goals, enhances transparency, and fosters a culture of continuous improvement, making businesses more resilient, efficient, and adaptable in an ever-evolving competitive economic landscape.

4.4 Opportunity Cost Savings

Additionally to above savings, the blockchain technology is also presenting opportunities for minimizing their opportunity costs. A key area for such is supply chain management, which – driven by rapidly evolving competitive markets - is getting ever more important. So, improving real-time inventory management, demand forecasting, and provenance tracking with blockchain could open avenues to reduce opportunity costs related to stockouts, overstock, reputational damage, and ultimately missed business opportunities. Furthermore, improved

resource efficiency and compliance measures may present possibilities for firms to reduce respective opportunity costs via an optimized allocation of resources and the avoidance of regulatory fines.

In terms of internal processes and collaboration activities, streamlined operations and decentralized decision-making can reduce opportunity costs related to delayed decision-making and operational inefficiencies. Furthermore, the focus on continuous innovation in this field helps to minimize the opportunity costs of missed breakthroughs and unaddressed market opportunities. Customer and supplier relations benefit from automated transactions, efficient procurement, and access to decentralized marketplaces, reducing opportunity costs linked to delays, disputes, and relationships lacking trust. In the area of strategic innovation, fostering a culture of continuous adaptation and timely decision-making supported by blockchain-based applications, can reduce opportunity costs associated with delayed decisions and missed business opportunities, ultimately improving competitiveness and profitability.

4.5 Changing Value Propositions of Companies

Blockchain's impact on a company's overall value proposition revolves around increased levels of transparency and security, efficiency improvements and cost reductions and innovative ways dealing with customers, suppliers and other business partners. It expands geographic market reach, taps into new customer segments, and provides an increased user value through new functionalities and services. Additionally, it can boost customer empowerment and demonstrate commitment to environmental and social responsibility, shaping the company's overall value proposition.

From a microeconomic perspective, blockchain technology introduces several changes to a company's value proposition:

Increased transparency and accountability can be leveraged in the company's value proposition to build, respectively increase the level of trust with customers, investors, and other stakeholders, due to the availability of immutable and decentralized ledgers. Walmart demonstrated this through a pilot project focused on enhancing food safety within the mango supply chain, employing blockchain technology.. As a side effect, Walmart reduced the original tracking time using a blockchain-based supply chain system for a package of sliced mangoes shipped from Latin America to the United States, from over six days to just 2.2 seconds. (Park and Li, 2021).

Enhanced security can attract clients concerned about potential data breaches and fraud. Such emphasis of a heightened level of security in a company's value proposition is possible due to the decentralized and cryptographic nature of blockchain. Firms that can assure the integrity and security of their operations may have a stronger value proposition.

Significant **cost reductions** are enabled by streamlined processes, a significantly reduced number of intermediaries, and the disappearance of otherwise required manual verifications. For example, according to the 2019 Maersk sustainability report, exporters and importers in Mumbai reduced their costs by approximately 15% of the total costs after adopting blockchain technology (Park and Li, 2021).

Efficiency improvements through the utilization of smart contracts and automated processes on the blockchain, support an emphasis on quicker and more reliable services, setting their value proposition apart from competitors.

Data Integrity due to the tamper-resistant nature of blockchain immutable record keeping allow companies to market such reliability of their records and transactions, particularly in industries where accuracy is crucial.

Decentralization and direct peer-to-peer transactions allow for a more customer-centric and efficient business model without intermediaries, which companies can highlight to customers and business partners. BitPesa serves as an example of peer-to-peer value transfer, utilizing Bitcoin as an intermediary currency for remittance. By circumventing the necessity for USD, it has facilitated trades surpassing USD 500 million in Africa without using SWIFT, claiming remittance transaction completions in under two hours (BitPesa|Africa's Crypto and BTCEXchange—Access the Deepest BTC Liquidity in Africa 2022) (Coutinho et al., 2023).

Innovative services and products based on blockchain enable new business models with a more attractive customer value proposition, allowing companies to position themselves as innovators, for example in addressing emerging market needs. In existing markets, firms that for example create “tokenized” offerings, or products complemented by NFT-based add-ons, may offer unique value propositions that differentiate them from competition.

Global reach and cross-border transactions achieved through blockchains seamless cross-border transaction capabilities. Companies can emphasize their global reach and the ability to serve customers internationally, potentially significantly expanding their market.

Customer empowerment by giving them more control over their data and transactions. Companies can leverage this aspect to empower customers, framing their value proposition around customer-centric principles.

Companies aligning with **environmental and social responsibility (ESR)** targets benefit from blockchain's immutable tracking, ensuring transparency in sustainability metrics. This decentralized technology records energy consumption, resource usage, and supply-chain details, including supplier ESG records. Enhancing credibility, blockchain fosters trust among environmentally conscious consumers. To underscore the potential impact of respective improvements, particularly within supply chains, it's worth noting that they alone account for approximately 40-60% of a manufacturing company's and 80% of a non-manufacturing company's carbon footprint (Park and Li, 2021).

It's obvious in which way above aspects – properly implemented - can contribute to a more compelling and competitive position of a company in the market. However, it is as important to note, that the successful integration of blockchain into a firm's operations requires careful consideration of factors such as scalability, interoperability, manageability, regulatory compliance, and industry-specific requirements.

The resulting impact of a changed value proposition will depend on how well the firm addresses these challenges and effectively communicates the benefits of blockchain adoption to customers, business partners and other relevant stakeholders.

5 Conclusion

In summary, blockchain respectively distributed ledger technologies (DLT) are anticipated to have a substantial impact on the economy in the coming years, influencing both businesses and households across developed economies and beyond. Anticipated applications within Web 3.0 and a potential metaverse, and the evolution of IoT and AI signal significant future shifts in the economic landscape.

However, a major barrier to widespread adoption lies in the limited performance, the lack of scalability and the high energy consumption of current public blockchain systems. Bitcoin exemplifies this by its limitations of bandwidth - only able handling a relative low rate of transactions - and a very high energy consumption due to its proof-of-work approach.

While new blockchain-based systems like Ethereum show notable improvements, realizing truly scalable systems with a much higher throughput remains a very significant challenge.

Given the technological innovation in this field, the future architecture of blockchain-based applications is uncertain. Nonetheless, it is evident that this technology presents both a major challenge and an opportunity for nearly every market and business entity. The expected impact on demand and supply, resulting from modified or entirely new products and services, suggests substantial future shifts. Similarly, new service levels and the potential for significant cost savings pose a profound challenge for existing market players and their value propositions, with intermediaries likely to be particularly exposed and their business models challenged and possibly disrupted.

Present implementations of blockchain technology outside cryptocurrencies are primarily based on private blockchains financed by individual market players. This is unsurprising, given the significantly higher degree of control and scalability compared to public blockchains. Firms are mainly driven by short to medium-term ROI considerations or, at the least, an interest in specific insights within clearly defined areas of applications promising sustainable competitive advantages.

Nevertheless, there is a general trend towards addressing public and governmental scrutiny, ensuring the proper adoption of regulations, and prioritizing ESG-focused transparency as a key means of strengthening brands and avoiding penalties. Although the necessity of international blockchain regulation and governance, including an applicable legislative regime, is acknowledged, achieving consensus among numerous parties with fundamentally different agendas remains a substantial challenge. The reactive nature of law-making and the enormous challenges for international bodies to agree on joint rules makes this unlikely in the foreseeable future.

One of the central challenges confronting blockchain applications lies in establishing a seamless interface between the physical and digital realms. This complexity arises from the essential requirement to seamlessly connect real-world assets, processes, and events with their digital counterparts on the blockchain. Ensuring the accuracy and efficiency of this connection is crucial for the reliable representation and management of real-world assets within the blockchain ecosystem. The intricate nature of this interface introduces formidable hurdles, at times even preventing the effective handling of real-world assets and transactions by blockchain systems. Innovative solutions are required to address these challenges and optimize the integration between the physical and digital aspects of blockchain applications.

Future technological research needs to particularly focus on the scalability and manageability of multi-layered distributed-ledger architectures. The challenge lies in combining the advantages of distributed and immutable technology with the necessities of large-scale, transaction-based applications open to unknown future developments. Additionally, understanding the interplay of blockchain with other digital technologies, such as digital twins and NFTs, represents another crucial area requiring exploration, especially in the context of digital megatrends like IoT, the metaverse, and AI.

However, it will not be the technologies but their application—with the potential to fundamentally alter value propositions, relationships, and market dynamics between players—that will be decisive. Hence, from a top-down perspective, developing a better understanding of how businesses might want to look at the profound implications for their business models and proactively adapting their strategies and managing the respective change processes will make the difference. It's the authors understanding that this is the area, where research is most needed.

In conclusion, it is evident that substantial efforts are needed to comprehend and systematically explore the potential of this technology via the necessarily interdisciplinary approach. Such will not only facilitate the development of a wide range of diverse applications but is also imperative for a smooth integration of blockchain technologies into our economic and technological landscape.

With the aim to establish a comprehensive understanding of the possible impact of blockchain technology on supply and demand, cost effects, and firms overall value propositions, this research encountered several limitations. These constraints arise from the scope of the study and the scarcity of quantitative evidence due to the limited availability of real-life public blockchain implementations beyond cryptocurrencies.

In conclusion, above limitations underscore the need for future research. At the same time, they can also serve as guidance for potential promising research directions. These areas warrant focused exploration to establish a genuinely comprehensive yet nuanced understanding of the opportunities that blockchain/DLT, as a potentially transformative technology, presents and what's required implementing it successfully.

Moreover, gaining a profound understanding of the broader implications, extending beyond individual economic entities to encompass industries, customers, and society, becomes ever more important. This comprehensive perception is a critical prerequisite for governments and regulatory bodies entrusted respectively tasked with defining the best possible framework to support this promising technology in parallel to establishing appropriate barriers to prevent misuse and unintended negative consequences.

From a microeconomic perspective, gaining a deeper understanding the impact of distributed ledger technologies on demand and cost, as well as the roles played by the various stakeholders, including governments, in shaping future blockchain based processes, products and services, seems not only highly interesting, but undeniably very relevant.

Acknowledgement

The paper was elaborated within VEGA No. 1/0520/24 - Aspekty budovania ambientného ekosystému podniku/Aspects of building an ambient enterprise ecosystem – proportion 100%.

References

- Ada, N., Ethirajan, M., Kumar, A., K.E.K, V., Nadeem, S. P., Kazancoglu, Y., et al. (2021). Blockchain Technology for Enhancing Traceability and Efficiency in Automobile Supply Chain—A Case Study. *Sustainability*, *13*, (24, 13667). doi:10.3390/su132413667
- Banafa, A. (2021). 16 IoT, AI and Blockchain: Catalysts for Digital Transformation | part of Secure and Smart Internet of Things (IoT): Using Blockchain and AI | River Publishers books | IEEE Xplore. <https://www.bbvaopenmind.com/en/technology/innovation/iot-ai-and-blockchain-catalysts-for-digital-transformation>. Accessed: 23 December 2023.
- Bigini, G., Freschi, V., & Lattanzi, E. (2020). A Review on Blockchain for the Internet of Medical Things: Definitions, Challenges, Applications, and Vision. *Future Internet*, *12*, (12, 208). doi:10.3390/fi12120208
- BitPesa. (2024, 27 April). | Africa's Crypto and BTC Exchange – Access the Deepest BTC Liquidity in Africa. <https://www.bitpesa.co/>. Accessed: 27 April 2024.
- Buterin, V. (2014). A next generation smart contract & decentralized application Platform, Ethereum ETH whitepapers - whitepaper.io. <https://whitepaper.io/document/5/ethereum-whitepaper>. Accessed: 26 April 2024.
- Coutinho, K., Khairwal, N., & Wongthongtham, P. (2023). Towards a Truly Decentralized Blockchain Framework for Remittance. *Journal of Risk and Financial Management*, *16*, (4, 240). doi:10.3390/jrfm16040240
- Giancaspro, M. (2017). Is a ‘smart contract’ really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law & Security Review*, *33*, (6, 825–835). doi:10.1016/j.clsr.2017.05.007
- Glaser, F. (2017). Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain enabled System and Use Case Analysis. *Hawaii International Conference on System Sciences 2017 (HICSS-50)*. https://aisel.aisnet.org/hicss-50/da/open_digital_services/4.
- Haber, S., & Stornetta, W. S. (1990). How to time-stamp a digital document. *Advances in Cryptology-CRYPTO'90. Proceedings*, *537*, (437–455). https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-38424-3_32#preview. Accessed: 26 April 2024.
- Iansiti, M., Lakhani, K. R. (2017). The Truth About Blockchain. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>. Accessed: 26 April 2024.
- Marr, B. (2017). 9 Simple Ways To Prepare For The Key Tech Trends Of 2018. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/12/08/9-simple-ways-to-prepare-for-the-key-tech-trends-of-2018/?sh=7c1bfbe616c5>. Accessed: 26 April 2024.
- Menezes, A. J., & Vanstone, S. A. (Eds.). (1991). *Advances in Cryptology-CRYPTO'90. Proceedings* (Lecture Notes in Computer Science, vol. 537). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Park, A., & Li, H. (2021). The Effect of Blockchain Technology on Supply Chain Sustainability Performances. *Sustainability*, *13*, (4, 1726). doi:10.3390/su13041726
- Pindyk, R.S., Rubinfeld, D.S. (2018). *Microeconomics - 9th edition*: Pearson.
- Risius, M., & Spohrer, K. (2017). A Blockchain Research Framework. *Business & Information Systems Engineering*, *59*, (6, 385–409). doi:10.1007/s12599-017-0506-0

Tasca, P. (Ed.). (2020). *The Internet of Value - Executive Summary. A collection of articles from the UCL CBT Research and Industry Associate Community on how Blockchain and DLT are enabling the new Internet of Value.*

Vadgama, N. Complete-Manuscript_v1_early_release. http://blockchain.cs.ucl.ac.uk/wp-content/uploads/2020/07/Complete-Manuscript_v1_early_release.pdf. Accessed: 26 April 2024.

Contact

Edwin Binder
PhD student
edwin.binder@euba.sk

Doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD.
Associate Professor
vladimir.bolek@euba.sk

University of Economics in Bratislava
Faculty of Business Management
Department of Information Management
Dolnozemská cesta 1/b
852 35 Bratislava
Slovak republic

TEORIE PODNIKATELE A PODNIKATELSKÝCH INOVACÍ V DÍLE J. A. SCHUMPETERA A JEHO NÁSLEDOVNÍKŮ

THE THEORY OF THE ENTREPRENEUR AND ENTREPRENEURIAL INNOVATIONS IN THE WORKS OF J. A. SCHUMPETER AND HIS FOLLOWERS

Petr Jiříček

Abstrakt

Príspevek se zabývá vývojem teorie podnikatele a konceptu inovací v díle předního světového ekonoma moravského původu Josefa Aloise Schumpetera. Bude analyzován postupný vývoj tématu v jednotlivých Schumpeterových pracích od jeho raného období až po vytvoření teorie inovací v její finální podobě s konceptem kreativní destrukce. V závěrečné části bude podán stručný přehled přímých i nepřímých následovníků v oblasti teorie podnikatelských inovací.

Klíčová slova: inovace, teorie podnikatele, kapitalistická ekonomika

Abstract

The paper deals with the development of the theory of the entrepreneur and the concept of innovation in the work of the leading world economist of Moravian origin Josef Alois Schumpeter. The gradual development of the topic in Schumpeter's individual works from his early period to the creation of the theory of innovation in its final form with the concept of creative destruction will be analyzed. In the final part, a brief overview of direct and indirect followers in the field of entrepreneurial innovation theory will be given.

Keywords: innovation, entrepreneur theory, capitalist economy

JEL classification: O31

Úvod

Schumpeterova práce v oblasti teorie podnikatele a zejména teorie inovací je v současnosti považována za stěžejní inspirující tvůrce nových ekonomických teorií. Známy pojem „kreativní destrukce“ a Schumpeterovo pojetí podnikatelského zisku zažívá od přelomu tisíciletí v ekonomické teorii i hospodářské praxi renesanci. Schumpeterova inovační teorie byla postupně rozpracována a stala se součástí významných Schumpeterových prací v rámci jeho snahy o vytvoření modelu dynamické ekonomie. Schumpeter pod pojmem inovace (původně *nové kombinace*) zahrnul nejen technologické změny, ale i změny v organizaci výrobních jednotek kapitalistické ekonomiky. Mezi práce, obsahující problematiku teorie podnikatele a inovací můžeme zařadit v rané fázi jeho vědeckého bádání zejména *Das Wesen und der Hauptinhalt der theoretischen Nationalökonomie* a *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. V pokročilé fázi jeho vědeckého bádání pak se jedná o díla *Die sozialen Klassen im ethnisch homogenen Milieu*, *Business Cycles* a *Capitalism, Socialism and Democracy*. Teorii podnikatele se pak mimo výše uvedené práce Schumpeter speciálně věnoval od roku 1948 v přednáškovém cyklu pro harvardský Research Center for Entrepreneurial Studies, na jehož založení se velkou měrou podílel. V článku budeme metodicky analyzovat vývoj Schumpeterovy teorie podnikatele a související teorii inovací ve výše uvedených dílech v souvislosti s jeho akademickým působením na univerzitách v Evropě i USA a s jejich dopadem na jeho vědecké následovníky.

1 Raná teorie podnikatele a inovací v díle J. A. Schumpetera

Základy teorie podnikatele a inovací vidíme již v Schumpeterově knižní prvotině práce *Das Wesen und der Hauptinhalt der theoretischen Nationalökonomie* (v anglickém vydání *The Nature and Essence of Economic Theory* (Schumpeter, 2010). Publikace sloužila roku 1906 jako jeho habilitační práce na Vídeňské univerzitě. Schumpeter tuto práci v překladu s názvem *Podstata a hlavní obsah národohospodářské teorie* věnoval metodologii výuky teoretické ekonomie, kterou považuje za čistou vědu. V závěru knihy se snaží na příkladech prezentovat novou teorii dynamické ekonomiky a rozebírá vazby výrobní sféry na vládu a na další společenské instituce, působící na kontinuální rozvoj celé společnosti. Zde již vidíme zárodky budoucí Schumpeterovy teorie podnikatele, podnikatelského zisku a inovací. Píše o nových kombinacích, což je raný termín pro inovace, zmiňuje se o úrovni technologických znalostí, o technologické a ekonomické efektivnosti. Jeho text vypovídá o budoucí orientaci autora na ekonomické (úlohu podnikání) i mimoekonomické (sociální) faktory rozvoje kapitalistické společnosti.

Za svého působení na univerzitě v ukrajinských Černivcích (tehdy pod vládou Rakouska-Uherska pod názvem Czernowitz) sepsal roku 1911 Schumpeter další publikaci, pojmenovanou *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (Schumpeter, 1934). Původní dílo v českém překladu *Teorie hospodářského rozvoje* z roku 1911 bylo přeloženo v aktualizovaném znění na základě Schumpeterových dispozic do angličtiny v roce 1934. Hlavním tématem je otázka, zda kapitalismus je statický systém, který je v důsledku vnějších sil vychylován z rovnováhy, tak jak jej popisují Walrasovy rovnice, či dynamickým systémem v neustálé evoluci, kde rovnováha je pouze jedním z mnoha stavů evoluce. Podle Schumpetera je stacionární stav založen na soukromém vlastnictví, existenci volné pracovní síly v poměrně uzavřené společnosti a podmínkách volné konkurence. Autor však v práci popisuje svoji představu dynamické ekonomiky, kdy jejím evolučním pohonem jsou endogenní faktory. Pro něj zásadní je pak činnost podnikatele, který svou činností využívá nejen technických vynálezů, ale i dalších produktivních činitelů pro vytváření nových kombinací (inovací). V soustavě inovací, jež je odlišná od současného pojetí a představuje mnohem širší rozměr, rozlišuje 5 jejích typů:

- produkci nového zboží
- zavedení nové technologie
- získání nového trhu
- získání nové suroviny či nerostu
- organizační změnu či získání monopolní pozice.

Schumpeter uvádí, že pro financování inovační dynamiky musí mít podnikatel k dispozici peněžní kapitál, když zmiňuje úlohu bank. Mimořádný úspěch inovujícího podnikatele láká i ostatní podnikatele nejen v daném oboru, ale i z jiných odvětví, v nichž naopak existuje pokles poptávky v důsledku negativně se vyvíjejících faktorů (staticky se chovající podniky, zastaralé technologie, upadající trhy, zastaralá organizace práce). Nástup obou skupin těchto podnikatelů, majících k dispozici potřebný finanční kapitál, pak vede k rozmachu inovujícího se odvětví a multiplikativně i celé kapitalistické ekonomiky. Po určité době však nastává vyčerpání těchto inovací a celý cyklus se opakuje v kapitalistické ekonomice znovu na nové, vyšší úrovni. Schumpeter neopomíná ani riziko při financování inovací. Dále Schumpeter vytváří počátky své teorie podnikatele a podnikatelského zisku. Navazuje na svoji teorii nových kombinací, když říká, že jejich využitím může dynamicky jednající podnikatel snížit výrobní náklady a dosáhnout zisku. Tvrdí, že tento tzv. podnikatelský zisk je schopen dosahovat soukromý podnikatel pouze v podmínkách dynamicky se rozvíjející kapitalistické společnosti, ne v podmínkách ekonomiky statické. Z tohoto podnikatelského zisku (přidané hodnoty) pak může podnikatel hradit svým zaměstnancům vyšší mzdy, čímž přispívá k rozvoji společnosti. Podle něj dynamičtí podnikatelé využívají nové technologické znalosti, získané na základě vynálezů (invence) k zavedení nových kombinací (inovací). Tvrdí, že tyto nové technologické kombinace (inovace), ale i další nové kombinace (organizační) se šíří nerovnoměrně, vytvářejí shluky a implikují podnikatelské investice podnikatelů-inovátorů. Po separaci efektivních inovací tyto prostupují do dalších firem v daném odvětví a poté ovlivňují i další závislá odvětví ekonomiky, takže dojde ke konjunktuře v celé ekonomice. Dochází rovněž k úvaze o vlivu imitací původních inovací na pozvolný útlum kapitalistické ekonomiky. Ta se následně dostává do fáze deprese, která může někdy přejít do hluboké krize. Tím je však dle Schumpetera založena nová fáze vývoje, kdy krize poskytuje pro podnikatele-inovátory nové příležitosti.

2 Pokročilá teorie podnikatelských inovací v díle J. A. Schumpetera

Po přechodu na univerzitu v Bonnu rozvinul Schumpeter svoji teorii inovace v širším sociologickém pojetí v díle *Die sozialen Klassen im ethnisch homogenen Milieu* (Sociální třídy v etnicky homogenním prostředí) z roku 1928, s pozdějším posmrtném vydáním v roce 1955 (Schumpeter, 1955). Schumpeter považuje společenskou třídu za živý organismus, jehož základem je rodina a poukazuje na to, že sociální interakce probíhají jak uvnitř, tak mezi jednotlivými sociálními třídami. Zdůrazňuje, že metodologický individualismus proto má své místo pouze v rámci teoretické ekonomie, nikoliv v rámci komplexní sociologické analýzy, kde je nutno uvažovat i se sociálními interakcemi např. u podnikatelů. Závěrem shrnuje důvody vzniku sociálních tříd a za jeden ze základních důvodů jejich úspěšné existence považuje sklon k inovacím. Pokud dochází k úspěšné inovaci, pak inovátor má úspěch, který ovlivní i úspěch jeho rodiny a postupně celé sociální třídy, jíž je rodina součástí. Proto považuje právě roli individuálních podnikatelů ve společnosti za podstatnou, neboť svou inovační činností získává podnikatelská třída vedle podnikatelského zisku i prominentní postavení v kapitalistické společnosti.

Další je svým rozsahem monumentální dvousvazkové dílo, sepsané roku 1939 již na Harvardově univerzitě, nazvané *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process* (Hospodářské cykly: teoretická, historická a statistická analýza procesu kapitalismu), jehož jedno z posledních vydání je z roku 2006 (Schumpeter, 2006). V díle navazuje na témata prezentovaná již v Schumpeterově *Theorie der wirtschaftliche Entwicklung*. Předmětem knihy však nejsou pouze hospodářské cykly, nýbrž obsahuje též pokročilou Schumpeterovu teorii inovací, popisující inovace coby dynamický proces ovlivňující rozvoj kapitalismu. Inovace považuje Schumpeter za faktory vnitřní (endogenní), jež determinují evoluční podstatu kapitalismu. Prokazuje, že inovace mají tendenci se kumulovat a shlukovat a až poté dochází ke kvalitativnímu vývoji v tržní ekonomice. Podtrhuje na rozdíl od svých raných úvah roli velkých firem (monopolů), jež mají na základě své vědeckovýzkumné základny výhodu při generování inovací a také úlohu nových lidí a nových firem při jejich zavádění, i když mají objektivně oproti monopolům ztíženou pozici. Schumpeter ve svém rozpracovaném modelu uvažuje v počátku pouze dvě fáze hospodářského cyklu: výchozí stav expanze ekonomiky a fázi deprese. Do uvažovaného systému vstoupí podnikatelé, kteří na základě kumulace technologických vynálezů zavádějí nové kombinace (Schumpeter v tomto díle stále ještě nepoužívá termín inovace) a jako zdroj financování používají bankovní úvěr. Nové kombinace vnášejí dynamické změny do tohoto statického systému, mění se úroková sazba a podnikatelé vytvářejí podnikatelský zisk. V další fázi dochází k imitačnímu chování ostatních podnikatelů, kteří rozřezávají podnikatelský zisk a požadují rovněž bankovní úvěr, takže dochází k nedostatku disponibilního bankovního kapitálu. Za těchto podmínek rostoucího úroku, nižšího zisku i rostoucí konkurence část podnikatelů nedokáže splácet bankovní úvěry, což dostává banky do obtíží. Následuje fáze deprese, kdy za zvlášť nepříznivých okolností se ekonomika může dostat i do krátkodobé hluboké krize, když dochází k poklesu ceny a tím i úpadku podnikatelů. Krizi však pojímá Schumpeter ve svém evolučním pojetí kapitalistické ekonomiky za výchozí stav pro novou konjunkturu. Svůj výchozí model ekonomiky na základě těchto dynamických změn Schumpeter dále proměňuje, když zavádí čtyři fáze hospodářského cyklu: prosperitu, depresi, krizi a konjunkturu.

Capitalism, Socialism and Democracy (Schumpeter, 2010) je dílo, které napsal roku 1942 za svého střídavého působení na Harvardově a na Yaleově univerzitě. Schumpeter zavádí pojem *kreativní destrukce*, faktoru přejatého z Hegelovy filosofie, který v procesu evolučně pojaté kapitalistické ekonomiky zákonitě způsobuje svým působením zaostávání současného výrobního procesu a omezuje původní organizační schémata. V důsledku toho jsou výrobci, kteří neuspějí v konkurenčním boji, postupně destruováni a nahrazeni novými formami výrobních organizací s novými technologiemi, založenými na inovacích. Tak uzavírá Schumpeter svoji inovační teorii, když obhájí názor, že nikoli jen podnikatel-inovátor, nýbrž zejména monopol jako velký ekonomický celek s rozvinutou vědecko-výzkumnou a technologickou základnou je schopen zásadních inovací a uspět v procesu kreativní destrukce, čímž vytlačuje soukromé podnikatele z trhu. V tom důsledku zpochybňuje Schumpeter princip dokonalé rovnováhy a dokonalé konkurence, které v dlouhodobé etapě neodpovídají realitě evolučně se rozvíjející kapitalistické ekonomiky. Vznikají nové vrstvy: vrstva profesionálních manažerů a vrstva nevitálních akcionářů, byrokraticky oddělených od přímého rozhodování a majících zájem pouze na inkasování dividend. Obě tyto vrstvy dle něj budou vytlačovat aktivní podnikatele-inovátory, což povede k ekonomickému úpadku. Na druhé straně sílící monopolistická struktura kapitalismu bude také podryvat roli společenských institucí, což povede k postupnému rozvratu celé společnosti.

3 Schumpeterovi následovníci – neoschumpeteriánská teorie inovací

Technologické inovace poprvé uplatnil ve svém modelu růstu v roce 1990 ekonom portugalského původu Paul Romer (Romer, 1990). Na Schumpetera pak přímo navazuje roku 1992 tzv. neoschumpeteriánský Aghionův a Howittův model růstu, založeného na inovacích a uplatňující faktor technologických inovací jako nositele endogenně pojatého růstu. Takto nově vytvořený ekonomický růst podle tohoto modelu závisí na několika parametrech (Aghion, Howitt, 1992):

1. Na délce období mezi dvěma technologickými inovacemi,
2. Na pravděpodobnosti, že v daném regionu dojde k inovacím; rozdělení pravděpodobnosti ukazuje počet výskytů inovačních jevů v určitém intervalu
3. Na počtu subjektů výzkumného sektoru provádějících výzkum zaměřený na podnikatelské inovace a hodnota dosaženého výstupu ve formě cash-flow
4. Na počtu subjektů zprostředkujících přenos inovací z výzkumného sektoru do výroby a hodnota dosaženého výstupu ve formě cash-flow
5. Na parametru, jenž charakterizuje stupeň technologického rozvoje regionu,
6. Na diskontní míře jako časové preference užítka, jež zvyšuje užitek inovací, protože snižuje náklady na výpůjční kapitál nezbytný k jejich financování.

Model byl dále rozpracován v roce 2005 (Aghion, Howitt, 2005). V roce 1995 pak prezentoval svůj model růstu, založený na úloze výzkumného a vývojového sektoru Charles Jones (Jones, 1995). V roce 2010 byl publikován společně několika autory další model, založený na vlivu technologických změn na ekonomický růst (Acemoglu et alii, 2010). Tento model vychází z původního Romerovy teorie endogenního růstu. Zatímco v předešlých klasických modelech růstu byl technologický pokrok exogenní veličinou či přirozenou funkcí času, v těchto nových modelech je technologický pokrok vyvolán endogenně. V tomto i dalších letech byly inovační modely následovány a aplikovány v několika směrech dalšími autory. Lze to vidět například v regionalistické ekonomii v práci o úloze inovací v učících se regionech (Lundvall, 2010) či v neoinstitucionální ekonomii v oblasti právních vztahů inovací (Granieri, Renda, 2012). V českém a slovenském prostředí jsou to práce o závislosti mezi inovacemi a novými globalizačními tendencemi (Kraft, Kraftová, 2012) nebo publikace o zkoumání inovačních ekosystémů a jejich evoluci subjekty vysokých škol jako jednoho ze zprostředkovatelů inovací (Hrivnák et alii, 2017), či v definování bariér při zavádění inovací v podnikatelském prostředí (Klímová, Winklerová, 2017).

Závěr

Schumpeterova práce v rozebírané oblasti je v současnosti považována za stěžejní. Pojem „kreativní destrukce“ a pojetí podnikatelského zisku zažívá od přelomu tisíciletí v ekonomické teorii i hospodářské praxi jakousi renesanci. Obecně je vyzdvihována Schumpeterova inovační teorie, i když zde nemůžeme hovořit o uceleně publikované podobě tohoto schématu – teorie byla postupně rozpracovávána a stala se součástí významných Schumpeterových prací v rámci jeho nikdy neukončené snahy o vytvoření modelu dynamické ekonomie. Mezi rané práce, obsahující problematiku teorie podnikatele a inovací, můžeme zařadit zejména *Das Wesen und der Hauptinhalt der theoretischen Nationalökonomie* z roku 1906 a *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* z roku 1911. Mezi práce, jež obsahují již pokročilou teorii inovací, lze zařadit díla *Die sozialen Klassen im ethnisch homogenen Milieu* z roku 1928, následně *Business Cycles* z roku 1939 a *Capitalism, Socialism and Democracy*, poprvé vydané roku 1942. Na Schumpetera pak od počátku 90. let dvacátého století navázali autoři nových teorií, založených na endogenním vlivu technologických inovací na ekonomický růst, z nichž

nejucelenější je tzv. neoschumpeteriánská teorie růstu autorů P. Aghiona a P. Howitta. Rovněž se nám Schumpeter ukazuje jako vizionář se svým evolučním pohledem na vznik a podstatu kapitalismu. Přes své rozsáhlé dílo ale neměl následovníky ani nezaložil žádnou novou ekonomickou školu či směr. Stál často osamocen ve svém vědeckém bádání i ve své publikační činnosti. Schumpeterovská teorie kreativní destrukce říká, že produkce vědomostí nutná pro vznik inovací má vysoké náklady a přináší i rizika a ztráty. Rozšíření inovací způsobuje klesající výnosy z rozsahu původních technologií a postupů a produkce nových kreativnějších technologií způsobí destrukci původních odvětví. Důkazem pro tento Schumpeterův scénář se nabízí vývoj v poslední čtvrtině 20. století a počátku 21. století, kdy v důsledku technologických inovací v oblasti informační a komunikační technologie a používání umělé inteligence, jež proměňují mnohá odvětví podnikatelské i lidské činnosti, dochází k vytváření globálních sítí a propojování ekonomických subsystémů planety.

Literatura

- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., & Hemous, D. (2010). *The Environment and Directed Technical Change*, from http://www.college-de-france.fr/media/nicholas-stern/UPL40052_aghion.pdf.
- Aghion, P., Howitt, P., (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323–351.
- Aghion, P., Howitt, P. (2005) Growth with Quality-Improving Innovations: An Integrated Framework. *Elsevier, 1 A*, 67–110. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01002-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01002-6).
- Granieri, M., Renda, A. (2012). *Innovation Law and Policy in the European Union*. Springer Verlag Italia.
- Hrivnák, M., Chreneková, M., Jarábková, J., & Melichová, K. (2017). Inovačný ekosystém Slovenskej poľnohospodárskej univerzity a jej spolupráca s praxou. *XX. Mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků*, 255–264. <https://doi.10.5817/CZ.MUNI.P210-8587-2017-32>.
- Jones, Ch. (1995) Research and Development Based Models of Economic Growth. *The Journal of Political Economy*, 103(4), <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2138581?uid=3737856&uid=2&uid=4&sid=21101483191987>.
- Klímová, V., Winklerová, L. (2017). Bariéry pro rozvoj inovací v regionech. *XX. Mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků*. 246–254. <https://doi.10.5817/CZ.MUNI.P210-8587-2017-31>.
- Kraft, J., Kraftová, I. (2012). Innovation-Globalization-Growth (Selected Relation). *Engeneering Economics*, 23 (4), 395–405. 1392-2785. <https://doi.10.5755/j01.ee.23.4.2568>.
- Innovation-Globalization-Growth (Selected Relation). *Engeneering Economics*, 23 (4), 395–405. <https://doi.10.5755/j01.ee.23.4.2568>.
- Lundvall, B. A. (2010). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Anthem Press.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, 98 (5) 71–102.
- Schumpeter, J. A. (1934). *Theory of Economic Development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Transaction Books.
- Schumpeter, J. A. (1955). *Social Classes in Ethnically Homogenous Environment*. Meridian Books.
- Schumpeter, J. A. (2006). *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. Martino Publ.
- Schumpeter, J. A. (2010). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Routledge.
- Schumpeter, J. A. (2010). *The Nature and Essence of Economic Theory*. Taylor & Francis Inc.

Kontaktní údaje

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

ELECTRICITY SUPPLIERS' SELECTION FOR A HOUSEHOLDS: A PRICE-BASED MULTI-CRITERIA EVALUATION

Martina Kuncová, Andrea Hrníčková

Abstract

Electricity is a crucial commodity, and selecting the right and reliable supplier is important because of the increasing costs for a households. In the Czech Republic, companies have been able to choose their electricity supplier since 2002, and households since 2006. The energy market, however, has faced significant challenges, particularly in 2022, due to global events causing large price fluctuations. These fluctuations have greatly impacted household electricity costs, making the choice of the most cost-effective product essential. This paper applies two multi-criteria decision-making methods (TOPSIS, MAPPACC) to evaluate electricity products under the two-tariff rate D25d. Data from 70 different products across three distribution regions in the Czech Republic for 2023 were obtained using a web-based calculator. The results are compared to a similar analysis conducted in 2014.

Keywords: tariff rate D25d, electricity, electricity suppliers, multi-criteria comparison

JEL classification: C44, C63, O13

Introduction

Economic developments and market fluctuations force suppliers and customers to constantly evaluate, speculate and react to changes. The electricity market in the Czech Republic was largely regulated until 2002, when the transformation process towards full liberalisation began. Initially, only businesses could participate, but since 2006, households have been able to choose their electricity supplier on the retail market. Since 2020, the new Electricity Regulation - EU/2019/943 went into effect. It outlines the essential principles for an efficient electricity market with stronger national market integration and increased cross-border trading capacity, resulting in lower pricing. It also allows more access to renewable energies and assures better responsiveness to demand and storage (European Commission 2020).

The unique nature of this commodity involves multiple stakeholders, including suppliers, customers, distributors, the Energy Regulatory Authority (ERO) and the market operator (OTE). OTE forecasts total market consumption and analyses deviations, while ERO regulates transmission and distribution prices. In the comparison of Central European Union countries in the years 2007-2018, Fedajev et al. (2022) showed that the highest growth of the number of electricity producers was recorded in the Czech Republic. During the observed period, the number of producers increased nearly 20 times, resulting in nearly 300 new competitors in the electricity market of this country in 2019. Suppliers tried to be as attractive as possible to households and therefore it happened that they did not have electricity for their consumers and bought it at the last minute. This method was usually very cost-effective, but in the past such suppliers went bankrupt because of the rising gas prices that pushed the electricity prices to record levels, and the customers had to hurriedly find new suppliers who offered them contracts that were many times more expensive. The last time this happened to Bohemia Energy Group's clients (Reuters, 2021). But mainly the growing number of suppliers complicates households' decision-making and makes it difficult to navigate market rules and price fluctuations.

Multi-criteria decision-making (MCDM) methods or simulation models can help to address this problem (Kuncová et al., 2024). MCDM methods are usually used when a lot of alternatives should be compared based on several criteria. They are useful to help in various situations such as companies comparison (Guo, 2021), location selection (Agrebi, Abed, 2021), investment problem (Fiala, Borovička, 2015), countries, regions or cities ranking (Brauers, Ginevičius, Podvezko, 2010; Fedajev et al., 2022; Jahangiri, 2022) or similar problems. As Ishizaka and Nemery (2013) stated, a lot of methods could be used to help with solving these problems - the two that we use are TOPSIS and MAPPACC (similar as in Kuncová, Sekničková, 2014).

MAPPACC presented by Matarazzo (1986) as a method based on a pairwise comparison of alternatives relative to each pair of criteria was applied for example to compare China dual listing companies in the US equity market (Guo, 2021) or on location selection problem of distribution centers under uncertain environment (Agrebi, Abed, 2021). In the energy approach the TOPSIS method was used for example to compare 31 capital cities of Iran in terms of solar-based hydrogen production considering 13 conflicting criteria (Jahangiri, 2022).

This paper examines the retail market in the year 2023 and compares the annual electricity costs of 70 products for simulated household consumption. Two multi-criteria methods (TOPSIS, MAPPACC) are used to find the best product for each distribution region in the Czech Republic.

1 Czech Electricity Market

Electricity is one of the basic raw materials used on a daily basis and the higher development of the electricity-based equipment caused the steep increase in its consumption from the 1950s to about the 1990s. The development of new energy saving appliances has influenced this trend,

the increase in the consumption has slowed down, but still it is rising (ERO, 2023). As Karanfil and Li (2015) have explained, the electricity-growth nexus is highly sensitive to regional differences, countries' income levels, urbanization rates and supply risks. The list of all suppliers and their products is changing every year and the number of products is still rising (ERO, 2023). Based on these changes, it is difficult for households to follow the evolution of the electricity market and the evolution of the price offers of individual products. Even the many comparators available on the internet may not always be an adequate help as they usually do not cover all products and do not always have up-to-date prices. The choice of product depends on the contract conditions given by the distributor, but above all on the prices set by distributors and suppliers. Although it is now relatively easy to change supplier and the customer pays nothing for the change if the contractual conditions are met, many customers may feel uncomfortable having to deal with frequent switching between suppliers.

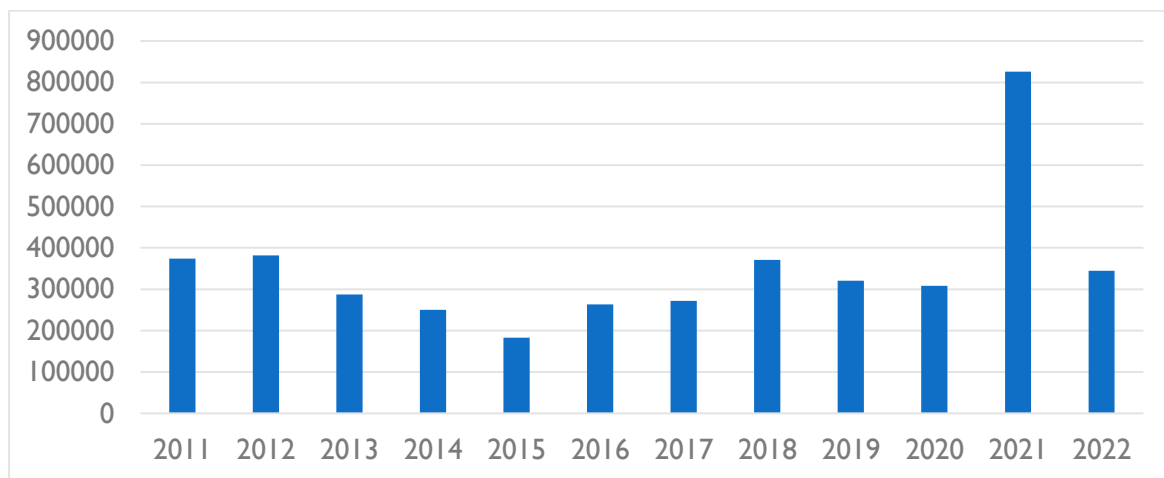


Figure 1 Yearly electricity supplier switches of households (ERO, 2023)

Figure 1 shows that the number of switches does not have a significant upward or downward trend (the peak in 2021 was caused by the aforementioned collapse of Bohemia Energy Group).

Various techniques and methods can be used to model the market situation (Ventosa et al. 2005; Kuncova 2015). In this paper, a multi-criteria comparison is made based on supplier and distributor prices and 70 selected products.

The selection was made on the basis of data from a selected household and with the help of the TZB-info (2024) calculator, which contains the widest comparison of products currently available (more than 500). The first 70 cheapest products recommended for the household for the tariff rate D25d were selected for this contribution. Afterwards the comparison with the previous research (Kuncova, Seknickova, 2014; Kuncova, Seknickova, 2015; Kuncova, 2015; Kuncova et al., 2024) was made.

2 Data and Methods

The Czech Republic is divided into three distribution regions - the capital city of Prague is administered by the distributor PRE, the South Bohemia, South Moravia, Vysočina region except Havlíčkovbrodsko and Prostějovsko and Zlín regions except Vsetín are administered by EG.D (formerly E.ON) and the rest of the Czech Republic is administered by ČEZ (ERO, 2023). These distributors are also the owners of the transmission grid, and their job is to distribute the

energy. On the other hand the electricity suppliers buys the electricity from these distributors and sell it to customers. Households can choose the supplier, but not the distributor, who is linked to the distribution network in the territory. In 2023, there were 76 electricity suppliers operating in the country. Each household is assigned a tariff by the supplier according to the way it uses electricity. In this paper, we focus on households that use electricity for storage water heating with an eight-hour low tariff, lower consumption and a main circuit breaker size of 3x25A. For these households, there is a two-tariff (dual-tariff) rate D25d, which has 2 periods (high tariff, low tariff) during the day. This example is the same as in the previous research (Kuncova, Seknickova 2014).

The final price depends on several factors - it includes the price for consumption (in our case divided into high and low tariffs), fixed rates or taxes. For simplicity, the price of electricity can be divided into items whose price is set annually by the Energy Regulatory Office (ERO, 2023). It covers:

- monthly lease for the circuit breaker,
- price per megawatt hour (MWh) in high tariff (HT),
- price per megawatt hour in low tariff (LT),
- price per system services,
- price for the support of the renewable energy purchase,
- charges for the electricity market operator,
- electricity ecological tax (28.30 CZK per 1 MWh).

The second part of the total price is given by the electricity supplier. It covers:

- fixed monthly fee for the selected product,
- price per megawatt hour (MWh) in high tariff (HT),
- price per megawatt hour in low tariff (LT),

The final price is increased by VAT that is 21%.

The comparison of the prices set by distributors for the years 2023 and 2014 is visible in Table 1, the lowest prices are in bold.

Table 1: Prices of distributors

year	distr. region	Circ. breaker	HT price/ MWh	LT price/ MWh	Other services/ MWh
2014	E.ON	90	1592.04	30.59	621.8
	PRE	98	1563.66	24.45	
	CEZ	105	1731.93	36.38	
2023	EG.D (E.ON)	163	1747.68	203.4	611.9
	PRE	157	1407.54	106.08	
	CEZ	162	1766.76	179.98	

Source: Kuncova, Seknickova, 2015; TZB-info, 2024

Over the years, PRE has become the cheapest distributor in all price parameters. There has been a decrease in the price per MWh in the high tariff (HT), but an increase in the other categories. The price per circuit breaker has increased by 74% and the price per MWh in the low tariff (LT) has increased more than four times over the years.

In terms of the average suppliers prices (Table 2), CEZ region has become the cheapest over the years and was the most expensive of all in the first period under review. Monthly charges increased by more than 50% over the years, the price per MWh in HT increased by 15% and

the price per MWh in LT increased by almost 67%. This analysis shows that the final price for electricity consumption also depends on the region where the consumption point (household) is located. Therefore, it is necessary to analyse each of the 3 distribution regions separately.

Table 2: Average prices of suppliers (70 products)

average	distr. region	Monthly fee	HT price/ MWh	LT price/ MWh
2014	E.ON	43.62	1508.34	893.27
	PRE	50.50	1462.5	896.62
	CEZ	44.68	1484.31	886.74
2023	EG.D (E.ON)	73.76	1867.77	1618.56
	PRE	74.99	1867.77	1591.92
	CEZ	66.40	1683.25	1480.63

Source: Kuncova, Seknickova 2015; TZB-info, 2024

3 Results and discussion

Based on the 7 price criteria described above (distributor and supplier prices) and on the real consumption of the tested household, we analysed the 70 cheapest products according to TZB-info (2024) for the year 2023. 2 methods were used for comparison - TOPSIS and MAPPACC. Both methods were used for each of the distribution areas separately. Table 3 shows the results for the TOPSIS method for the PRE distribution region. The TOPSIS method, measuring the relative distance from the hypothetical best and worst product, identified the best product for this distribution region as the poison from the offerings of Pražská plynárenská . From the comparison we can see that the best products managed to achieve a score of almost 0.8, while the worst ones around 0.3. Table 4 shows the results for the MAPPACC method for the PRE distribution area. This method is based on a pairwise comparison of products, so the result is only the ranking of the compared products. It can be seen that the method ranked 2 other products (one of CENTROPOL ENERGY's offerings and X Energie's product) in the first place, however, the top five most suitable products are identical to the results of the TOPSIS method.

Table 3: Results for the TOPSIS method, region PRE

Ranking	Alternative	score
1	Pražská plynárenská / DŮVĚRA 3R	0.79319
2	Pražská plynárenská / KOMPLET 2019	0.79007
3	CENTROPOL ENERGY / KAMARÁD ZLATO	0.77474
4	Energie ČS / Produkt On-line	0.76630
5	X Energie / XE RELAX promo leden 21-23	0.75812
...
66 -- 68	CENTROPOL ENERGY / FIXNĚ ONLINE na 1 rok	0.36695
66 -- 68	CENTROPOL ENERGY / FIXNĚ ONLINE na 2 roky	0.36695
66 -- 68	CENTROPOL ENERGY / FIXNĚ ONLINE na 3 roky	0.36695
69	ČEZ Prodej / ELEKTRINA PRO SOLÁRY	0.34334
70	Rodinná energie / FIX36	0.32387

Table 4: Results for the MAPPACC method, region PRE

Ranking	Alternative
1	CENTROPOL ENERGY / KAMARÁD ZLATO
1	X Energie / XE RELAX promo leden 21-23
2	Pražská plynárenská / DŮVĚRA 3R
3	Pražská plynárenská / KOMPLET 2019
4	Energie ČS / Produkt On-line
...	...
51	CENTROPOL ENERGY / FIXNĚ ONLINE na 1 rok
51	CENTROPOL ENERGY / FIXNĚ ONLINE na 2 roky
51	CENTROPOL ENERGY / FIXNĚ ONLINE na 3 roky
52	PRVNÍ MORAVSKÁ PLYNÁRNÍ / COMFORT
53	Rodinná energie / FIX36

Even the worst products (with the exception of one) are exactly the same for both methods, including the ranking (only the MAPPACC method ranks some products in the same places, which is why the last product is ranked 53rd and not 70th). In this contribution we cannot list the order of all compared products, but it is clear from the results that CENTROPOL ENERGY offered both very advantageous (i.e. cheap for a given household) and very disadvantageous products. Thus, simply choosing the supplier without taking into account the product offering may not always be appropriate.

The non-dominance testing, i.e. the identification of non-dominated alternatives (i.e. products to which there is no other product better in all criteria, or with the same prices and at least one price better), is also very important for comparing products on the basis of price criteria. This analysis has shown that there are only 6 products for PRE region (see Table 5) out of the 70 compared (i.e. 9%) which are non-dominated, i.e. can be ranked first regardless of the importance of the price criteria considered. This therefore means that the decision maker would not have to compare all 70 products, but only compare these 6, which is much easier. The non-dominance test was performed in the SANNA add-on (Jablonsky, 2014).

Table 5: Non-dominated products for PRE region

Products (PRE) / supplier's prices without VAT	Monthly fee	HT price/ MWh	LT price/ MWh
CENTROPOL ENERGY / KAMARÁD ZLATO	65	1388	819
Pražská plynárenská / KOMPLET 2019	0	1605	1410
Pražská plynárenská / DŮVĚRA 3R	55	1520	880
Energie ČS / Produkt On-line	10	1499	1499
X Energie / XE RELAX promo leden 21-23	49	1299	1299
OBEČNÍ PLYNÁRNA, s.r.o. / TŘI	40	1560	1360

Similar comparisons were made for the other two distribution areas, however, due to the size of the paper we only include an overall comparison of the winning products using both methods (Table 6). It is evident that the results for EG.D and PRE are similar, while for the CEZ region the best products are different, which is due to the already mentioned fact that it is the region with the lowest supplier prices on average.

Table 6: Best products for each region and both methods

winners	TOPSIS	MAPPACC
EG.D region	Pražská plynárenská / DŮVĚRA 3R	X Energie / XE RELAX promo leden 21-23
PRE region	Pražská plynárenská / DŮVĚRA 3R	CENTROPOL ENERGY / KAMARÁD ZLATO
		X Energie / XE RELAX promo leden 21-23
ČEZ region	Pražská plynárenská / KOMPLET	Lumius / FIX 3

Conclusion

Choosing the best electricity supplier requires careful consideration of multiple factors due to the complex and dynamic nature of the market. While finding the cheapest supplier is often a priority, it is essential to recognise that the cheapest option in one year may not be cost-effective in subsequent years due to market fluctuations and changing policies. The use of a multi-criteria decision-making approach is particularly beneficial as it allows for a thorough comparison across several dimensions, helping to identify non-dominant, high quality products that offer the best value, while also allowing for the inclusion of non-price criteria where appropriate. In addition, it should be noted that suppliers may have a diverse offering, with some providing both superior and sub-optimal products. This diversity underlines the importance of independent evaluation of each product. In addition, regional factors play an important role in influencing the options available (given distribution area, suppliers' offers) and thus prices, and therefore local evaluation is crucial.

From the analysis of the selected 70 products, it is clear that the ranking of the best products for the selected household is influenced by both the distribution area and the chosen method for multi-criteria evaluation. Only price criteria were used for comparison; in a real situation, other qualitative criteria (e.g. history of the supplier company, familiarity of the company, possibility to solve the choice online/physically at the branch, etc.) would probably influence the final choice of the supplier. In particular, however, the non-dominance testing shows the importance of using it in a similar comparison as it narrows down the number of products recommended for a given household. Even here, it should be noted that a dominated (i.e. less suitable) product can theoretically be ranked 2nd, so it cannot be recommended to perform this test as the only option, it is always a good idea to supplement with 1-2 multi-criteria evaluation methods.

To help navigate these complexities, simulation and optimization models can be used as another suitable tools. These models help decision makers to anticipate potential outcomes, evaluate different scenarios and ultimately identify optimal choices tailored to specific needs and regional constraints. Together, these strategies provide a structured and comprehensive approach to selecting electricity suppliers, thereby supporting more informed and resilient energy purchasing decisions.

Acknowledgements

This research was supported by the grant No. F4/18/2024 of the Faculty of Informatics and Statistics, Prague University of Economics and Business.

References

- Agrebi, M., & Abed, M. (2020). Decision-making from multiple uncertain experts: Case of Distribution Center Location Selection. *Soft Computing*, 25(6), 4525–4544. <https://doi.org/10.1007/s00500-020-05461-y>
- Brauers, W. K., Ginevičius, R., & Podvezko, V. (2010). Regional Development in Lithuania considering multiple objectives by the Moora Method / Lietuvos regioninės plėtros daugiaaspektis VERTINIMAS Moora Metodu. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(4), 613–640. <https://doi.org/10.3846/tede.2010.38>
- ERO (2023). *National Report of the Energy Regulatory Office on the electricity and gas industries in the Czech Republic for 2020*. ERO-Electricity Regulatory Office. (2023). Retrieved March 8, 2024, from <https://eru.gov.cz/en/national-report-energy-regulatory-office-electricity-and-gas-industries-czech-republic-2020>
- European Commission (2020). *New Electricity Rules enters into force*. European Commission. (2020). Retrieved March 8, 2024, from https://commission.europa.eu/news/new-electricity-rules-enters-force-2020-01-06_en
- Fiala, P., & Borovička, A. (2015). Investment decision-making by a two-step multi-criteria procedure. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, 5(3), 274–293. <https://doi.org/10.1504/IJMCDM.2015.071264>
- Guo, H. (2021). Impact of Chinese adrs: Case study of MAPPAC method analysing China dual listing companies in the US equity market. *International Journal of Economics and Business Research*, 22(1), 21. <https://doi.org/10.1504/IJEBR.2021.116294>
- Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013). *Multi-criteria decision analysis: Methods and software*. Wiley.
- Jablonsky, J. (2014). MS Excel based Software Support Tools for Decision Problems with Multiple Criteria, *Procedia Economics and Finance*, 12, 251–258, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00342-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00342-6).
- Jahangiri, M., Rezaei, M., Mostafaeipour, A., Goojani, A.R., Saghaei, H., Hosseini Dehshiri, S.J., Hosseini Dehshiri, S.S. (2022). Prioritization of solar electricity and hydrogen co-production stations considering PV losses and different types of solar trackers: A TOPSIS approach, *Renewable Energy*, 186, 889–903. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.045>.
- Karanfil, F., & Li, Y. (2015). Electricity consumption and economic growth: Exploring panel-specific differences. *Energy Policy*, 82, 264–277. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.12.001>
- Kuncová, M., Hrníčková, A., Mocková, D., & Sekničková, J. (2024). Simulation Model for the Selection of a Supplier of Electricity to Households in the Czech Republic. *QUANTITATIVE METHODS IN ECONOMICS Multiple Criteria Decision Making XXII – Proceedings of the International Scientific Conference*. https://fhi.euba.sk/www_write/files/katedry/kove/QME/QME_2024_web.pdf
- Kuncova, M., & Sekničková, J. (2014). Analysis of the efficiency of the electricity supplier selection depending upon the price changes. *Proceedings of the 32th Mathematical Methods in Economics Conference*. <http://mme2014.upol.cz/conference-proceedings>
- Kuncova, M. (2015). Methods for the electricity supplier selection—case study of the Czech Republic. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, 9, 714–720. <https://www.naun.org/main/NAUN/ijmmas/2015/b642001-012.pdf>

Kuncova, M., & Sekničková, J. (2014). Monte Carlo simulation used for the electricity supplier selection. *Proceedings of the 14th International Conference on Modeling and Applied Simulation (MAS)*, http://www.msc-les.org/proceedings/mas/2015/MAS2015_105.pdf

Matarazzo, B. (1986). Multicriterion analysis of preferences by means of pairwise actions and criterion comparisons (MAPPACC). *Applied mathematics and computation*, 18(2), 119-141. [https://doi.org/10.1016/0096-3003\(86\)90020-2](https://doi.org/10.1016/0096-3003(86)90020-2).

Reuters. Czech power company Bohemia the latest price crisis casualty. (2021). Retrieved March 19, 2021, from <https://www.reuters.com/world/europe/czech-firm-bohemia-energy-shuts-down-citing-surgings-power-prices-2021-10-13/>

TZB-info (2024). *Nezávislé porovnání cen elektřiny a plynu | Ceny 2024*. TZB-info, K. cen energií. Retrieved March 8, 2024, from <https://kalkulator.tzb-info.cz/>

Ventosa, M., Baillo, A., Ramos, A., & Rivier, M. (2005). Electricity market modeling trends. *Energy policy*, 33(7), 897-913. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2003.10.013>

Contact

Ing. Martina Kuncová, Ph.D.
Prague University of Economics and Business
Department of Econometrics
W.Churchill Square 4, 130 67 Prague 3
Czech Republic
e-mail: kuncovam@vse.cz

Ing. Andrea Hrníčková
Czech Technical University in Prague
Faculty of Transportation Sciences, Department of Smart Cities nad Regions
Horská 3, 128 03 Prague 2
Czech Republic
e-mail: hnicand@fd.cvut.cz

HLEDÁNÍ FAKTORŮ EKONOMICKÉ EFEKTIVITY FIREM V SEKTORU UBYTOVÁNÍ, STRAVOVÁNÍ A POHOSTINSTVÍ V ČR V OBDOBÍ PANDEMIE COVID-19

SEARCHING FOR ECONOMIC EFFICIENCY FACTORS OF FIRMS IN THE ACCOMMODATION, CATERING AND HOSPITALITY SECTOR IN THE CZECH REPUBLIC DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Lenka Lízalová, Simona Činčalová, Petra Kozáková, Filip Děchtěrenko

Abstrakt

V tomto článku je proveden výběr faktorů, které determinovaly ekonomickou efektivitu českých podniků v odvětví ubytování, stravování a pohostinství během pandemie COVID-19.

Cílem je vytipovat oblasti finančního zdraví a další faktory, jež měly dopad na ekonomickou výkonnost podniků v daném odvětví. Analýza, kterou na základě vytipovaných faktorů provedeme, využívá data z databáze Albertina za období 2018-2021. Hlavním měřítkem výkonnosti bude ukazatel rentability aktiv. Mezi další vytipované faktory byly zařazeny ukazatele zadluženosti a likvidity, z dalších faktorů pak velikost, stáří podniku a subsektor, ve kterém podnik působí. V dalším zkoumání bude ověřováno nakolik jsou vybrané faktory pro ekonomickou efektivitu určující.

Abstract

In this article, a selection of factors determining the economic efficiency of Czech businesses in the accommodation, catering, and hospitality industry during the COVID-19 pandemic is made. The aim is to identify areas of financial health and other factors that have impacted the economic performance of businesses in this sector. The analysis, based on the identified factors, utilizes data from the Albertina database for the period 2018-2021. The main performance measure will be the return on assets indicator. Among other identified factors, indicators of leverage and liquidity were included, as well as factors such as size, age of the business, and the subsector in which the business operates. Further investigation will verify the extent to which the selected factors determine economic efficiency.

Keywords: Accommodation, catering and hospitality, performance, ROA, COVID-19

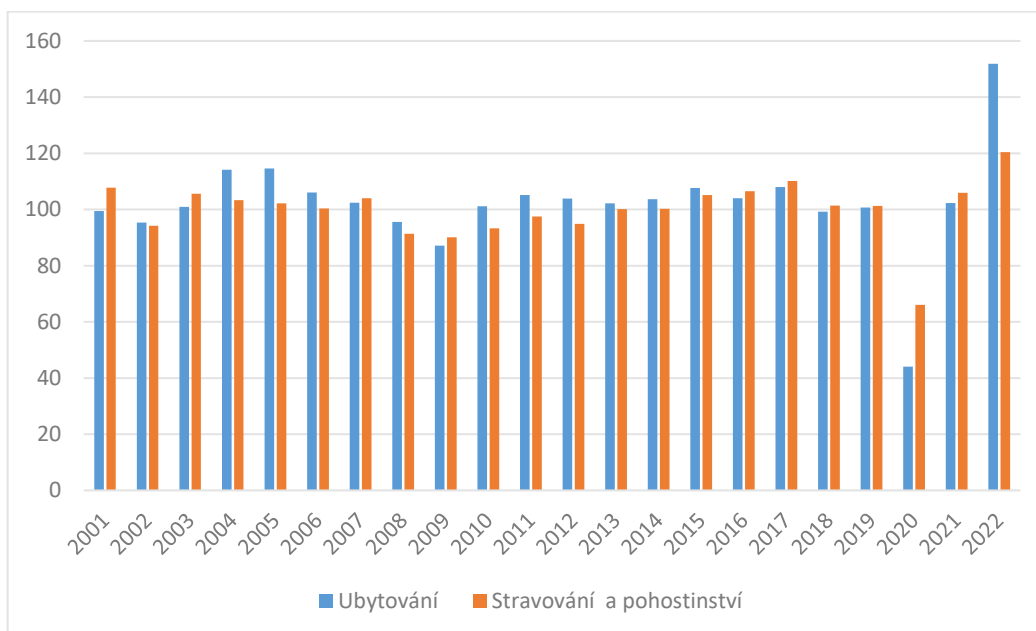
JEL classification: Z3, L25

Úvod

V předchozích publikacích se autoři zabývali ukazateli výkonnosti podniku. K dispozici měli rozsáhlou databázi účetních údajů téměř 103 000 podniků z různých odvětví národního hospodářství České republiky v časové řadě 2010-2021. Autory zaujala mimořádně nepříznivá pozice odvětví ubytování, stravování a pohostinství. Po nástupu pandemie COVID-19, která negativně ovlivnila řadu odvětví, se rozhodli prozkoumat, jak pandemie ovlivnila toto výkonnostně problematické odvětví. Obecně lze konstatovat, že pandemie měla kardinální dopad na celé odvětví ubytování, stravování a pohostinství. Podstatná část příjmů v tomto odvětví pochází z cestovního ruchu, který byl restriktivními opatřeními týkajícími se pandemie postižen nejvíce.

Na obrázku 1, který ukazuje vývoj indexu příjmů v odvětví ubytování a stravování ve srovnání s předchozím rokem, vidíme pokles příjmů v roce 2020 na 44 % roku 2019 v případě ubytování a 66 % předchozího roku v případě stravování a pohostinství.

Obrázek 1: Indexy tržeb v ubytování (CZ-NACE 55), stravování a pohostinství (CZ-NACE 56)



Zdroj: ČSÚ (2024)

Z výše uvedeného grafu je zřejmé, že pandemie dopadla na různé sektory různou měrou. Autory zajímalo, které další faktory determinovaly ekonomickou efektivitu. Vytipování oblastí finančního zdraví a dalších faktorů bude prvním krokem k dalšímu zkoumání, nakolik jsou faktory pro ekonomickou efektivitu určující.

1 Teoretická východiska

Faktory z oblasti finančního zdraví

Provedli jsme rešerši, abychom vytipovali ukazatele, které, podle odborných zdrojů, souvisí s rentabilitou. Různé studie uvádí různé stupně vlivu a významu finančních ukazatelů, nejčastěji jsou v souvislosti s rentabilitou zmiňovány ukazatele likvidity a zadluženosti. Někteří autoři používají v souvislosti se zadlužeností pozitivně laděný výraz „finanční páka“, který podtrhuje potenciál použití dluhu ke zvýšení rentability vlastního kapitálu (např. Li a Zeng, 2020). V našich poměrech jsme zvyklí na poněkud negativně vnímaný výraz „zadluženost“,

který evokuje vyšší finanční riziko, protože firma musí splácet dluh i v dobách, kdy má nízké příjmy nebo čelí finančním obtížím. Pro vysvětlení je tedy nutné zdůraznit, že oba pojmy, jak finanční páka, tak zadluženost se týkají použití dluhu pro financování.

Podle autorů studie „Vliv rentability, pákového efektu a likvidity na hodnotu podniku“ (Markonah, Salim, & Franciska, 2020) je vztah mezi ukazateli rentability aktiv (ROA), a ukazateli likvidity a zadluženosti (finanční páka) mnohostranný. Autoři dokládají, že vyšší finanční páka (poměr dluhu k vlastnímu kapitálu) a nižší likvidita (ukazatel běžné likvidity) mají významný vliv na hodnotu podniku, přičemž ziskovost působí v tomto vztahu jako zprostředkující faktor. Ve studii je naznačena interakce, kdy jak finanční páka, tak likvidita ovlivňují ziskovost podniku a tím pak zprostředkovaně i hodnotu podniku.

Vliv ziskovosti na likviditu a finanční páku není jednosměrný; samotná ziskovost může ovlivňovat rozhodování o likviditě a pákovém efektu. Vysoká ziskovost může vést k lepší likvidní pozici, protože podniky mají k dispozici více vnitřních zdrojů, což potenciálně snižuje jejich závislost na externích půjčkách a následně snižuje jejich pákový poměr (Ayoush, Toumeh, & Shabaneh, 2021). Snižování finanční páky a udržení přiměřené úrovně likvidity a solventnosti v průmyslových podnicích výrazně zlepšuje ziskovost.

Cílem autorů (Ayoush, Toumeh, & Shabaneh, 2021) je ukázat relativní dopad likvidity, pákového efektu a solventnosti na ziskovost průmyslových podniků kotovaných na Ammánské burze cenných papírů a zjistit, který z nich má největší vliv na ziskovost. K dosažení cílů této studie je zkoumáno 44 jordánských průmyslových společností v letech 2012 až 2018. Návratnost aktiv (ROA) a návratnost vlastního kapitálu (ROE) jsou zkoumány jako měřítka výkonnosti, aktuální poměr a rychlý poměr jako měřítka likvidity, dluhu poměr a poměr dluhu k vlastnímu kapitálu jako míra pákového efektu a poměr úrokového krytí jako míra finanční solventnosti. Ke kontrole hypotéz byla použita vícenásobná regresní analýza. Negativní a statisticky významný dopad byl zjištěn na úrovni 1 % mezi finanční pákou a ziskovostí. Zjištění zároveň neprokázala totéž u vlivu likvidity a solventnosti na ziskovost. Kromě toho má pákový efekt mezi nezávislými proměnnými nejvyšší relativní dopad na ziskovost, následuje solventnost a poté likvidita. Navíc se uvádí, že velikost společnosti je kontrolní proměnnou vlivu mezi likviditou, pákovým efektem a solventností na výkonnost. Dochází se tedy k závěru, že management průmyslových podniků by měl snížit závislost na dluhu k financování podniků, aby dosáhl co nejvyšších výnosů; doporučuje se udržovat přijatelnou úroveň likvidity pro zajištění kontinuity společností a věnovat pozornost úrovni solventnosti uvnitř společností pro udržení vysoké finanční výkonnosti.

Studie „Vliv likvidity a finanční páky na ziskovost firmy“ (Samo & Murad, 2019) uvádí, že likvidita pozitivně ovlivňuje ziskovost v pákistánském textilním sektoru, zatímco finanční páka má negativní dopad na ziskovost.

Za povšimnutí stojí studie „Vztah mezi výnosem akcií a finančními ukazateli (ziskovost, pákový efekt)“ autorů Al-Lozi & Obeidat (2016), kteří varují před negativními dopady pákového efektu. Uvádí, že nadměrná finanční páka může mít negativní dopad na ziskovost, studie prokázaly negativní a statisticky významný dopad finanční páky na ziskovost. Upozorňují na známý fakt, že finanční páku lze využít ke zvýšení výnosnosti, přílišné spoléhání na dluh může být pro finanční zdraví podniku škodlivé.

Rentabilita je jedním z nejvíce volatilních finančních ukazatelů společnosti, protože ji ovlivňují nejen vnitřní, ale i vnější tzv. makro faktory.

Makro faktory ovlivňující ekonomickou výkonnost

Rešerší jsme zjišťovali, na jaké vnější faktory se máme ve své analýze zaměřit.

Podle studie „Vliv makroekonomických faktorů na ziskovost MSP“ (Bekeris, 2012) mají na ziskovost největší vliv změny mezibankovních úrokových sazeb a nezaměstnanost, zatímco inflace, průměrné mzdy a počet podniků nevykazují silnou korelaci.

V několika studiích je zmiňován vliv makroekonomických faktorů na ziskovost firem. Mezi makroekonomické ukazatele patří například míra růstu HDP, míra inflace, míra nezaměstnanosti, které mají významný vliv na ziskovost firem. Tyto faktory ovlivňují kupní sílu spotřebitelů, náklady na kapitál a celkovou poptávku po výrobcích a službách, a tím ovlivňují ziskovost (Bekeris, 2012), (Khazaei, 2020).

Studie 120 společností kotovaných na malajské burze, s názvem „Faktory ovlivňující ziskovost v Malajsií“ (Aharussi & Alhaderi, 2018) zkoumala proměnné, které ovlivňují rentabilitu podniku. Proměnnými podle autorů jsou: velikost firmy, pracovní kapitál, efektivita společnosti (měřeno ukazatelem obratu aktiv), likvidita a finanční páka (u nás zadluženost). Podle zjištění studie existuje silný pozitivní vztah mezi velikostí firmy, pracovním kapitálem, efektivitou společnosti a rentabilitou. Výsledky studie ukazují negativní vztah mezi zadlužeností a rentabilitou. Likvidita nemá podle této studie žádný významný vztah se ziskovostí.

Studie Kuncové, Kozákové a Lízalové (2022) se zaměřuje na analýzu efektivity v odvětví ubytování, stravování a pohostinství. Autorky používají data z databáze Albertina za období 2018-2021 a zkoumají faktory ovlivňující ekonomickou výkonnost podniků v daném odvětví. Cílem je identifikovat oblasti finančního zdraví a další faktory ovlivňující ekonomickou výkonnost. Druhý článek Kuncové a kol. (2022) se zabývá analýzou efektivity českých společností v sektoru ubytování a stravování podle NACE klasifikace. Autoři používají matematické metody DEA k analýze výkonnosti těchto společností. Výsledky této analýzy jsou prezentovány ve formě kvantitativních ukazatelů a srovnání mezi jednotlivými subjekty v tomto odvětví.

Zdůvodnění výběru sledovaných faktorů

Máme k dispozici jen ty údaje, které lze čerpat z databáze Albertina, tedy data z účetních závěrek v jednotlivých letech, ze kterých jsme schopni vypočítat potřebné ukazatele. Dále pak jsou k dispozici informace o roku vzniku podniku, počtu zaměstnanců a číslo sektoru a subsektoru v členění dle NACE.

Vytipované faktory zjištěné na základě rešerše a zdůvodnění jejich použití, případně vyloučení z důvodu nedostupnosti dat:

Ukazatele finanční kondice

Podle výše uvedených studií lze shrnout, že ačkoli jsou ziskovost, likvidita a finanční páka vzájemně úzce propojeny, povaha jejich vztahů se podle naší rešerše liší v závislosti na odvětví, ekonomických podmínkách a specifických faktorech společnosti. Obecně však platí, že udržování rovnováhy mezi likviditou a zadlužeností (jinak pákovým efektem pro optimalizaci kapitálové struktury) je klíčové pro zvyšování rentability. Zahrnuli jsme tedy do naší analýzy ukazatele *rentability, likvidity a zadluženosti*, popisující finanční zdraví podniku.

Obor podnikání

Z výše uvedeného grafu 1 je zřejmé, že pandemie dopadla na různé sektory různou měrou. Bude tedy užitečné rozdělit sektor Ubytování, stravování a pohostinství na dva *subsektory Ubytování a Stravování a pohostinství*. Informace o zařazení podniků do jednotlivých subsektorů máme k dispozici.

Velikost a stáří společnosti

Z rešerše vyplynulo, že větší a starší společnosti mají často pozitivní vztah k ziskovosti, protože mohou využívat úspory z rozsahu, mají lepší přístup ke kapitálu a mohou mít výraznější vliv na trh. Tento vztah podtrhuje význam *velikosti podniku* jako faktoru určujícího ziskovost společnosti. Podle velikosti budeme členit podniky z našeho výzkumného vzorku na základě bilanční sumy a výše obrátu. *Stáří podniku* vypočteme z dostupného údaje o vzniku společnosti.

Makroekonomické faktory

Makroekonomické faktory jako míra růstu HDP, míra inflace, míra nezaměstnanosti, jež působí na náš zkoumaný vzorek z podniků ze stejného odvětví, jsou z hlediska územního pro celou ČR shodné. Tyto makroukazatele proto nebudou mezi faktory zahrnuty. Důležitým faktorem, který zahrneme mezi sledované determinanty bude *sledované období* (rok účetní závěrky), protože makroekonomická situace byla ve sledovaných letech turbulentní.

Technologie a inovace

Nemáme k dispozici informace o technologické vybavenosti a inovativnosti konkrétních podniků v našem zkoumaném vzorku.

2 Data a metody

V rešerši byly identifikovány nejvýznamnější faktory, které mohly ovlivňovat ekonomickou výkonnost podniků ve sledovaném odvětví. V dalším výzkumu budeme ověřovat, do jaké míry tyto faktory determinují výkonnost v našem vzorku.

Pro analýzu byla použita data z databáze Albertina CZ Gold Edition pro období 2018-2021. Celkem bylo sledováno 3 170 podniků v odvětví NACE I - ubytování, stravování a pohostinství. Tyto společnosti splňovaly následující podmínky: předpoklad existence po celé sledované období 2018-2021, podmínka kompletních finančních výkazů po dobu 12 měsíců (pro výpočet příslušných ukazatelů) a rozsah ukazatele ROA v intervalu od -5 do 5. Sada se skládá z 706 podniků v podsektoru "ubytování" a 2 464 podniků v podsektoru "stravování a pohostinství".

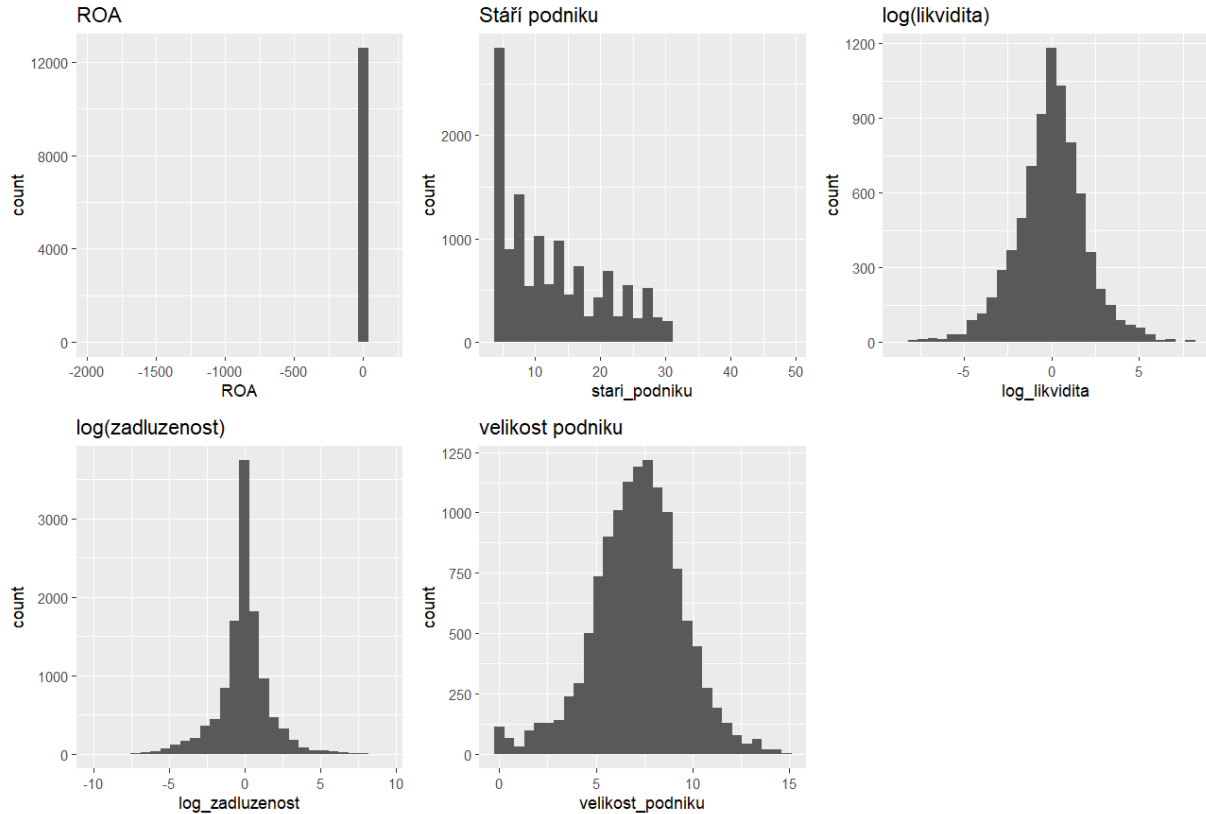
Použitá data jsou veřejně přístupná, a způsob jejich sběru, zpracování, interpretace a zveřejňování výsledků následuje etická hlediska. Autoři pracují se sektorem a podsektory; nejsou zmíněny konkrétní subjekty. Autoři vycházejí z předpokladu, že použitá data ukazují skutečný a aktuální stav účetních závěrek společností v sledovaném odvětví.

Data byla analyzována ve statistickém softwaru R (R Core Team, 2023). Použili jsme řadu lineárních regresních modelů předpovídajících ukazatele ROA na základě roku, typu odvětví (ubytování nebo stravování), likvidity, zadluženosti, stáří společnosti a velikosti společnosti. Vzhledem k vysoké šikmosti likvidity a zadluženosti jsme nejprve obě proměnné logaritmičtě transformovali. K vyhodnocení velikosti efektu jsme použili Cohenovo d pro rozdíly mezi jednotlivými podmínkami a standardizované beta koeficienty s tradičním rozlišením na malé, střední a velké, jak navrhuje Cohen (2013). Pro porovnání jednotlivých podmínek (například rozdílů mezi sektory pro jednotlivé roky) jsme použili dvouvýběrové t-testy s Welchovou korekcí pro kompenzaci rozdílné velikosti vzorku.

3 Výsledky

Jednotlivé faktory byly analyzovány pomocí regresních modelů. Zde prezentujeme několik parciálních výsledků zobrazující ROA v závislosti na několika vybraných faktorech.

Obrázek 2. Distribuce datových sad pro jednotlivé parametry použité v modelu.

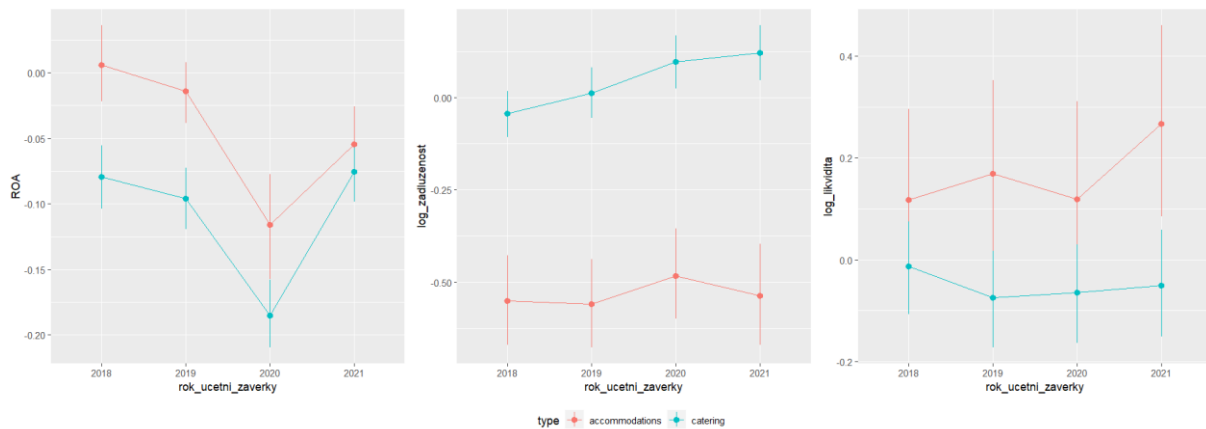


Zdroj: Vlastní zpracování v software R

Na obrázku 2 je možné vidět histogramy zobrazující distribuci proměnných rentabilita, likvidita, zadluzenost, stáří a velikost podniku. S výjimkou stáří podniku se ukazuje normální rozdělení dat. Histogram faktoru velikost podniku ukazuje na nepatrný výskyt odlehlých hodnot, prezentujících velmi malé podniky (vyjádřeno objemem aktiv blízkým nule). Dle stáří podniku je evidentní, že ve sledovaném souboru klesá počet směrem od nejmladších po nejstarší podniky.

Vývoj vytipovaných proměnných v čase můžeme sledovat na obrázku 3. Výsledky jsou zobrazeny zvláště pro sektor ubytování a pro sektor pohostinství. Svislé úsečky značí 95% CI pro průměr. Z grafů jsou zřetelné vlivy pandemie COVID 19 na celé odvětví v inkriminovaném roce 2020. Je vidět, že každý subsektor reagoval na pandemii s jinou intenzitou, či dokonce jiným směrem.

Obrázek 3. Vývoj sledovaných proměnných v čase.



Zdroj: Vlastní zpracování v software R

Sledujeme propady rentability (ROA) celého odvětví v roce 2020, ale rychlé zotavení sektoru stravování, naopak sektor ubytování se nedostal na předcovidovou úroveň. K poklesu celkové rentability došlo již v roce 2019, subsektor ubytování se však stále ještě vyznačoval kladnou ziskovostí. Restrikce spojené s pandemií a ovlivňující sledovaný sektor I se objevily v roce 2020 a způsobily stejně výrazný propad rentability v obou subsektorech. V následujícím roce dokázal subsektor stravování a pohostinství rychleji reagovat na uvolněné restriktce, a dokonce dosáhl nejlepší ziskovosti od roku 2018. Subsektor ubytování sice snížil ztrátovost, avšak stále zůstává hluboko pod úrovní rentability v letech 2018-2019. Zajímavostí je, že rentability v obou subsektorech celého odvětví se vyvíjí navzdory rozdílným trendům ve vývoji zadluženosti či likvidity.

Dále můžeme v roce 2020 zaznamenat nárůst zadluženosti a propad likvidity u sektoru ubytování. Ubytování zvyšuje svoji zadluženost již od roku 2018. V roce 2020 se potvrzuje očekávaný výraznější nárůst využití cizích zdrojů, a to stejnou měrou v obou sledovaných subsektorech. Zatímco ubytování však svoji zadluženost v roce 2021 opět snížilo, subsektor stravování a pohostinství svoji zadluženost i nadále zvyšoval. Nelze však říci, že by tento trend negativně působil na změnu likvidity, naopak, ta se v kritických letech nepatrně zlepšovala. Naopak v subsektoru ubytování lze vývoj zadluženosti vnímat jako nepřímou úměrný dopad na likviditu.

Směrodatnější výsledky nám ukazuje tabulka 1, ve které můžeme vidět korelace vybraných proměnných.

Tabulka 1: Korelace proměnných

	ROA	likvidita	zadluženost	velikost_podniku	stáří_podniku
ROA	-	-	-	-	-
likvidita	0,02	-	-	-	-
zadluženost	-0,03***	-0,01	-	-	-
velikost podniku	0,15***	0,03**	-0,20***	-	-
stáří podniku	0,10***	-0,01	0,02*	0,29***	-

Pozn: *: $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$

Zdroj: Vlastní zpracování v software R

Tabulka 2 znázorňuje korelační koeficienty mezi jednotlivými determinanty. Každá buňka tabulky ukazuje sílu a směr vztahu mezi dvěma proměnnými. Hvězdičky u některých čísel ukazují na statistickou významnost korelace, což naznačuje, že vztah mezi proměnnými není náhodný. K vysvětlení významnějších korelací:

Velikost podniku versus ROA – mírně silnější pozitivní korelace, statisticky významná na úrovni $p < 0,001$, což znamená, že větší podniky v našem vzorku mají jsou rentabilnější.

Zadluženost versus ROA – slabá negativní korelace, statisticky významná na úrovni $p < 0,001$, což naznačuje, že vyšší zadluženost může mírně snižovat rentabilitu aktiv.

Zadluženost versus stáří podniku – velmi slabá pozitivní korelace, statisticky významná na úrovni $p < 0,05$, značí, že starší podniky více využívají dluhového financování.

Likvidita versus velikost podniku – slabá pozitivní korelace, statisticky významná na úrovni $p < 0,01$, znamená, že větší podniky vládou vyšší likviditou.

Zadluženost versus velikost podniku – středně silná negativní korelace, významná na úrovni $p < 0,001$, indikující, že větší podniky mohou mít nižší míru zadluženosti.

Stáří podniku versus velikost podniku – středně silná pozitivní korelace, statisticky významná, naznačující, že větší podniky jsou obvykle starší.

Stáří podniku versus ROA – slabá až mírná pozitivní korelace, statisticky významná na úrovni $p < 0,001$, což znamená, že starší podniky mohou být rentabilnější.

Z uvedeného výčtu je zřejmé, že některé proměnné, jako je velikost a stáří podniku, mají silnější a statisticky významnější vztah k rentabilitě než likvidita nebo míra zadluženosti. Z těchto prvních výsledků budeme vycházet v našem dalším zkoumání determinantů, které určují finanční výkonnosti podniků v sektoru ubytování, stravování a pohostinství.

Závěr

V tomto příspěvku jsme na základě rešerše literatury vytipovali faktory, které determinovaly ekonomickou efektivitu českých podniků v odvětví ubytování, stravování a pohostinství během pandemie COVID-19. Předmětem naší analýzy byla rentabilita aktiv, likvidita, zadluženost, velikost a stáří podniku.

Provedli jsme prvotní analýzu vztahů mezi klíčovými finančními a strukturálními ukazateli, jako jsou rentabilita aktiv, likvidita, zadluženost, velikost a stáří podniku. Předložená data odhalila několik zajímavých korelací, které nabízí hlubší pohled na dynamiku podnikového hospodaření. Z výsledků vyplývá, že velikost a stáří podniku mají pozitivní vliv na rentabilitu aktiva (ROA), což naznačuje, že větší a delší dobu fungující podniky mají tendenci generovat vyšší výnosy v poměru k jejich aktivům. Zřetelná je mírná negativní korelace mezi zadlužeností a ROA, která naznačuje, že vyšší úroveň dluhu může mírně snižovat rentabilitu podniků. Tyto výsledky mohou znamenat, že finanční páka, která v dobrých letech posiluje rentabilitu, dopadla ve zlých letech na podniky jako „finanční kyj“.

Starší a větší podniky, tedy ty s většími zkušenostmi, stabilnějšími tržními pozicemi nebo efektivnějšími procesy, mohou, jak se z našich analýz jeví, lépe zvládat své krátkodobé finanční závazky, což může vést k větší finanční stabilitě a méně rizikovému podnikání.

Náš výzkumný kolektiv se v dalším výzkumu zaměří na podrobné zkoumání faktorů, které ovlivnily ekonomickou stabilitu a výkonnost podniků působících v tomto odvětví. Pokusíme se ověřit, zda stanovené ukazatele mohou ovlivnit hodnotu a vývoj rentability aktiv (ROA). Zaměříme se na vliv rostoucí zadluženosti na výkonnost podniků a zda ji podporuje, nebo spíše omezuje.

Literatura

- Alarussi, A., & Alhaderi, S. (2018). Factors affecting profitability in Malaysia. *Journal of Economic Studies*. <https://doi.org/10.1108/JES-05-2017-0124>.
- Al-Lozi, N. M., & Obeidat, G. S. (2016). The relationship between the stock return and financial indicators (profitability, leverage): An empirical study on manufacturing companies listed in Amman Stock Exchange. *Journal of Social Sciences (Coes&Rj-Jss)*, 5(3), 408-424. <https://doi.org/>
- Ayoush, M., Toumeh, A., & Shabaneh, K. (2021). Liquidity, leverage, and solvency: What affects profitability of industrial enterprises the most?. *Investment Management and Financial Innovations*. [https://doi.org/10.21511/imfi.18\(3\).2021.22](https://doi.org/10.21511/imfi.18(3).2021.22).
- Bekeris, R. (2012). The impact of macroeconomic indicators upon SME's profitability. 91, 117-128. <https://doi.org/10.15388/EKON.2012.0.883>.
- Český statistický úřad (ČSÚ). (2024). Retrieved March 22, 2024, from <https://czso.cz/>
- Khazaei, M. (2020). Relationship of profitability of world's top companies with entrepreneurship, competitiveness, and business environment indicators. *Applied Economics*, 53, 2584 - 2597. <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1859455>.
- Kuncová M., Kozáková P., Zýková P., Lízalová L. (2022). Analysis of the efficiency of the Czech companies in the NACE sector "Accommodation and food service activities". In Proceedings of the 40th International Conference on Mathematical Methods in Economics (202-211). Jihlava: College of Polytechnics Jihlava.
- Kuncová, M., Kozáková, P., & Lízalová, L. (2022). Konkurenceschopnost v oblasti ubytování, stravování a pohostinství – analýza efektivnosti. In Proceedings of the 14th Annual International Scientific Conference COMPETITION. College of Polytechnics Jihlava: College of Polytechnics Jihlava.
- Li, Z., Li, Q., & Zeng, Y. (2020). Contraction flexibility, operating leverage, and financial leverage. *Journal of Management Science and Engineering*, 5(1), 43-56. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2020.02.002>.
- Markonah, M., Salim, A., & Franciska, J. (2020). Effect of profitability, leverage and liquidity to the firm value. 1, 83-94. <https://doi.org/10.38035/dijefa.v1i1.225>.
- Samo, A., & Murad, H. (2019). Impact of liquidity and financial leverage on firm's profitability – an empirical analysis of the textile industry of Pakistan. *Research journal of textile and apparel*, 23, 291-305. <https://doi.org/10.1108/rjta-09-2018-0055>.

Kontaktní údaje

Ing. Lenka Lízalová, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava, ČR
lízalova@vspj.cz

Ing. Simona Činčalová, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra ekonomických studií
Tolstého 16, 586 01 Jihlava, ČR
cincalov@vspj.cz

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

Mgr. et Mgr. Filip Děchtěrenko, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Katedra matematiky
Tolstého 16, 586 01 Jihlava, ČR
dechte04@vspj.cz

VYUŽITÍ GIS PRO PODPORU MARKETINGU STUDIJNÍCH PROGRAMŮ NA VŠPJ

USE OF GIS TO SUPPORT THE MARKETING OF STUDY PROGRAMMES AT VŠPJ

František Smrčka, Marek Musil

Abstrakt

Nábor studentů a oslovení potenciálních zájemců o studium je důležitou činností marketingu Vysoké školy polytechnické Jihlava. Zvýšení povědomí o existenci této školy je klíčovým faktorem. Propagace je prováděna prostřednictvím řady popularizačních aktivit, které mají přispět ke zvýšení počtu studentů (uchazečů o studium). Škola potřebuje vědět, odkud studenti přichází ke studium a na jaké regiony (respektive města a obce) má tedy plánované popularizační aktivity zaměřit. Bydliště studentů a informace o vystudované střední škole jsou k dispozici. V tomto článku je ukázáno, jak vytvořit a zobrazit tato místa pomocí kartogramu na mapovém podkladu v Geografickém Informačním systému (GIS). Vytvoření map z dat je provedeno v aplikaci ArcGIS Pro. Kategorizace je provedena podle typu studia a podle studijních programů. Dále je naznačena možnost, jak vše udělat automaticky pomocí jazyka Python.

Klíčová slova: GIS, ArcGIS Pro, kartogram, marketing

Abstract

Recruiting students and reaching out to potential prospective students is an important marketing activity of the College of Polytechnics Jihlava. Raising awareness of the school's existence is a key factor. Promotion is carried out through a number of popularization activities to increase the number of students (applicants). The school needs to know where students come from to study and which regions (or towns and cities) to focus its planned popularization activities on. Information about students' residence and about the high school they graduated from is available. This article shows how to create and display these locations using a cartogram on a map base in a Geographic Information System (GIS). The creation of the maps from the data is carried out in ArcGIS Pro. The categorization is done by type of study and study programmes. Furthermore, the article suggests how to do everything automatically using Python.

Keywords: GIS, ArcGIS Pro, cartogram, marketing

JEL classification: M300, M310

Úvod

Geografická data jsou používána v celé řadě úloh zaměřených na zpracování dat a vyhodnocení geografických dat je klíčové pro řadu praktických aplikací. Analyzovaná geografická data nám mohou poskytnout řadu zajímavých informací. V GIS je možné zobrazovat informace vztažené ke konkrétním místům na mapovém podkladu. To je pak možné provádět pomocí aplikace ArcGIS. Veřejné vysoké školy jsou financovány z rozpočtu státu. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) přiděluje finanční prostředky na základě různých ukazatelů, včetně počtu studentů (Evropská komise, 2024). Financování je zajištěno prostřednictvím příspěvků na počet studentů. To znamená, že čím více studentů má vysoká škola, tím více finančních prostředků obdrží. Proto je důležité, aby vysoká škola měla stabilní počet studentů.

Tento článek ukazuje využití technologie GIS (Global Information System) a použití aplikace ArcGIS Pro za účelem zpracování kartografických dat a vytvoření přehledných kartogramů. Aplikace ArcGIS Pro umožňuje filtrovat data pomocí různých kritérií. Využitím aplikace ArcGIS jsou vyhodnocena bydliště studentů Vysoké školy polytechnické Jihlava (dále VŠPJ) a města jejich studovaných středních škol. Výsledky nejsou součástí tohoto příspěvku.

GIS zaznamenal značnou pozornost jak z hlediska praktického uplatnění, tak i v oblasti výzkumu. GIS se stal předmětem vývoje a je již studován po dobu několika let. Vědci ukázali zvýšený zájem o technologii GIS a praktické využití ArcGISu. GIS našel uplatnění v celé řadě aplikačních oblastí. Pozornost zaznamenal, v oblasti (oboru) matematiky nebo ekonomiky. GIS byl doposud použit, například, v prostorové statistice a v prostorové analýze (Scott and Janikas, 2009; Wong and Lee, 2005; Pimpler, 2017), nebo i v oblasti životního prostředí (Berna, 2024; Bajjali, 2017). GIS, respektive ArcGIS našel uplatnění v teplotním modelování zemského povrchu a charakterizace vlastností využití půdy (Mustaquim, 2024) a ve vývoji zemědělských karet (Yokubov, 2024). Značnou pozornost zaznamenal ArcGIS také v otázkách výuky (vzdělávání). Například, Pakniany and Rakusa prezentují studii pojmenovanou 'Development of ArcGIS StoryMaps as Digital-based Innovative Learning Media' (2024). Tato studie zkoumá potenciál využití digitální narativní plattformy *ArcGIS Story maps* při zlepšování kvality vzdělávání. Kotluri et al. (2024) využívají ArcGIS v tektonicko-geomorfologické a hydrologické oblasti. Ahmed Alkaissi (2024) používají GIS v úloze hodnocení dopravní kongesce městských ulic na základě fuzzy inferenčního systému a aplikace GIS. Využití mají také mapy (a mapové podklady). Saingam et al. (2024) se zaměřují socio-ekonomickou oblast a řeší problém odpadních vod v oblasti veřejného zdraví. Merkofer et al. (2024) hodnotí geotermální energetický potenciál Švýcarska a to pomocí technicko-ekonomického přístupu.

GIS (ArcGIS) byl studován po mnoho let. Počet studií a aktuálnost nedávno publikovaných studií potvrzuje relevantnost tohoto tématu. Nejdříve, my předkládáme knihu (Booth et al., 2001). Tato kniha (Booth et al., 2001) má za cíl i) pomoci začít používat software ArcGIS a ii) ilustrovat metody a postupy spojení s vedením projektu geografického informačního systému. Podle autorů Booth et al., tato kniha je skvělým místem pro začátečníky GIS. Čtenář se naučí, jak používat GIS k řešení problémů, zatímco se učí používat ArcGIS.

Technologie GIS a aplikace ArcGIS

Technologie GIS: Technologie GIS je výstižně představena v (Scott and Janikas, 2009). Software pro geografické informační systémy je používán po celém světě a má více než milión uživatelů. (Scott and Janikas, 2009) Podle autorů Scott and Janikas (2009), Environmental System Research Institute, Inc. (ESRI), založený v roce 1969, je světovým lídrem v navrhování a vývoji software pro geografické informační systémy. Autoři zmiňují i oblasti využití GISu. Říkají následující představení technologie GIS a odkazují na související zdroje. "*Technologie*

GIS umožňuje organizaci, manipulaci, analýzu a vizualizaci prostorových dat, často odhalující vztahy, vzorce a trendy.“ (Scott and Janikas, 2009) Autoři dále vyjmenovávají oblasti využití a říkají, že GIS je důležitý nástroj pro městské plánování, veřejné zdraví, vymáhání práva, ekologii, dopravu, demografii, řízení zdrojů a mnoho dalších odvětví (viz <http://www.esri.com/industries.html>). Dále se zaměřují na nástroje určené pro provedení prostorové analýzy. Autoři představují tradiční techniky analýzy a jejich nasazení. "Tradiční techniky analýzy GIS zahrnují prostorové dotazy, překrytí mapy, analýzu vyrovnávací paměti, interpolaci a výpočty blízkosti. Spolu se základními kartografickými nástroji a nástroji pro správu dat jsou tyto analytické techniky již dlouho základem softwaru pro geografické informace. Nástroje pro provádění prostorové analýzy byly v průběhu let rozšířeny o geostatistické techniky, rastrovou analýzu, analytické metody pro podnikání, 3D analýzu, síťová analytika, dynamika časoprostoru a techniky specifické pro různá průmyslová odvětví.“ (Scott and Janikas, 2009)

GIS je souhrnně představen ve knize (ARCDATA PRAHA, 2024). Wong and Lee (2005) říkají, že ArcView je i nadále jedním z nejoblíbenějších desktopových GIS mezi geografy a dalšími uživateli GIS díky svým schopnostem prostorově-quantitativní syntézy. ArcGIS našel uplatnění v mnoha praktických úlohách různých typů. Kennedy (2009) prezentuje přístup k výuce GIS pomocí pracovního sešitu (workbook approach to learning GIS). Jednou z úloh je využití ArcGIS pro prostorovou analýzu (Scott and Janikas, 2009; Pimpler, 2017). Song et al. (2024) používají ArcGIS v oblasti přečerpávacích elektráren založených na terénu v prostředí ArcGISu.

1 Rešerše

Johnston et al. (2001) prezentuje knihu, která se zaměřuje na otázku 'použití geostatického analytika ArcGIS'. Childs (2004) se zabývá interpolováním povrchů v ArcGIS prostorovém analytikovi (Interpolating surfaces in ArcGIS spatial analyst).

Wong and Lee prezentují knihu (2005) zaměřenou na otázku 'Statistické analýzy geografických informací pomocí ArcView GIS a ArcGIS'. Autoři o této knize říkají, že se jedná o plně revidovanou a aktualizovanou knihu pojednávající o statistických a prostorových analýzách v prostředí GIS a pokrývající širokou oblast GISu. Autoři knihu prezentují následovně. Kniha pokrývá celou řadu statistických metod, včetně klasických technik, pravděpodobnosti a statistického testování. Obsahuje desítky nových cvičení pro použití s nástroji a procedurami zabalenými jako rozšíření ArcView a datové sady. Kennedy popisuje v knize (2009) představení geografických informačních systémů s ArcGIS a to ve formě sešitového přístupu k učení (jak je uvedeno v názvu knihy).

Kniha (Johnston et al., 2001) se zaměřuje na použití geostatického analytika ArcGIS. Childs (2004) se zabývá problémem interpolace povrchů v ArcGIS prostorovém analytikovi (Interpolating surfaces in ArcGIS spatial analyst).

Bajjali (2017) prezentují knihu, která se zaměřuje na využití ArcGIS v oblasti životního prostředí a to pro řešení problému s vodou (ArcGIS for environmental and water issues). Song et al. (2024) prezentují studii využití ArcGIS v oblasti přečerpávacích elektráren. Mustaqim (2024) se zabývá problémem modelování teploty země a provádí pokročilou výpočetní analýzu pomocí ArcGIS. Jejich studie pojmenovaná 'Utilizing remote sensing data and ArcGIS for advanced computational analysis in land surface temperature modeling and land use property characterization' je průlomovou v této oblasti. Li et al. (2024) používají ArcGIS k hodnocení adaptability lidských sídel (v Chengdu). Kotluri et al. (2024) kombinují Google Earth a ArcGIS-based protocol pro extrakci šířky pásma. Kotluri et al. představují

metodologii založenou na ArcGIS pro extrakci středové linie a šířky kanálu pomocí rozsahu mnohoúhelníku kanálu odvozeného z open source obrázků Google Earth s vysokým rozlišením.

Ali et al. (2024) používají prostorové statistiky a GIS (jak je uvedeno v klíčových slovech). Studie Ali et al. (2024) představuje prostorově pravděpodobnostní rozhodovací přístup k identifikaci a hodnocení nejlepších lokalit PHES z užšího výběru lokalit určených na základě předchozího technicko-environmentálního hodnocení.

2 Popis problému

Nábor studentů a oslovení potenciálních zájemců o studium je důležitou činností marketingu VŠPJ. Zvýšení povědomí o existenci školy je klíčovým faktorem. VŠPJ provádí nábor studentů prostřednictvím řady popularizačních aktivit jako jsou Den otevřených dveří, Den s technikou, exkurze studentů středních škol v prostorách naší školy, kurzy letní školy pořádané pro studenty středních škol, přípravné kurzy před začátkem semestru pro začínající studenty, odborné přednášky pořádané na středních školách, návštěvy na středních školách (komunikace s vedením školy za účelem náboru studentů a zvýšení povědomí o VŠPJ), burza škol, atd. Pro realizaci těchto aktivit potřebuje marketingové oddělení školy vědět, na jaké regiony, města a konkrétně na jaké střední školy se zaměřit. Požadavkem je provést vyhodnocení těchto dat a v přehledné formě vizualizovat potřebné výsledky.

3 Technologie GIS a aplikace ArcGIS Pro

Geografický informační systém (GIS) je počítačový systém, který umožňuje ukládat, vizualizovat, spravovat a analyzovat prostorová data a jejich vztahy. Tedy data o jevech, pro něž je významná jejich poloha (na Zemi, v dané lokalitě, v prostoru). Systém se skládá ze softwarových nástrojů, geografických dat, sady pojmů a metod, uživatelů a institucionálních organizací. Software GIS jsou počítačové nástroje, které umožňují uživateli vytvářet interaktivní dotazy (vyhledávání vytvořené uživatelem), ukládat a upravovat prostorová i neprostorová data, analyzovat výstupy prostorových informací a vizuálně sdílet výsledky těchto operací jejich prezentací v podobě map. K definici GIS jsme použili informace dostupné na webu (ARCDATA PRAHA, 2024).

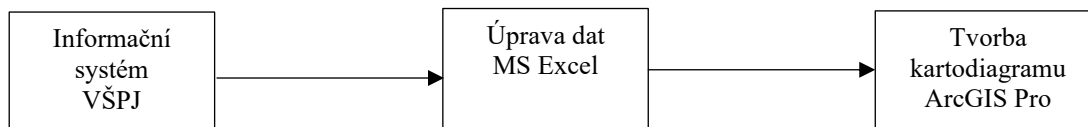
V rámci GIS se pracuje s vektorovým modelem dat, který zahrnuje tři varianty objektů:

1. **Body:** Reprezentují objekty, které mají příliš malou plochu, aby se daly zobrazit jako plochy (například autobusové zastávky nebo GSM vysílače).
2. **Linie:** Reprezentují objekty, u nichž je důležitá délka a jejich plocha je zanedbatelná (například silnice, řeky).
3. **Plochy:** Reprezentují velké objekty, které nelze zobrazit bodem (například lesní plochy, zemědělské plochy, jezera).

ArcGIS Pro je výkonná aplikace pro tvorbu, správu a sdílení geografických informací. Umožňuje vytvářet mapy, analytické modely a pracovat s geografickými daty. Zde je několik klíčových funkcí a možností, které především nabízí: Vytváření a správa dat, práce s geodatabázemi, editace geografických dat, vytváření map, vizualizace a zobrazení dat v 2D a 3D mapách a symbolizace vrstev. (ArcGIS Pro, 2024)

4 Řešení

Na obrázku 1 je vidět princip vytváření kartogramů. Zdrojem dat je informační systém školy. Pro zobrazení jednotlivých informací o obcích je použita vrstva Obce a vojenské újezdy – body z mapy ČR 1:500000. Tato mapa je volně ke stažení na adrese: <https://geoportal.cuzk.cz>.

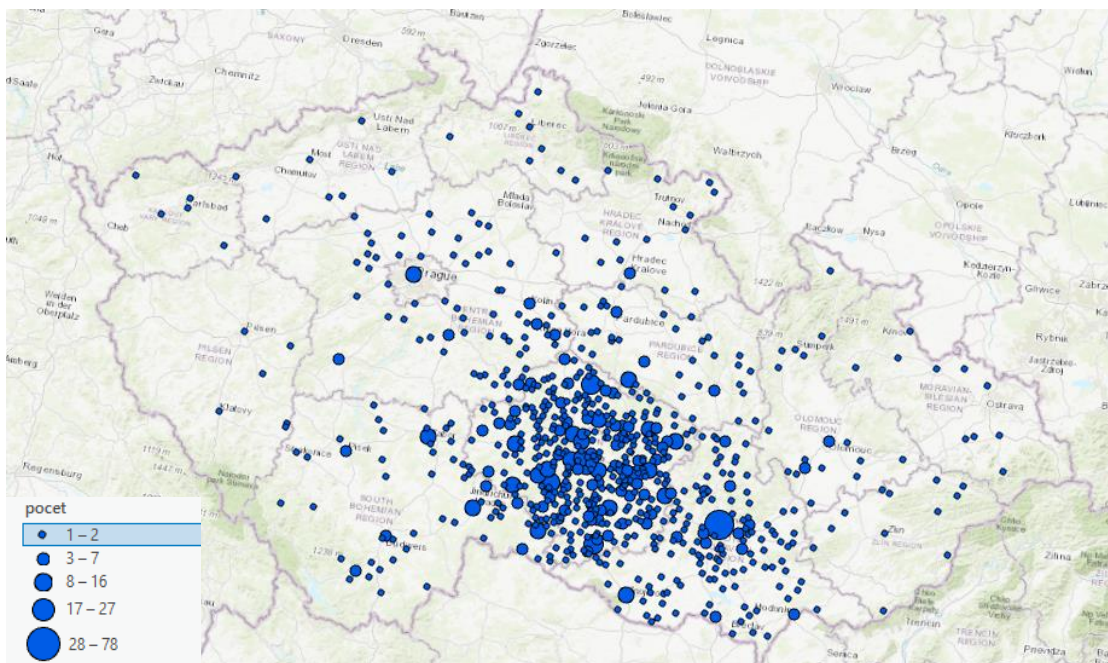


Obrázek 1: Schéma vytváření map. Zdroj: vlastní

Pro zpracování dat byl použit program ArcGIS Pro. Na základě naimportovaných dat byly vytvořeny proporcionální kartogramy a to pro každý studijní program a typ studia (prezenční nebo kombinované studium). Spojení dat obcí s informacemi o studentech školy s vrstvou Obce a vojenské újezdy je provedeno pomocí ICZUJ, což je identifikační číslo základní územní jednotky vytvářené Českým statistickým úřadem.

5 Výsledky a diskuse

Na obrázku 2 je vidět příklad vytvořeného proporcionálního kartogramu. Větší velikost kruhu znamená větší množství studentů z dané obce.

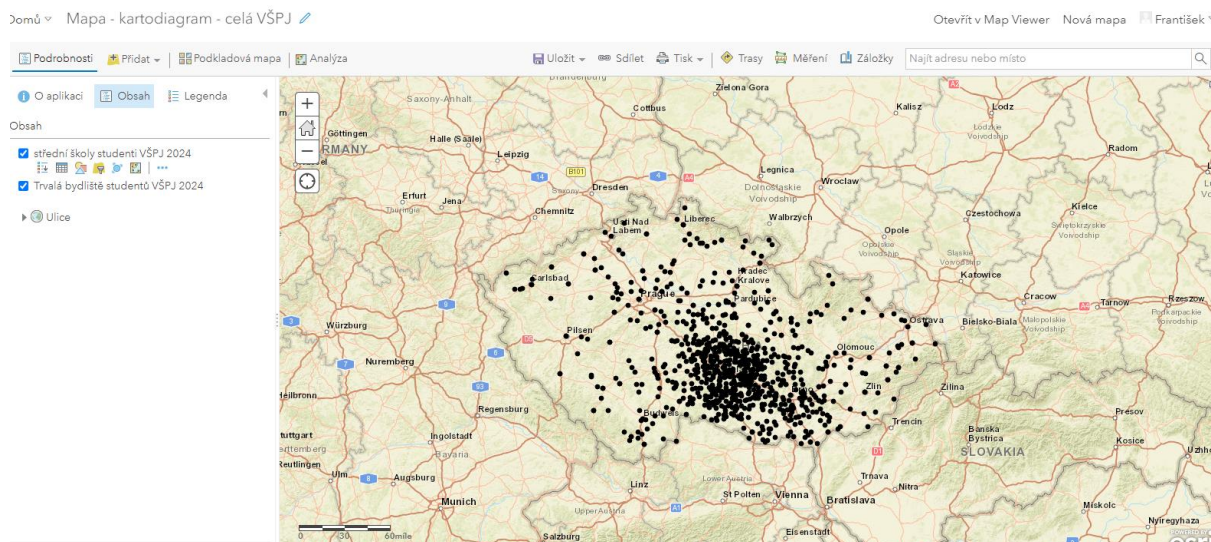


Obrázek 2: Výsledný kartodiagram. Zdroj: vlastní

Data vložená v ArcGIS Pro nebo v ArcGIS Online je možná dále analyzovat pomocí atributových a prostorových dotazů. Je možné zjišťovat četnosti student v jednotlivých krajích, okresech a obcích s rozšířenou působností. ArcGIS Online navíc obsahuje vrstvu dopravní časové dostupnosti (pro dojezdění automobilem). Další možností využití této vrstvy je, například provést analýzu časových dojezdů mezi obcemi (tedy do místa VŠPJ v našem případě) ve vybraný den a hodinu v týdnu. Grafická vizualizace celé oblasti ukáže cílené oblasti

marketing. V tomto článku jsme ukázali obce, ve kterých naši studenti vystudovali střední školu pomocí proporcionálního kartodiagramu. Pro podrobnější analýzu bude vhodné zobrazovat i počty studentů z jednotlivých středních škol, například pomocí sloupcového kartodiagramu.

Výhodnější je použít ArcGIS Online (arcgis.com). Je to webová mapa, které lze vytvářet interaktivní mapy a mapové aplikace. V této webové aplikaci lze zobrazovat na podkladové mapě více mapových vrstev. Mapy je možné sdílet, tedy nastavit viditelnost pro uživatele v organizace nebo sdílet veřejně. Příklad je na obrázku 3.



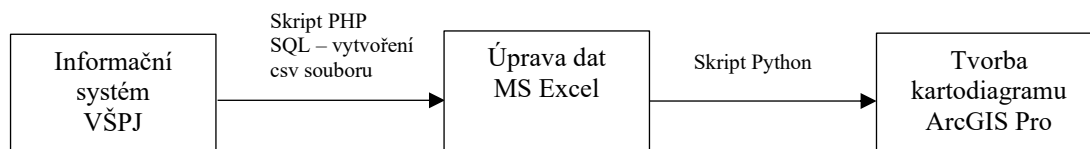
Obrázek 3: Mapové vrstvy v ArcGIS Online. Zdroj: vlastní

Problémy při zpracování (přípravě) dat

Při vytváření kartogramů bylo potřeba vyřešit některé problémy. U škol nebyly u některých obcí uvedeny ICZUJ a bylo nutné je doplnit ručně. Další problém byla nutnost změnit datový typ ICZUJ na typ text pro úspěšné propojení s tabulkou obcí v ArcGIS Pro. Studenti především kombinovaného studia studovali střední školu s jiným názvem, než je současný název. Zde bylo nutné ručně změnit název školy.

Budoucí vývoj

V Aplikace ArcGIS Pro je možné řadu akcí zautomatizovat pomocí naprogramovacího jazyka Python. Na obrázku 4 je vidět možnost budoucího vývoje systému, pro tvorbu kartodiagramu.



Obrázek 4: Automatizovaný systém pro tvorbu kartodiagramu. Zdroj: vlastní

Závěr

Článek ukazuje využití GISu pro vyhodnocení kartografických dat. Trvalá bydliště student a obce, ve kterých studovali střední školu jsou přehledně zobrazeny pomocí kartogramu na mapovém podkladu. Pro přehlednost je provedena kategorizace podle typu studia (prezenční/kombi) a studijních programů. Také byla nastíněna možnost použití webové aplikace ArcGIS Online. Vedení vysoké školy polytechnické si ověřilo v jakých regionech studenti VŠPJ mají trvalé bydliště a v jakých regionů vystudovali střední školu. Dosažené výsledky jsou využity v marketingovém oddělení Vysoké školy polytechnické Jihlava.

Použité zdroje

Ahmed Alkaissi, Z. (2024). Traffic congestion evaluation of urban streets based on fuzzy inference system and gis application. *Ain Shams Engineering Journal*, URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209044792400100X>, doi:<https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102725>.

Ali, S., Stewart, R.A., Sahin, O., & Vieira, A.S. (2024). Spatial bayesian approach for socio-economic assessment of pumped hydro storage. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 189, 114007. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032123008651>, doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.114007>.

ARCDATA PRAHA (2024). *Co je GIS*. Online. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/cs-cz/produkty/funkce/co-je-gis>. [cit. 2024-05-24].

Bajjali, W. (2017). *ArcGIS for environmental and water issues*. Springer.

Berna, Ç. (2024). An integrated urban water resources management approach for infrastructure and urban planning. *Journal of Geography and Cartography* 7, 4504.

Booth, B., Mitchell, A., et al. (2001). *Getting started with arcgis*.

ESRI (2024) *ArcGIS Pro*. Online. Dostupné z: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/index-geonet-allcontent.html>. [cit. 2024-05-24].

Evropská komise (2024). *Financování vzdělávání*. Online. Dostupné z: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/cs/national-education-systems/czechia/financovani-vzdelavani>. [cit. 2024-05-24].

Childs, C. (2004). Interpolating surfaces in arcgis spatial analyst. *ArcUser*, July-September 3235, 32–35.

Johnston, K., Ver Hoef, J.M., Krivoruchko, K., & Lucas, N. (2001). *Using ArcGIS geostatistical analyst*. vol. 380. Esri Redlands.

Kennedy, M. (2009). *Introducing geographic information systems with ARCGIS: a workbook approach to learning GIS*. John Wiley & Sons.

Kotluri, S.K., Pandey, P., & Pandey, A.K. (2024). A google earth and arcgisbased protocol for channel width extraction. *Journal of Earth System Science* 133, 1–10.

KPMG International. (2019) KPMG Retrieved November 19, 2021, from <https://home.kpmg.cz/cs/home.html>.

Li, H., Wang, Y., Chen, W., Li, H., Tian, Y., & Chen, R. (2024). Adaptability evaluation of human settlements in chengdu based on arcgis. *Sustainability* 16. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/5/1989>, doi:10.3390/su16051989.

Merkofer, R., Brehme, M., & Shor, R.J. (2024). Evaluation of the geothermal energy potential of switzerland-a techno-economic approach .

Mustaquim, S. (2024). Utilizing remote sensing data and arcgis for advanced computational analysis in land surface temperature modeling and land use property characterization. *World Journal of Advanced Research and Reviews* 21, 1496–1507.

Pakniany, Y., & Rakusa, H. (2024). Development of arcgis storymaps as digitalbased innovative learning media. *Journal Education Innovation (JEI)* 2, 128–135.

Pimpler, E. (2017). *Spatial analytics with ArcGIS*. Packt Publishing Ltd.

Saingam, P., Jain, T., Woicik, A., Li, B., Candry, P., Redcorn, R., Wang, S., Himmelfarb, J., Bryan, A., Gattuso, M., & Winkler, M.K. (2024). Integrating socio-economic vulnerability factors improves neighborhood-scale wastewater-based epidemiology for public health applications. *Water Research* 254, 121415. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135424003178>, doi:<https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.121415>.

Scott, L.M., & Janikas, M.V. (2009). Spatial statistics in arcgis, in: *Handbook of applied spatial analysis: Software tools, methods and applications*. Springer, 27–41.

Song, Y., He, H., Yan, Y., Zhai, L., Yao, J., & Wu, B. (2024). A toolbox for generalized pumped storage power station based on terrain in arcgis environment. *Renewable Energy* 220, 119590. URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148123015057>, doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119590>.

Wong, W., & Lee, J. (2005). Statistical analysis of geographic information with ArcView GIS and ArcGIS. URL: <http://hdl.handle.net/10722/192432>.

Yokubov, S. (2024). Development of agricultural cards using arcgis and panorama technologies. *Innovations in Science and Technologies* 1, 101–107.

Kontakní údaje

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

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

FINANČNÉ UKAZOVATELE SLOVENSKÝCH PODNIKOV PRED, POČAS A PO PANDÉMII

FINANCIAL INDICATORS OF SLOVAK COMPANIES BEFORE, DURING AND AFTER THE PANDEMIC

Pavel Škriniar, Jaromír Klarák

Abstrakt

Mapovaním hodnôt finančných ukazovateľov vzorky slovenských podnikov v rokoch 2015 až 2022 sme identifikovali trendy vývoja a vplyv opatrení z dôvodu Covid-19 na ich výšku. Nastolené trendy pozitívneho vývoja finančných ukazovateľov pandemický rok 2020 síce naštobil, no slovenské podniky sa už v roku 2021 pokračovali v zlepšovaní svojich ukazovateľov. V roku 2022 hodnoty finančných ukazovateľov dosahovali rovnakú, resp. lepšiu úroveň ako v roku 2019. Zlepšovanie sa týkalo ukazovateľov likvidity, aktivity, zadlženosti i rentability a zlepšovanie finančného zdravia slovenských podnikov potvrdili aj lepšie výsledky prognostických modelov Altmanovho Z skóre a Rýchly test. Rok 2020 je v časovom slede finančných ukazovateľov viditeľný v podobe ich zhoršenia, no nasledujúce dva roky sa podniky prispôbili novým podmienkam a z pohľadu finančných ukazovateľov pokračujú vo vývojových trendoch, ktoré boli prítomné pred pandémiou Covid-19. Dobré finančné zdravie slovenských podnikov potvrdzujú aj výsledky prognostických modelov.

Kľúčová slova: finančné pomerové ukazovatele, slovenské podniky, Covid-19 pandémia, Altman Z skóre, rýchly test

Abstract

By tracking the values of the financial indicators of a selected sample of Slovak companies between years 2015 and 2022 we identified development trends and the impact of measures due to Covid-19 on their value. Although the 2020 pandemic broke the established trends of positive progress of financial indicators, Slovak companies continued to improve their indicators already in 2021. In year 2022, the values of financial indicators reached the same, or a better level than in 2019. The improvement was related to indicators of liquidity, activity, indebtedness and profitability, and the improvement of the financial health of Slovak companies was also confirmed by the better results of the prognostic models Altman Z-score and Quick Test. The year 2020 is visible in the time sequence of financial indicators in the form of their deterioration, but in the next two years companies have adapted to new conditions and, from the point of view of financial indicators, continuing the development trends that were visible before the Covid-19. The good financial health of Slovak companies is also confirmed by the results of prognostic models.

Keywords: financial indicators, Slovak enterprises, Covid-19, Altman Z score, Quick test

JEL classification: G230

Úvod

Kríza v ekonomike znamená pre jeden podnik jedinečnú príležitosť na rozvoj, no pre druhý podnik môže byť dôvodom na jeho zánik a pandemická kríza je toho učebnicovým príkladom. Medzi hlavnými zisteniami štúdie (de Souza, 2023) je evidentné výrazné zlepšenie návratnosti aktív a návratnosti vlastného kapitálu pri štyroch najväčších spoločnostiach mäsiarstva v Brazílii. Napriek hospodárskej kríze v dôsledku pandémie tieto spoločnosti zvýšili svoje príjmy a zlepšili ziskovosť. Podľa zistení kolumbijského výskumu (Zapata, 2024) boli pandemiou zasiahnuté najmä malé podniky, ktoré utrpeli značný pokles ziskovosti a zvýšenou zadlženosťou. Výsledky analýz tureckých verejných zdravotníckych spoločností (Tengilimoglu, 2023) ukázali, že neexistujú štatisticky významné rozdiely medzi ukazovateľmi likvidity, aktivity, zadlženosti a rentability pred krízou a po kríze.

Pandémia v roku 2020 spôsobila, že podniky boli nútené meniť spôsob svojho fungovania. Podľa analýzy prostredia (Ferrando, 2024) počas pandemickej krízy napriek prispôsobujúcim sa podmienkam financovania a opatreniam štátnej pomoci obrat a zisky firiem prudko klesli.

Počas pandémie došlo k výrazným šokom na strane ponuky i dopytu. Okrem toho ceny komodít prešli výrazným kolísaním a časti trhu boli deformované štátnymi podporami. Jeden z prvých výskumov (Giri, 2024) zameraný na finančné ukazovatele amerických poľnohospodárskych podnikov pred a po pandemiou ukázal, že ukazovatele likvidity podnikov vykazovali zmiešané výsledky v rámci porovnania pred a po roku 2020. Ukazovatele ziskovosti boli v roku 2020 v porovnaní s očakávaniami pred pandemiou silnejšie. Všeobecne finančné ukazovatele v roku 2020 boli horšie ako ich príslušné priemerné ukazovatele získané z údajov z rokov 2000 až 2019.

Obmedzenia vyplývajúce z potreby spomalenia šírenia vírusu covid zmenili komunikáciu medzi dodávateľmi a odberateľmi v každom sektore ekonomiky. Z toho pramenilo narušenie plynulosti v dodávateľsko-odberateľských reťazcoch a to bol zase dôvod na zmeny v komunikácii i vzťahoch. Aj keď sa dosah obmedzení prejavil v jednotlivých sektoroch hospodárstva rôznou intenzitou, na nové podmienky sa potrebovali prispôbiť všetky podniky. To, akou mierou sa im podarilo zvládnuť adaptáciu na zmeny prostredia je možné vidieť vo vývoji finančných ukazovateľov.

Metóda relatívnych finančných ukazovateľov (ukazovatele likvidity, aktivity, zadlženosti, rentability a trhovej hodnoty) je známa od začiatku 20. storočia (Zalai, 2016) a patrí k najpoužívanejším metódam finančnej analýzy podnikov. Finančná analýza slúži na komplexné zhodnotenie finančnej situácie podniku, je neoddeliteľnou súčasťou finančného riadenia. Finančnú analýzu ako zdroj pre ďalšie rozhodovanie a riadenie potrebujú nielen samotní manažéri podniku, ale aj investori, obchodní partneri a podobne (Knápková, 2010).

Ukazovatele likvidity hovoria o schopnosti podniku hradiť svoje záväzky prostredníctvom krátkodobého majetku. Ukazovatele aktivity informujú o viazanosti peňažných prostriedkov v obežnom i neobežnom majetku a upozorňujú na slabé miesta v prevádzkovom procese. Ukazovatele zadlženosti informujú o štruktúre zdrojov krytia majetku, prostredníctvom čoho sa vytvára priestor na optimalizovanie ceny kapitálu. Zhmotnenie výsledkov transformačného procesu a pretavenie pomerových ukazovateľov do jedného syntetizovaného ukazovateľa umožňujú ukazovatele rentability.

Na základe hodnôt jednotlivých ukazovateľov je možné stanoviť polohu podniku v rámci konkurencie, analyzovať vývoj v čase vo všeobecnosti a pomocou prognostických metód predikovať finančné zdravie podniku do najbližšieho obdobia.

Na identifikáciu polohy podniku na trhu sú vhodné štatistické metódy, medzi ktoré patrí Boxplot, Pavučinový graf alebo Distribučná funkcia. Boxplot a distribučná funkcia ponúkajú zároveň cez finančné ukazovatele pohľad na štruktúru trhu. Medzi najznámejšie prognostické metódy patrí Altmanovo Z skóre a Rýchly test. Z-skóre patrí medzi premenné s najvyšším kauzálnym vzťahom k ekonomickému rastu (Kurtoglu, 2024).

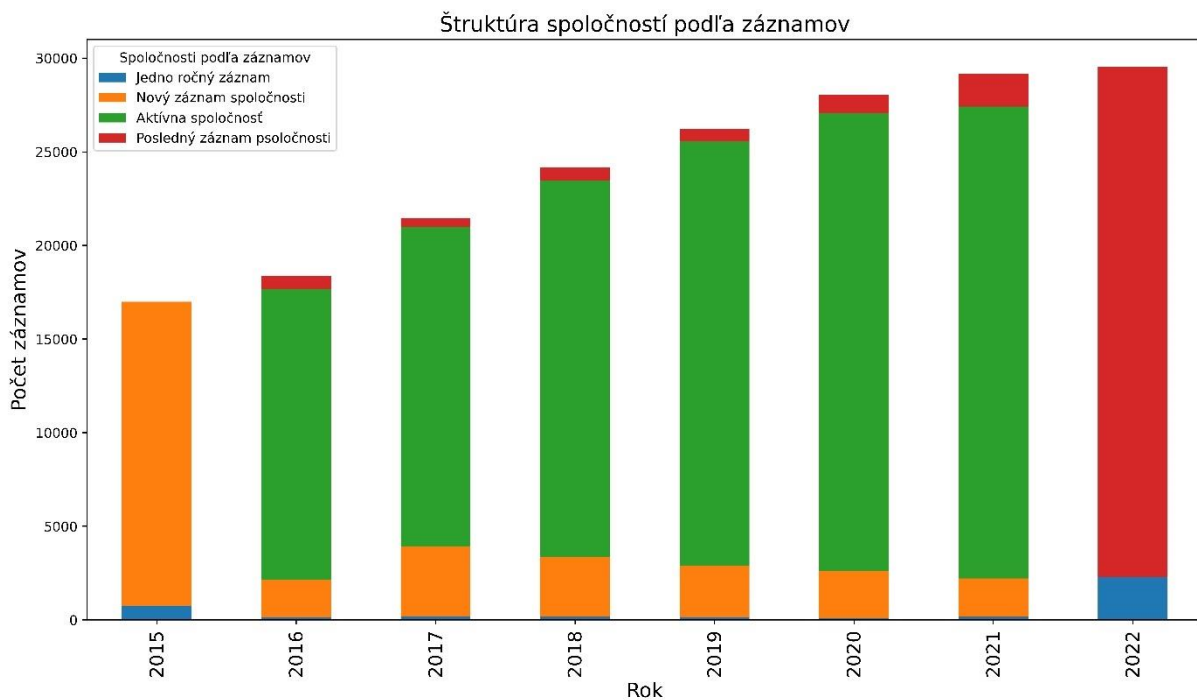
1 Metódy

Hlavným cieľom príspevku je na základe anonymizovaných dát náhodne vygenerovaných 30 tisíc slovenských podnikateľských subjektov z databázy spoločnosti Trexima Bratislava zmapovať vývoj finančných ukazovateľov tejto vzorky podnikov a identifikovať vplyv pandemickej krízy na ich hodnoty. Pre analýzu vzorky podnikov bolo vytvorených 45 grafov znázorňujúcich vývoj jednotlivých finančných ukazovateľov pre roky 2015 až 2022 a dva grafy s výsledkami predikčných metód. V príspevku boli použité všeobecné logické metódy (syntéza a analýza), empirické metódy a porovnanie. Štatistické spracovanie výsledkov sa zrealizovalo naprogramovaním v knižnici Matplotlib v jazyku Python.

2 Výsledky

Na slovenskom trhu pôsobilo v roku 2015 viac než 160 tisíc podnikateľských subjektov. Počet podnikov sa postupne až na rok 2019 zvyšoval a v roku 2022 presiahol číslo 266 tisíc. Počet sledovaných podnikov v rámci analýzy v jednotlivých rokoch vykazovania účtovných výsledkov je zobrazený v Grafe 1. V grafe medzi rokmi 2016 až 2021 vidieť podiel novovznikajúcich (oranžová) a zanikajúcich (červená) podnikov.

Graf 1 Štruktúra spoločností podľa počtu záznamov

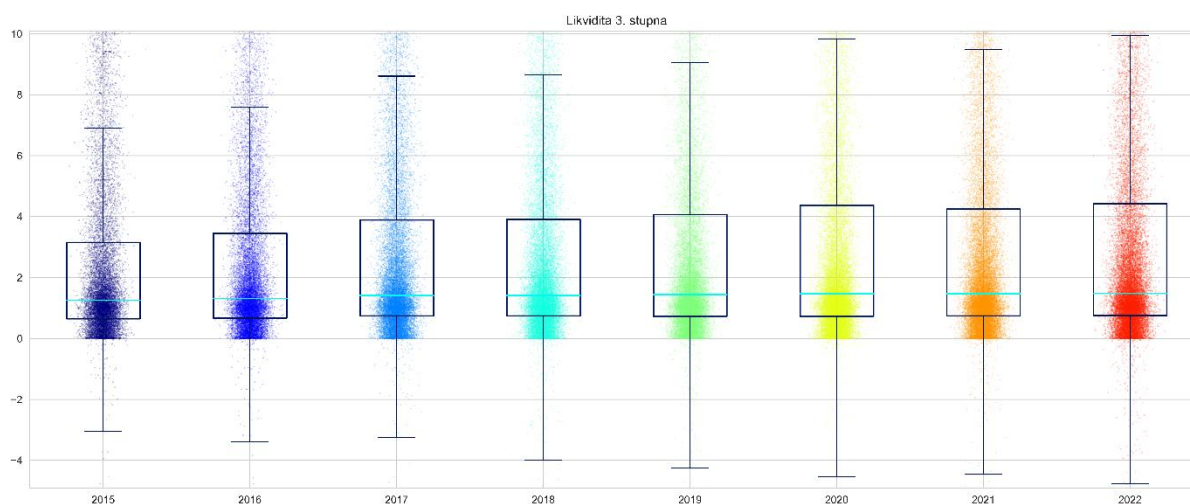


(Zdroj: spracované podľa Trexima Bratislava)

V nasledujúcich grafoch sú zobrazené vybrané relatívne finančné ukazovatele za sledovanú vzorku slovenských podnikov. Dáta vychádzajú z účtovných závierok podnikateľských subjektov z tejto vzorky a neboli dodatočne upravované. Autori si uvedomujú, že hodnoty niektorých ukazovateľov pri správnom výpočte nemôžu vykazovať záporné hodnoty, preto mínusové znamienko prisudzujú chybovosti v účtovných závierkach niekoľkých desiatok až stoviek podnikov, čo však vzhľadom na celkovú početnosť podnikov predstavuje zanedbateľný podiel zo sledovanej vzorky.

Likvidita slovenských podnikov sa počas sledovaných rokov postupne zhoršovala. Týka sa to tak prvého, druhého i tretieho stupňa likvidity. Kým medián likvidity prvého stupňa sa do roku 2018 nachádzal pod hodnotou 0,5, od roku 2019 túto úroveň prekračuje. Pri likvidite tretieho stupňa je v sledovanom období jasný posun k vyšším číslam, čo naznačuje zvyšujúci sa objem obežného majetku. Median zároveň naznačuje, že minimálne polovica slovenských podnikov vykazuje prekapitalizáciu.

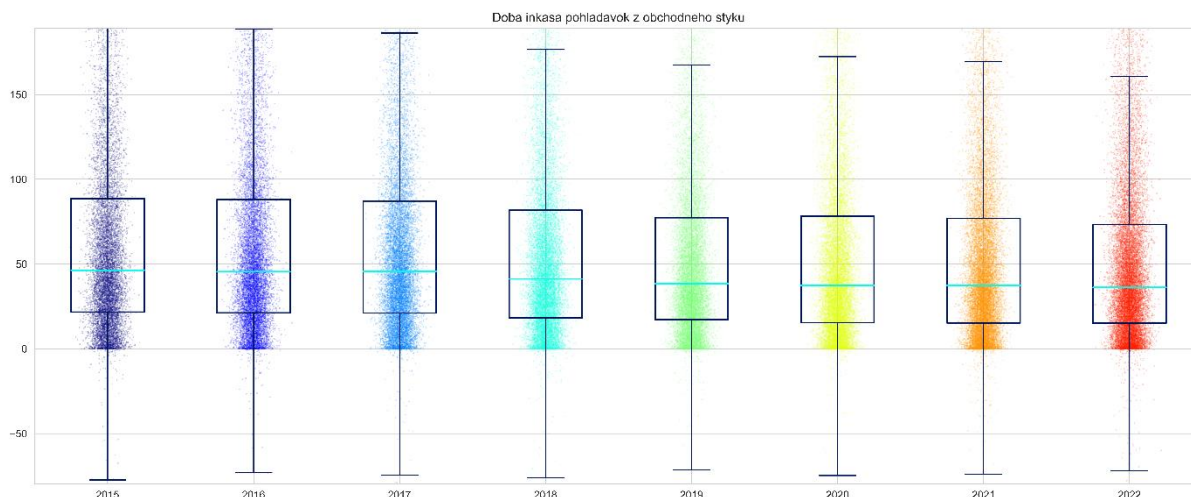
Graf 2 Zobrazenie výsledkov likvidity 3. stupňa v rokoch 2015-2022



(Zdroj: spracované podľa Trexima Bratislava)

Likvidita druhého stupňa sa medziročne zvyšovala, no v posledných troch sledovaných rokoch sa menil iba 75 percentil. Preto je opodstatnené pozrieť sa na vývoj inkasa pohľadávok. Rok 2020 mierne spomalil nastolené tempo zlepšovania sa trvania inkasa pohľadávok z obchodného styku.

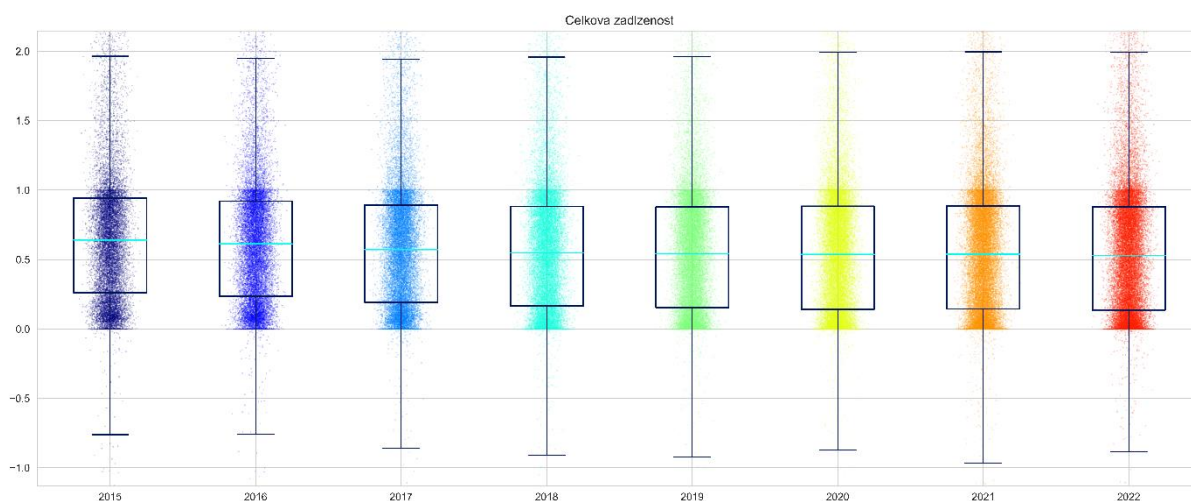
Graf 3 Zobrazenie výsledkov doby inkasa pohľadavok z obchodného styku v rokoch 2015-2022



(Zdroj: spracované podľa Trexima Bratislava)

Pandémia nevyvolala zásadnú úpravu štruktúry zdrojov krytia majetku. Trend poklesu podielu cudzieho kapitálu je viditeľný v rokoch 2015-2019. Pri slovenských podnikoch stále platí všeobecné pravidlo prevažujúceho cudzieho kapitálu. Od pandémie je však zvýšený počet podnikov, ktorých zadlženosť presahuje 100 % z dôvodu záporného vlastného imania..

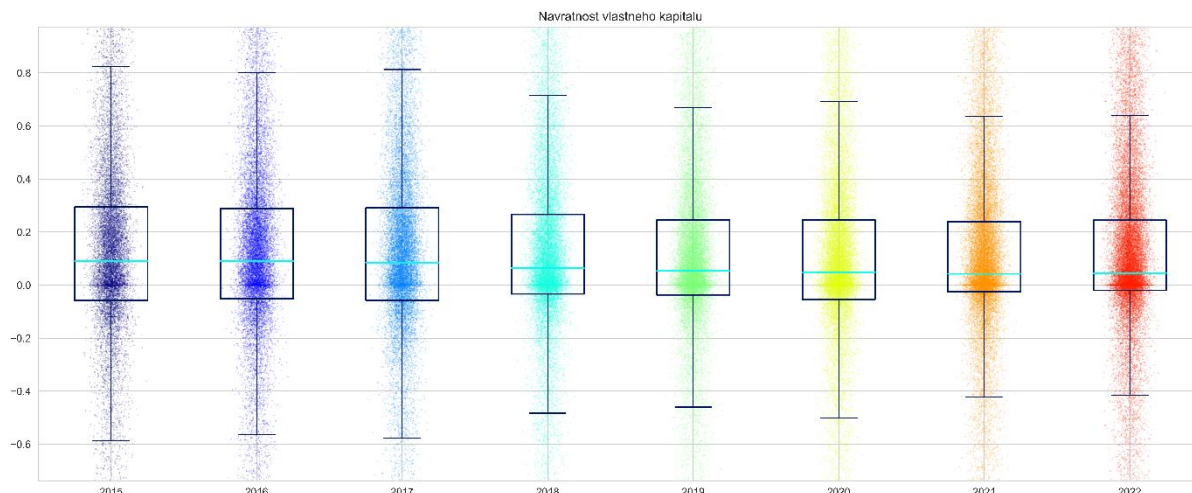
Graf 4 Zobrazenie výsledkov celkovej zadlženosti v rokoch 2015-2022



(Zdroj: spracované podľa Trexima Bratislava)

Potvrďuje to aj bližší pohľad na ukazovatele rentability naznačujúce zhoršovanie hospodárenia slovenských podnikov. Pandemický rok jednorazovo narušil trend zužovania rozpätia rentability vlastného kapitálu.

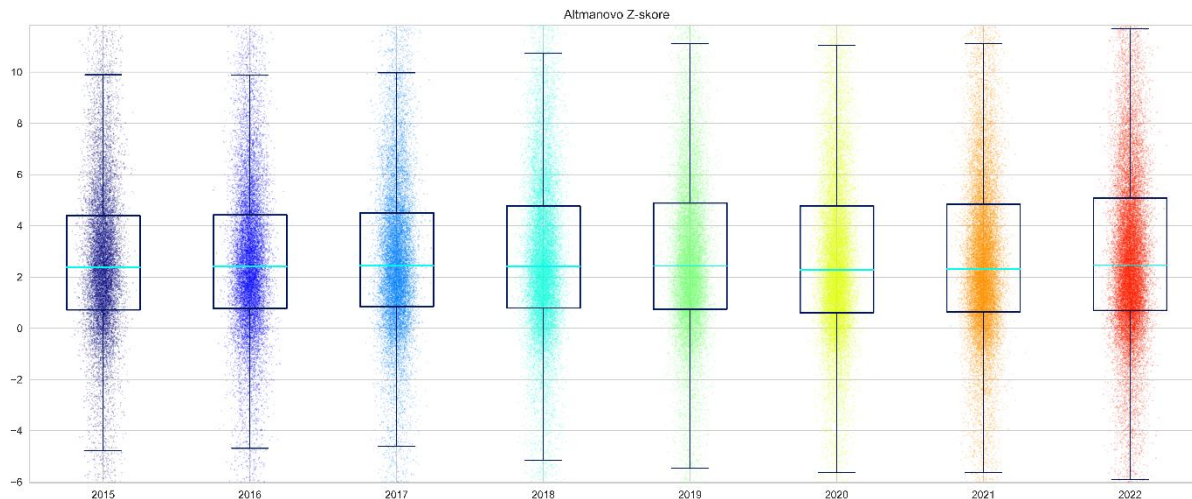
Graf 5 Zobrazenie výsledkov rentability vlastného kapitálu v rokoch 2015-2022



(Zdroj: spracované podľa Trexima Bratislava)

Predikcia finančného zdravia slovenských podnikov v horizonte rokov 2015-22 podľa Altmanovho Z skóre ukazuje mierne zhoršenie v pandemickom a nasledujúcom roku, no rok 2022 znamenal návrat k dlhodobej úrovni mediánu pred pandemiou, avšak už pri väčšom rozptyle hodnôt. Hodnoty pod 1,81 znamenajú kritickú finančnú situáciu, k čomu sa väčšina slovenských podnikov nepriblížila a po pandémii sa jej zároveň vzdialila.

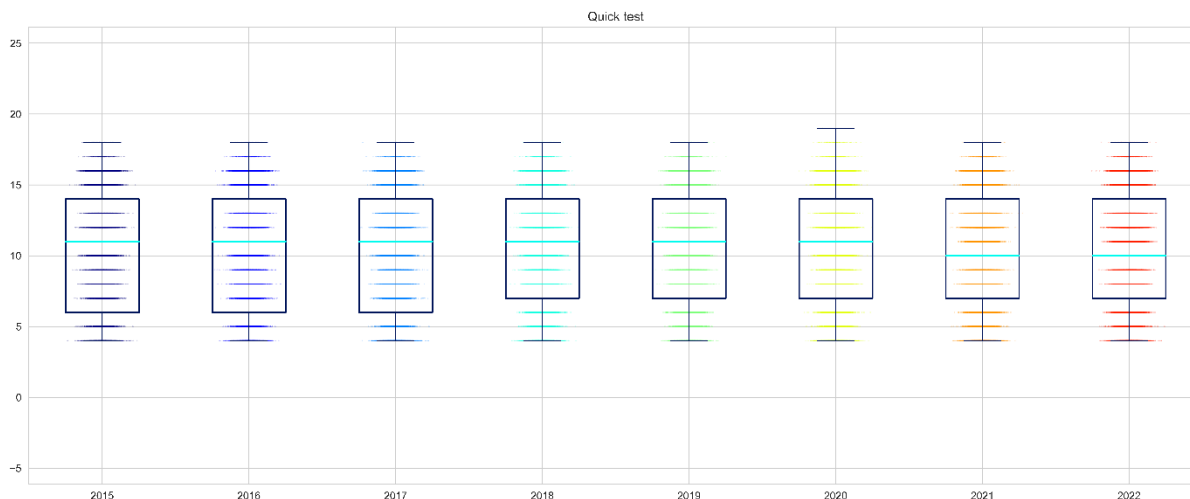
Graf 6 Zobrazenie výsledkov Altmanovho Z skóre v rokoch 2015-2022



(Zdroj: spracované podľa Trexima Bratislava)

Vývoj dobrého finančného zdravia po pandémii potvrdzujú aj výsledky Rýchleho testu. Pri tejto metóde sa počet bodov pohybuje v celých číslach od 4 do 20, pričom istejšiu finančnú budúcnosť majú podniky s nižším počtom bodov. Kým pred pandemiou sa vzorka podnikov držala na relatívne nezmenených hodnotách, pandemické zhoršenie (vyšší počet bodov) bolo posledným rokom, kedy median dosahoval hodnotu 11 a následne sa znížil na priaznivejšiu hodnotu 10.

Graf 7 Zobrazenie výsledkov Rýchleho testu v rokoch 2015-2022



(Zdroj: spracované podľa Trexima Bratislava)

3 Diskusia

Sledovanie finančných ukazovateľov podnikov dáva cenné informácie manažérom i majiteľom podniku, rovnako ako aj dodávateľom, odberateľom či konkurentom. Kým manažérom a majiteľom ukazujú produkčnú silu podniku a finančné zdravie, obchodným partnerom môžu poskytovať varovanie o správaní sa podniku voči nim. Konkurencia v rámci odvetvia ocení porovnanie pozície na trhu, porovnanie odvetvia s ekonomikou zase umožní identifikovať jeho potenciál. Tieto ukazovatele, vzhľadom na ich relatívne vyjadrenie, by mali byť v hľadáči zástupcov štátnej správy namiesto sledovania absolútnych hodnôt z účtovných závierok. V praxi je hodnotenie finančnej situácie podniku založené na porovnaní skutočných hodnôt ukazovateľov finančnej stability a s normatívnymi (Gabdullina, 2022). Ignorovanie osobitostí fungovania konkrétneho podniku neumožňuje formulovať správny záver o stupni jeho finančnej stability. Správny výber finančných ukazovateľov môže pomôcť pri prijímaní optimálnych rozhodnutí pri riadení finančných zdrojov a zvyšovaní efektívnosti (Meskarpour, 2023).

V rámci prognózovania finančnej situácie podniku môžu byť predpovede o finančných ukazovateľoch a koreláciách medzi nimi veľkou pomocou pri riadení spoločnosti. Dôvodom je príspevok k efektívnosti činnosti prostredníctvom adekvátneho plánovania rozpočtu, hodnotenia výkonnosti, investičného rozhodovania alebo ľudských zdrojov. Môžu pomôcť manažérom identifikovať príležitosti a riziká, optimalizovať využitie zdrojov a dosiahnuť lepšie finančné výsledky firmy (Dimitrov, 2023).

Výsledky výskumu (Kotane, 2015) ukazujú, že finančné ukazovatele sa považujú za stredne dôležité až veľmi dôležité, ale nefinančné za veľmi dôležité. Nefinančné ukazovatele sú hodnotené vyššie ako finančné ukazovatele, čo potvrdzuje nevyhnutnosť využívať nefinančné ukazovatele pri hodnotení výkonnosti spoločnosti.

Meranie nefinančných ukazovateľov spoločnosti je novou praxou, ktorú si vynútil ekonomický rozvoj, globálna konkurencia a rýchly technologický pokrok (Hálek, 2020). Finančné ukazovatele sú nedostatočné najmä preto, že sú historické a na analýzu budúceho vývoja nemusia stačiť. Budúcnosťou pri hodnotení finančnej situácie podniku je preto kombinácia finančných a nefinančných ukazovateľov.

Rozdiely vo výsledkoch rôznych štúdií môžu byť pre počet a vlastnosti vzorky podnikov, ako aj prostredie, v ktorom podniky fungujú. Napríklad nenájdeme výrazné rozdiely medzi českými a slovenskými poľnohospodárskymi podnikmi v ziskovosti, veľkosti podniku, likvidite a štruktúrou aktív, na druhej strane sú výrazné rozdiely týkajúce sa zadlženosti (Kalusová, 2017).

Osobitnú pozornosť treba venovať otázkam, či existuje korelácia medzi hodnotami finančných ukazovateľov a vekom firiem či odvetví. Súboru ukazovateľov finančnej výkonnosti by v prípade dodržiavania viedli k úspešnému podnikaniu (Obradovic, 2019). Referenčné hodnoty stanovené vekom a typom odvetvia môžu slúžiť ako cieľová hodnota pre porovnateľné organizácie, ktorých splnenie by zabezpečilo, že sa podnikanie stane úspešným príbehom.

Záver

Na základe výsledkov sledovanej vzorky 30 tisícov slovenských podnikov sa dá konštatovať, že pandemický rok 2020 finančné zdravie podnikov z dlhodobého pohľadu zásadne neovplyvnil. Nastolené trendy vo vývoji jednotlivých finančných ukazovateľov síce rok 2020 naštrobil, no nasledujúce roky sa svojimi hodnotami dostali do predošlého už nastoleného trendu postupného zlepšovania. V roku 2022 hodnoty finančných ukazovateľov dosahovali rovnakú, resp. lepšiu úroveň ako v roku 2019. Zvýšili sa hodnoty ukazovateľov likvidity. Zlepšovanie sa týkalo aj ukazovateľov aktivity, kde sa v rámci obchodného styku zlepšilo inkaso pohľadávok i splácanie záväzkov, aj keď sa mierne zhoršil obrat zásob. V rámci ukazovateľov zadlženosti vidieť postupný posun k zníženiu podielu cudzieho kapitálu, no nie je to z dôvodu neschopnosti ho splácať. Ukazovateľ úrokového krytia sa od roku 2019 zlepšuje, teda podniky majú vytvorený priestor na zvýšenie podielu cudzieho kapitálu. Zisková marža sa zvýšila, ukazovatele rentability majú z roka na rok užšie rozpätie, pričom väčšina podnikov končí hospodárenie v zisku.

Popandemické obdobie prinieslo na základe finančných ukazovateľov lepšie vyhliadky pre podniky. Dokazujú to hodnoty modelov Rýchly test a Altmanovo Z skóre, ktoré sa v rokoch 2021 a 2022 v porovnaní s rokom 2019 mierne zlepšili.

V pandemickom roku 2020 priletela do ekonomiky čierna labuť. Podniky potrebovali promptne riešiť zvýšenú chorobnosť zamestnancov, zabezpečiť čo najmenej výpadkov výrobného procesu a to všetko počas štátom nariadených obmedzení pohybu ľudí. Rok 2020 je v časovom slede finančných ukazovateľov viditeľný v podobe ich zhoršenia, no nasledujúce dva roky sa podniky prispôbili novým podmienkam a z pohľadu finančných ukazovateľov pokračujú vo vývojových trendoch, ktoré boli prítomné pred pandémiou Covid-19. Dobré finančné zdravie slovenských podnikov potvrdzujú aj výsledky prognostických modelov.

Poděkování

Príspevok je výstupom projektu VEGA 1/0660/23 s dobou riešenia 1.1.2023-31.12.2026: Zvyšovanie finančnej reziliencie jednotlivcov a domácností podporou efektívnych finančných rozhodnutí (Strengthening financial resilience of individuals and households by sound financial decisions) a projektu VEGA 2/0135/23 s dobou riešenia 1.1.2023 – 31.12.2026 Inteligentné senzorové systémy a spracovanie dát (Intelligent sensor systems and data processing)

Literatura

- Gabdullina, G., Gilmanov, M., Akhmetgareeva, A., Frolova, I., (2022). Development of normative values of indicators for assessing the financial condition of enterprises in various industries. *Transportation Research Procedia*, 63, 1139-1146. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.117>
- de Souza, ARL. (2023). Economic-financial performance of B3-listed meat agribusiness companies before and after the start of Covid-19. *Revista De Gestai E Secretariado-Gesec*. 13(3), 1890-1908. <https://doi.org/10.7769/gesec.v13i3.1450>
- Dimitrov, R. M. (2023). Forecasts on some financial indicators: A case study for S.C.D.A Simnic. *Management & Marketing*. <https://orcid.org/0000-0002-3478-9420>
- Giri, AK. (2024). Change in US farm sector's financial position and performance in 2020 compared to pre-pandemic expectations: An analysis using financial ratios. *Agricultural Finance Review*. <https://doi.org/10.1108/AFR-02-2023-0024>
- Ferrando, A. (2024). Firms' financing conditions before and after the COVID-19 pandemic: a survey-based analysis. *Journal of Industrial and Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s40812-024-00300-9>
- Hálek, V., Borkovcová, A., Hasek, F. (2020). Non-financial indicators in the valuation process – current trends. *E&M Ekonomie a management*. 23(1), 60-74. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2020-1-005>
- Kalusová, L., Badura, P. (2017). Factors determining the financial structure of Czech and Slovak agricultural enterprises. *Agricultural economics-Zemedelska ekonomika*. 63(1), 24-33. <http://agricecon.agriculturejournals.cz/doi/10.17221/325/2015-AGRICECON.html>
- Knápková, A., Pavelková, D., Šteker, K. (2017). Finanční analýza. Komplexní průvodce s příklady. Praha, 2017.
- Kotane, I. (2015). Evaluating the importance of financial and non-financial indicators for the evaluation of company's performance. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*, 37(1), 80-94. <https://doi.org/10.15544/mts.2015.08>
- Kurtoglu, B., Durusu-Ciftci, D. (2024). Identifying the nexus between financial stability and economic growth: the role of stability indicators. *Journal of Financial Economic Policy*, 16(4), 226-246.
- Meskarpour, A. M., Jafari, A. (2023). Identifying the Financial Indicators Required for the Development of a Comprehensive Financial Management. *Quarterly Journal of Management Strategies in Health System*. <https://doi.org/10.18502/mshsj.v8i2.13656>
- Obradovic, T., Todorovic, M. (2019). Financial Performance Indicators: The Impact of Company's Lifetime and Industry Type. *Proceedings of the 5th IPMA senect project management conference*. 108, 83-87.
- Tengilimoglu, D. (2023). Evaluating the Financial Performances of the Publicly Held Healthcare Companies in Crisis Periods in Türkiye. *Healthcare*. 11(18). <https://doi.org/10.3390/healthcare11182588>
- Zalai, K. et al. (2016). Finančno-ekonomická analýza podniku. 9. vyd. Bratislava, Sprint 2 s. r. o.,
- Zapata, WAM. (2024). SME profitability and indebtedness in the Colombian coffee industry before the COVID-19 disruptive event. *Contaduria Universidad De Antioquia*. 84, 63-76. <https://doi.org/10.17533/udea.rc.n84a03>

Kontaktní údaje

Pavel Škriniar, Ing. PhD., MBA
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra podnikových financií
Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava
Slovensko
e-mail: pavel.skriniar@euba.sk

Jaromír Klarák, Ing. PhD.
Slovenská akadémia vied
Ústav informatiky
Dúbravská cesta 9, 845 07 Bratislava
Slovensko
email: jaromir.klarak@savba.sk

INOVAČNÁ ČINNOSŤ AKO NÁSTROJ ZVYŠOVANIA KONKURENCIESCHOPNOSTI V POLYGRAFICKOM PRIEMYSLE

INNOVATIVE ACTIVITY AS A TOOL FOR INCREASING COMPETITIVENESS IN THE PRINTING INDUSTRY

Monika Soľavová, Vladimír Bolek

Abstrakt

Inovačné činnosti sú kľúčovým nástrojom pre zvyšovanie konkurencieschopnosti v priemysle a konkurencieschopnosť je kľúčovým faktorom pre úspech priemyselných odvetví. Tieto činnosti prinášajú schopnosť riešiť kritické problémy a konať v krízových situáciách. Cieľom príspevku je poskytnúť pohľad na inovačnú činnosť ako nástroj zvyšovania konkurencieschopnosti v polygrafickom priemysle všeobecne a inovačnú činnosť polygrafických podnikov na Slovensku. Inovačná činnosť umožňuje tomuto priemyselnému odvetviu prispôbiť sa novým situáciám a stabilizovať svoje postavenie v rámci priemyselných výrobných procesov. Analyzovanie údajov o inovačnej činnosti poskytuje prehľad o schopnosti podnikov prispôbiť sa meniacim sa trhovým podmienkam a technologickému pokroku. Inovačná činnosť otvára priestor na prilákanie nových zákazníkov alebo domácich a zahraničných investorov, ktorí hľadajú príležitosť pre investovanie do inovatívnych projektov a technológií. Rovnako umožňuje identifikovať trendy a príležitosti, ktoré môžu zvyšovať konkurencieschopnosť. Podniky na základe údajov o inovačnej činnosti reagujú na zmeny v dopyte a ponuke na trhu, čím si zvyšujú svoju konkurenčnú výhodu.

Kľúčové slová: inovácie, polygrafický priemysel, informačné technológie, konkurencieschopnosť

Abstract

Innovation activities are a key tool for increasing competitiveness in industry and competitiveness is a key factor for the success of industries. These activities bring the ability to solve critical problems and act in crisis situations. The aim of this paper is to provide an insight into innovation activities as a tool for increasing competitiveness in the printing industry in general and innovation activities of printing enterprises in Slovakia. Innovative activity enables this industry to adapt to new situations and to stabilise its position within industrial production. Analysing data on innovation activity provides an overview of the ability of enterprises to adapt to changing market conditions and technological progress. Innovative activity opens up space to attract new customers or domestic and foreign investors looking for opportunities to invest in innovative projects and technologies. It also allows the identification of trends and opportunities that can enhance competitiveness. Based on data on innovation activity, enterprises react to changes in market demand and supply, thereby increasing their competitive advantage.

Keywords: innovation, printing industry, information technology, competitiveness

JEL classification: M15

Úvod

Konkurencieschopnosť je častým pojmom, pod ktorým sa všeobecne rozumie schopnosť byť odolným v rovnakom alebo podobne zameranom trhovom prostredí. Zahŕňa rôzne úrovne ako konkurencieschopnosť regiónu, štátu, odvetvia, podniku, produktu alebo služby. Dôležitým prvkom, ktoré podporujú udržateľný rast a konkurencieschopnosť, sú inovácie. Inovačná činnosť je pre priemyselné odvetvia výrazným akcelerátorom ako byť konkurencieschopným, odolným a ekologickým lídrom na trhu. Analyzovať údaje o inovačnej činnosti a vyvodzovať z nich závery je dôležité z viacerých dôvodov: adaptácia na zmeny trhu, identifikácia trendov a príležitostí, zvyšovanie konkurencieschopnosti, podpora udržateľného rozvoja, atraktivita pre investície, zlepšovanie výskumu a vedy, rozvoj a strategické plánovanie, vytváranie nových pracovných miest. Podniky na základe analýzy investícií získavajú informácie o ich efektívnosti, zlepšovaní procesov a zvýšení návratností použitých investícií (Čaplánová, 2012). V polygrafickom priemysle je možné sledovať inovácie a konkurencieschopnosť v rámci odvetvia, podniku príp. produktu. V súčasnej dobe je polygrafický priemysel vystavený rôznym hrozbám ako sú: zvýšené náklady na energie, materiály, technologické zariadenia, pokles pracovnej sily, právne predpisy a normy, environmentálnymi požiadavkami ako sú odpadové hospodárstvo, zníženie uhlíkovej stopy, používanie recyklovateľných, bio degradovateľných materiálov. V dôsledku toho bude polygrafický priemysel prechádzať na inteligentné systémy zabezpečujúce plne automatický výrobný proces, tzv. autonómnu tlač, bude znižovať svoju ekologickú stopu, energetické zaťaženie a zvyšovať variabilitu tlačenej produkcie. (Aydemir, 2020; Kozake, 2021) V nastupujúcej Industry 5.0 sú hlavnými piliermi udržateľnosť, odolnosť a zameranie na človeka. V polygrafickom priemysle sa očakáva zvýšená pozornosť na personalizovanú tlač v oblasti komerčnej tlače, k využívaniu technológií ako sú web to print, tlačaná elektronika, print on demand, potlače obalov a etikiet, zvýšenie flexibility a efektivity tradičných tlačových techník, využívanie automatizácie procesných postupov. (Tiekstra, 2016; Borghetti, 2020) Cieľom príspevku je priblížiť inovačnú činnosť polygrafického priemyslu. V rámci teoretickej časti sú použité viaceré vedecké metódy, ako excerptia domácich a zahraničných literárnych zdrojov, analýzy výskumného problému. Vo výskumnej časti využívame grafické znázornenie sekundárnych dát rozsahu inovačnej činnosti polygrafických podnikov na Slovensku v percentuálnom vyjadrení počtu podnikov s inovačnou činnosťou, výdavkov a tržieb k celkovému počtu v polygrafickom priemysle. V závere diskutujeme o inovačnej činnosti polygrafických podnikov na Slovensku vo vzťahu ich konkurencieschopnosti a čo ovplyvňuje ich inovačnú činnosť.

1 Súčasný stav riešenej problematiky

Prebiehajúca digitalizácia núti všetky priemyselné odvetvia k zmenám v technologickom vývoji, v oblasti ľudských zdrojov s cieľom zvýšiť svoju odolnosť a udržateľnosť. Polygrafický priemysel sa prispôbuje procesu digitalizácie, nastupujúcich informačných procesov a inovatívnych technológií. Medzi kľúčové smery inovačných trendov v polygrafickom priemysle sa zaraďujú (Angerer, 2022):

- aditívna tlač (3D tlač),
- digitálna tlač (pokročilá atramentová tlač, laserová tlač),
- flexografická tlač pre obalový priemysel,
- tlač na požiadanie (tlač personalizovaných a nízkonákladových knižných publikácií)
- tlač na netradičné materiály (technológia umožňuje tlačiť na materiály ako sú drevo, kov, sklo, textil, plast a pod.)
- tlač s rozšírenou realitou (pridávanie interaktívnych a virtuálnych prvkov do tlačenej produkcie)

- udržateľné procesy s cieľom znížiť environmentálny vplyv polygrafického priemyslu (recyklovateľné materiály, ekologické farby/ atramenty a ostatné materiály, energetická udržateľnosť, obnoviteľné zdroje energie),
- informačné a komunikačné technológie (umožňujú spracovávať, uchovávať, prenášať a zdieľať digitálne informácie, použitie pri návrhu, korektúre editovaní a ochrane digitálnych podkladov tlačených produktov)
- umelá inteligencia na optimalizáciu a automatizáciu výrobných procesov, zvyšovanie produktivity a efektívnosti, analyzovanie trhu a správanie spotrebiteľov.

Inovácie v oblasti digitálnych technológií priniesla Industry 4.0 v najvýraznejšej miere. Jej vývoj zaznamenáva skôr exponenciálny rast než lineárny. Polygrafický priemysel sa jej vplyvom dramaticky mení, musí byť proaktívny v oblasti ponuky tlače, servisu a riešenia tlače. Štúdie sa zaoberajú výzvami a stratégiami polygrafického priemyslu v kontexte meniacich sa požiadaviek zákazníkov, dopytu spotrebiteľov po výrobkoch a meniacich sa technológiách. Medzi najvýznamnejšie výzvy konkurencieschopnosti sa zaraďujú: vývoj polygrafických technológií (napr. High-tech zariadenia, digitálna tlač, aditívna tlač - 3D tlač, obnova zariadení a pod.), trh – cena a dopyt po polygrafických produktoch, zabezpečenie manažmentu kvality a environmentálneho manažmentu a riadenie ľudských zdrojov pre zachovanie konkurencieschopnosti na trhu (Amri, 2022).

Prieskum o európskom polygrafickom priemysle informuje o stave a budúcnosti inovatívnej tlače. Túto definuje ako tlačenú elektroniku, tlačovú inteligenciu, kombináciu tlače s digitálnym systémom (napr. digitálne riešenia pre kódy rýchlej reakcie, rozšírená realita a pod.). Skúsenosti a podnety od zástupcov priemyslu boli zozbierané prostredníctvom prieskumu, ktorý poskytol názory na to, ako by sa tlačové médiá a obaly mohli vyvíjať a používať v budúcnosti a ako môže priemysel využiť tieto poznatky z akademického prostredia v prospech svojich zákazníkov a spotrebiteľov. Na základe výsledkov možno konštatovať, že európske tlačiarenské spoločnosti vidia možnú budúcnosť v inovatívnej tlači. Okrem možnosti zvýšených nákladov je nedostatočný dopyt na trhu najdôležitejším faktorom, ktorý bráni spoločnostiam prijať túto tlač a vo všeobecnosti sú prístup a vízia odvetvia podobné v celej Európe. Zároveň sa konštatuje, že západoeurópske polygrafické podniky sú aktívnejšie v oblasti inovatívnej tlače. Naproti tomu východoeurópske polygrafické podniky sa zameriavajú v súčasnosti na špeciálne efekty a personalizovanú tlač, pričom inovatívna tlač ako celok je oneskorená (Tiekstra, 2016). Tlačená elektronika poskytuje polygrafickému priemyslu príležitosti na rozšírenie polygrafických produktov od klasických k digitálnym. Cieľom ich používania je zlepšiť mnohé aspekty priemyselných procesov ako sú flexibilita, efektívnosť, náklady a pod.. Ako výrobná technológia tlačenej elektroniky sa presadzuje inovatívna technológia – aerosólová tlač a atramentová tlač (Borghetti, 2020). Tlačená elektronika je zároveň rozširujúca sa oblasť výskumu, ktorá môže dosiahnuť cieľ znížiť environmentálny vplyv na elektroniku využívajúcu obnoviteľné a biologicky odbúrateľné materiály, ako je papier (Serpelloni, 2020).

Oblasť komerčnej tlače v Európe je vystavená klesajúcemu dopytu v množstve nákladu tlače produktov. Z tohto dôvodu budú polygrafické podniky s komerčnou tlačou prechádzať zmenou konsolidácie, ktorej cieľom bude zlepšenie efektívnosti, optimalizácia výrobných procesov, upevnenie postavenia na trhu. Rovnako budú polygrafické podniky prechádzať aj diverzifikáciou na nové produkty a služby s cieľom rozšíriť svoje portfólio a získať nové príležitosti (napr. špecializované tlačoviny, personalizované produkty, obalový dizajn a pod.) (Horváth, 2020). Tradičné výrobné podniky venovali všetku svoju pozornosť, zdroje a úsilie navrhovaniu, výrobe a predaju svojich výrobkov na trhu. Zmeny, ktoré nastali na trhu, rastúca konkurencia a environmentálne opatrenia spôsobili, že tento tradičný prístup sa stal nedostatočným. Aby výrobné podniky udržali krok s konkurenciou a udržali si pozíciu na trhu,

museli zmeniť svoje obchodné stratégie. Systém produkt - služba (PSS) je riešenie, v ktorom produkty a služby integrované spoločne uspokojujú potreby zákazníkov a vytvárajú vyššiu hodnotu. Pre výrobné spoločnosti je to atraktívne riešenie, ktoré im umožňuje dosiahnuť ekonomické, environmentálne a sociálne výhody (Salwin, 2020).

V rámci polygrafického priemyslu prebiehajú rozsiahle environmentálne inovácie. Treba si uvedomiť, že prevádzkové náklady podnikov sú zvyčajne druhými najvyššími nákladmi spoločnosti po mzdových nákladoch a hlavným faktorom pri určovaní jej vplyvu na životné prostredie. Spotrebovaná energia predstavuje približne 25 – 40 % konečnej spotreby energie. Niektoré podniky preto prepracovali svoje pracovné prostredie, aby zlepšili svoju celkovú ekonomickú a environmentálnu účinnosť – stratégiu "štíhlejšej a ekologickej výroby" (Manurova, 2020). Štúdie sa zaoberajú v súvislosti s environmentálnymi inováciami aj s používanými materiálmi v polygrafickom priemysle, ktoré majú vplyv na pracovné prostredie a životné prostredie (Aydemir, 2020). Technológie digitálnej tlače s implementáciou atramentovej tlače na báze vodného atramentu znižujú množstvo odpadu, zaťaženie životného prostredia a uhlíkovú stopu pri nízkonákladovej aj vysokonákladovej tlači (Kozake, 2021; Jingxiang, 2019).

2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Hlavným cieľom príspevku je priblížiť inovačnú činnosť polygrafického priemyslu vo vzťahu ku konkurencieschopnosti. Hlavný cieľ príspevku napĺňajú viaceré parciálne ciele.

Čiastkové ciele:

- analyzovať výskumný problém v teoretickej rovine z domácej a zahraničnej literatúry,
- zhodnotiť stav rozsahu inovačnej činnosti polygrafických podnikov na Slovensku zo sekundárnych dát verejnej databázy DATAcube Štatistického úradu SR v období rokov 2008-2020 jej grafickým znázornením,
- sumarizovať a interpretovať vplyvy na inovačnú činnosť polygrafických podnikov na Slovensku.

Teoretická štúdia sa opiera o rozbor domácej a zahraničnej literatúry. Na vyhľadávanie relevantných článkov v rámci výskumu boli použité databázy článkov Google Scholar, Web of Science, ScienceDirect. Pri vyhľadávaní boli použité kľúčové slová: inovácie, polygrafický priemysel, informačné technológie, konkurencieschopnosť. Pre naplnenie hlavného cieľa a parciálnych cieľov teoretickej štúdie a exkurzu výskumnej problematiky sú v príspevku použité viaceré metódy vedeckej práce, ako excerptia domácich a zahraničných teoretických prameňov, analýza, anatomizácia, komparácia definícií, pohľadov domácich a zahraničných autorov zaoberajúcich sa problematikou inovačných technológií v polygrafickom priemysle, potrebné informácie pre zhodnotenie inovačnej činnosti polygrafických podnikov na Slovensku boli vyselektované z údajov štatistických databáz a graficky spracované. Údaje verejnej databázy DATAcube Štatistického úradu SR sú spracovávané v rozsahu dvojročných intervalov a zverejňované po spracovaní v mesiaci august v nasledujúcom dvojročnom období (posledná aktualizácia bola 31.8.2022 pre dvojročné obdobie, t.j. rok 2020). Na základe tohto boli spracované údaje zverejnené pre obdobie rokov 2008-2020. Tieto sekundárne dáta sú v príspevku analyzované a prezentované v jednotlivých grafoch. V závere sú zosumarizované teoretické a výskumné poznatky.

3 Výsledky a diskusia

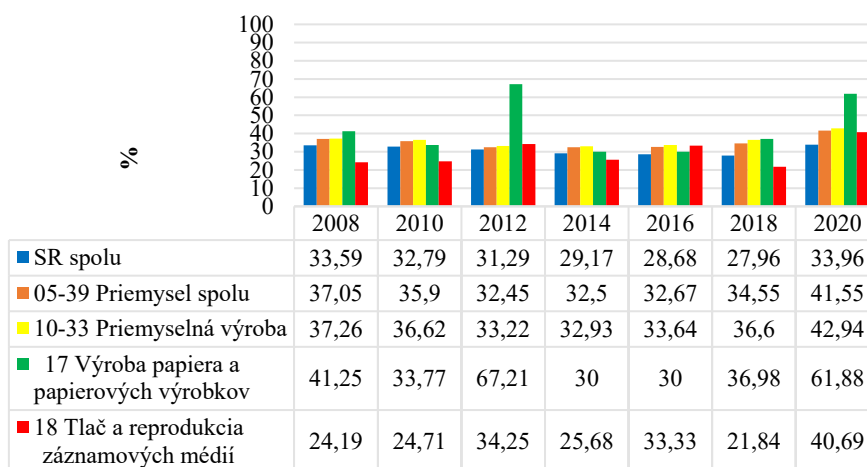
Polygrafické podniky na Slovensku na základe prebiehajúcich kríz hľadajú riešenie v inováciách strojového zariadenia, v zavádzaní digitálnych technológií, systémov environmentálneho manažmentu, efektívnejšieho využívania zdrojov, nakladania s odpadmi a pod.. Rozsah inovačných činností je rovnako ako v zahraničí ovplyvnený finančnou spôsobilosťou podnikov, ich veľkosťou a právnymi predpismi (Gladysz, 2021). Ďalšími dôležitými faktormi sú dopyt spotrebiteľov po produktoch, prvky Industry 4.0 a nastupujúcej Industry 5.0, prebiehajúce krízy a v neposlednom rade pracovníci. Nedávne krízy poukázali na najslabšie články výrobných procesov všetkých priemyselných odvetví, ktorými sú pracovníci a dodávateľské reťazce (Spieske, a iní, 2021). Polygrafický priemysel na Slovensku čelí nízkemu záujmu zo strany mladšej generácie a odchodu staršej generácie do starobného dôchodku. Dôsledku tohto sa polygrafický priemysel na Slovensku snaží deficit pracovníkov riešiť automatizáciou výrobných procesov hlavne vo výrobných častiach press (tlač) a postpress (dokončovacie spracovanie). Faktorom, ktorý ovplyvňuje polygrafický priemysel, je tiež pokles tradičnej čitateľskej základne. Vplyvom rastúcej digitalizácie spoločnosti sa znižuje záujem o štandardné polygrafické produkty ako sú noviny a časopisy.

Štatistický úrad SR vo verejnej databáze DATAcube poskytuje informácie vo forme dátových tabuliek (kocky) za ukazovatele hospodárskeho a sociálno-ekonomického vývoja. V časti „Viacstranné štatistiky – Veda, technika a inovácie“ boli spracované niektoré dostupné informácie pre polygrafický priemysel. Konkrétne ide o informácie v rokoch 2008-2020 v dvojročnom intervale v členení použité pre grafické znázornenie:

- podiel počtu podnikov s inovačnou činnosťou,
- podiel výdavkoch v podnikoch s inovačnou činnosťou,
- podiel tržieb v podnikoch s inovačnou činnosťou.

Vzhľadom k tomu, že polygrafický priemysel patrí medzi odvetvia priemyselnej výroby a v rámci Aliancie sektorových rád SR sa zaraďuje spolu s celulózo-papierenským priemyslom do jednej sektorovej rad s delením 17 Výroba papiera a papierových výrobkov a 18 Tlač a reprodukcia záznamových médií, sú v príspevku do grafického znázornenia inovačnej činnosti vybrané informácie o podnikoch: podniky SR spolu, priemysel spolu, priemyselná výroba, výroba papiera a papierových výrobkov, tlač a reprodukcia záznamových médií.

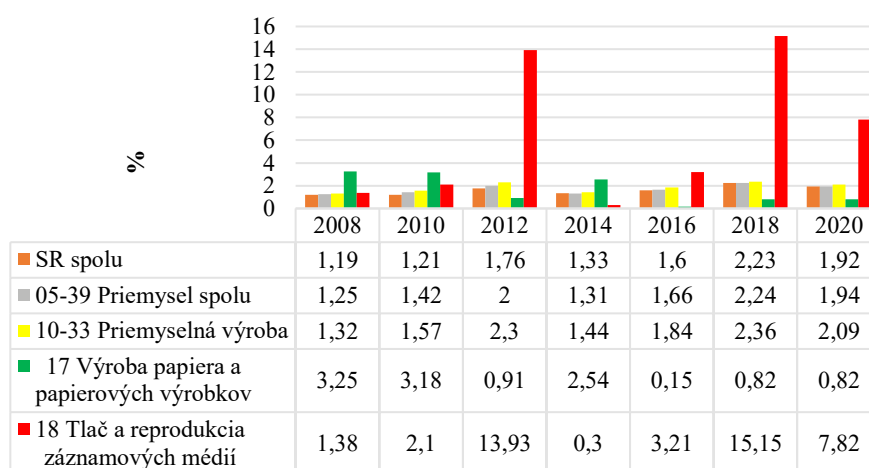
Graf č. 1 Podiel počtu podnikov s inovačnou činnosťou z celkového počtu podnikov v uvádzanej oblasti podľa DATAcube



Zdroj: Štatistika DATAcube (Štatistický ústav SR), vlastné spracovanie.

Na základe údajov DATAcube vyplýva z grafu č. 1, že v sledovanom období sa v priemere 25-30% polygrafických podnikov zapája do inovačnej činnosti. Je to ovplyvnené hlavne trhom a požiadavkami zákazníkov, rozsahom automatizácie a digitalizácie (vplyv Industry 4.0) v polygrafickom priemysle a po krízach nutnosťou riešiť slabé články ako sú energeticky náročné technológie, energetická nedostatočnosť a deficit zamestnancov vplyvom odchodu do starobného dôchodku. V roku 2012 sa do inovačnej činnosti zapojilo 34,25% podnikov, ktoré reagovali na rastúci trh s reklamou a tlačou reklamných produktov. Obchodné reťazce začali využívať marketingovú stratégiu – direct mail. Tlačené tzv. printové reklamné produkty boli distribuované do domácností, čo viedlo k nárastu nákladov tlačených produktov. Polygrafické podniky obnovovali strojový park zo svojich ziskov, pomocou leasingu, dodávateľského úveru a pod. V roku 2020 po kríze COVID-19 sa do inovačnej činnosti zapojilo 40,69% polygrafických podnikov. V rozhodujúcej miere to bolo riešenie energetickej krízy (polygraficky priemysel je energeticky náročný), či už inštalovaním fotovoltaických článkov alebo energeticky nemej náročných technológií (digitálna tlač), riešenie nárastu dopytu po obaloch inštalovaním technológií pre tlač obalov.

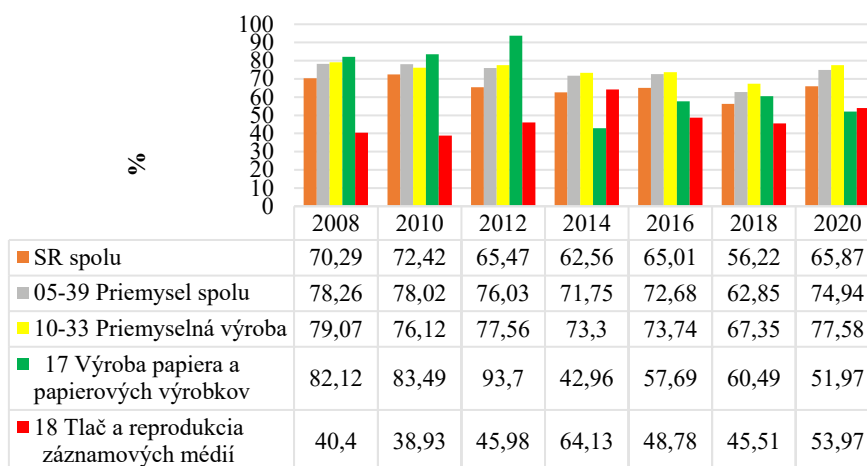
Graf č. 2 Podiel výdavkov v podnikoch s inovačnou činnosťou v uvádzanej oblasti



Zdroj: Štatistika DATAcube (Štatistický ústav SR), vlastné spracovanie.

Graf č. 2 znázorňuje, že najvyššie výdavky v podnikoch s inovačnou činnosťou v polygrafickom priemysle boli zaznamenané v rokoch 2012, 2018 a 2020. V roku 2012 boli impulzom na inovačnú činnosť rastúci dopyt po reklame, čo viedlo k zvýšenej potrebe po tlačených reklamných produktoch, zvýšenie ziskovosti a teda zlepšenie ekonomických podmienok, podniky zaznamenali presadzovanie sa na zahraničných trhoch. Výrobné podniky investovali prevažne do obnovy strojového parku, zvýšenie výkonu a rýchlosti reakcie na rastúci dopyt po tlačených reklamných produktoch. V roku 2018 boli impulzmi hlavne rastúci dopyt po personalizovaných tlačených produktoch, čo viedlo k investíciám do digitálnej tlače, zvýšili sa požiadavky na kvalitu a rýchlosť tlače, zmeny na trhoch s variabilnými tlačovými produktmi. Rok 2020 bol poznačený dopadmi krízy COVID-19, kedy sa ako slabé stránky prejavili energeticky náročné technológie, pracovníci, dopady nedostatku energií a materiálov. Polygrafické podniky implementovali systémy environmentálneho manažmentu, efektívnejšieho využívania zdrojov (napr. fotovoltaické články), znižovanie množstva odpadov z dokončovacích procesov, energeticky náročné technológie (klasické tlačové technológie) nahrádzajú energeticky menej náročnými (napr. technológie digitálnej tlače).

Graf č. 3 Podiel tržieb v podnikoch s inovačnou činnosťou v uvádzanej oblasti



Zdroj: Štatistika DATAcube (Štatistický ústav SR), vlastné spracovanie.

Graf č. 3 odzrkadľuje vývoj tržieb v polygrafickom priemysle v sledovanom období. Vplyvom inovačnej činnosti dosiahli podniky v nasledujúcom období významné zvýšenie tržieb. V roku 2012 bol podiel podnikov s inovačnou činnosťou 34,25% z celkového počtu podnikov polygrafického priemyslu, pričom výdavky boli na úrovni podielu 13,93% a tržby v nasledujúcom období v roku 2014 dosiahli 64,13% z celkových tržieb v polygrafickom priemysle, t.j. cca tretina podnikov s inovačnou činnosťou dosiahla cca dve tretiny z celkových tržieb. V roku 2018 bol podiel počtu podnikov s inovačnou činnosťou 21,84% z celkového počtu podnikov polygrafického priemyslu, výdavky boli na úrovni 15,15% a tržby v nasledujúcom období dosiahli úroveň 53,97%. Všeobecne možno konštatovať, že približne tretina podnikov polygrafického priemyslu, ktoré pristúpili k zavádzaniu rôznych opatrení a inovácií, vykázala v nasledujúcom období cca päťnásobný nárast tržieb oproti vynaloženým výdavkom na inovácie.

Očakáva sa, že slovenský polygrafický trh bude v rokoch 2020-2026 rásť CAGR (zložená ročná miera rastu) o 2,9 %. Rast v polygrafickom priemysle je poháňaný najmä rastúcim dopytom po vyspelých technológiách a výrobkoch zvýšenej kvality, ako aj úsilím o zníženie vplyvu na životné prostredie prostredníctvom udržateľných procesov, ako je digitálna tlač a iniciatívy odpadového hospodárstva vrátane recyklácie a opätovného použitia materiálov.

Záver

Príspevok poskytuje pohľad na inovačné trendy a konkurencieschopnosť polygrafického priemyslu, ktoré sú ovplyvnené prebiehajúcou automatizáciou a digitalizáciou výrobného procesu, požiadavkami zákazníkov a dopytom po polygrafických produktoch. Polygrafický priemysel na Slovensku odzrkadľuje v rámci inovačnej činnosti východoeurópske polygrafické podniky, ktoré sa zameriavajú na špeciálne efekty, personalizovanú tlač, reagujú na požiadavky trhu, riešia problémy nedostatku pracovníkov a na minimalizovanie dopadov kríz, ako je energetická a materiálna nedostatočnosť. Z dostupných štatistických údajov vplyva, že polygrafické podniky na Slovensku, ktoré pristúpili na inovačnú činnosť zaznamenali zvýšenie tržieb oproti podnikom, ktoré nepristúpili na inovačnú činnosť. Všeobecne možno konštatovať, že inovačná činnosť podnikov prispieva k zvýšeniu ich konkurencieschopnosti a udržateľnosti. Zároveň musíme uviesť, že príspevok má určité obmedzenia: poskytuje stručný pohľad na

inovačné činnosti, neuvádza pohľad do hlbšej štruktúry inovácií napr. inovácie produktov, podnikového procesu, netechnologické inovácie. Poskytuje teda otvorené otázky pre možný výskum: aká je štruktúra inovačnej činnosti polygrafických podnikov na Slovensku, aké sú finančné vyjadrenie inovačnej činnosti.

PodĎakovanie

Tento príspevok je čiastkovým výstupom riešenia projektov:

VEGA č. 1/0662/23 „Digitálna transformácia podnikov a ich pripravenosť na integráciu prvkov Priemyslu 5.0“ - v rozsahu 50 %.

VEGA č. 1/0520/24 „Aspekty budovania ambientného ekosystému podniku“ - v rozsahu 50 %.

Literatúra

Amri, L. H. A., Farani, D. B., Ali, N. A. M., & Anwar, R. (2022). The challenges and strategies of printing industry. *Proceedings of the First Jakarta International Conference on Multidisciplinary Studies Towards Creative Industries, JICOMS 2022, 16 November 2022, Jakarta, Indonesia*. <http://dx.doi.org/10.4108/eai.16-11-2022.2326107>

Angerer, S. (2022). Artificial Intelligence in Digital Printing, Retrieved March, 15, 2024, from <https://www.fespa.com/en/news-media/features/artificial-intelligence-in-digital-printing>

Aydemir, C., & Özsoy, S. A. (2020). Environmental impact of printing inks and printing process. *Journal of Graphic Engineering and Design*, 11(2), 11–18. <https://doi.org/10.24867/JGED-2020-2-011>

Borghetti, M., Cantù, E., Sardini, E., & Serpelloni, M. (2020). Future sensors for smart objects by printing technologies in Industry 4.0 scenario. *Energies* 2020, 13(22), 5916. <https://doi.org/10.3390/en13225916>

Čaplánová, A., Sivák, R., & Hudson, J. (2012). The impact of foreign direct investment on firms' innovation activities. *Politická ekonomie* 2012, 60(6), 764-779 <https://doi.org/10.18267/j.polek.876>

Gładysz, B., Krystosiak, K., Ejsmont, K., Kluczek, A., & Buczacki, A. (2021). Sustainable printing 4.0-insights from a Polish survey. *Sustainability* 2021, 13(19), 10916; <https://doi.org/10.3390/su131910916>

Horvath, C., Koltai, L., & Manurova, K. (2020). Prospects for the future of commercial printing. *Conference: 10th International Symposium on Graphic Engineering and Design*. <https://doi.org/10.24867/GRID-2020-p46>

Jingxiang1, X., Jinyao1, L., Haichao1, L., Mingming1, Z., & Jifei1, C. (2019). Research Progress on Water-based Ink Drying Technology. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 565, 2019 International Conference on Intelligent Manufacturing and Intelligent Materials (2IM 2019) 9–11 May 2019, Sanya, China* <https://doi.org/10.1088/1757-899X/565/1/012017>

Kozake, K., Egawa, T., Kunii, S., Kawaguchi, H., Okada, T., Sakata, Y., Shibata, M., & Itsubo, N. (2021). Environmental impact assessment of flexible package printing with the “LUNAJET®” aqueous inkjet ink using Nanodispersion technology. *Sustainability* 2021, 13(17), 9851. <https://doi.org/10.3390/su13179851>

Manurova, K., & Horvath, C. (2020). How to build sustainable, green printing plants? – proquest. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference : SGEM; Sofia*, 20(6). <https://doi.org/10.5593/sgem2020V/6.2/s09.26>

Salwin, M., Santarek, K., Kraslawski, A., & Lipiak, J. (2021). Product-service system: A new opportunity for the printing industry. *Advanced Manufacturing Processes II . InterPartner 2020. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68014-5_9

Serpelloni, M., Cantù, E., Borghetti, M., & Sardini, E. (2020). Printed smart devices on cellulose-based materials by means of aerosol-jet printing and photonic curing. *Sensors* 2020, 20(3), 84. <https://doi.org/10.3390/s20030841>

Spieske, A., & Birkel, H. (2021). Improving supply chain resilience through industry 4.0: A systematic literature review under the impressions of the COVID-19 pandemic. *Computers & Industrial Engineering*, 158(8), 107452. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107452>

Tiekstra, S., Drzkova, M., Miranda, P., & Isaias, P. (2016). Attitudes of the European printing industry towards innovative combinations of print and digital. *Journal of Print and Media Technology Research*, 5(2), 159–172, from <http://jpmtr.net/index.php/journal/article/view/112>

Kontakné údaje

Ing. Monika Sol'avová
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra informačného manažmentu
Dolnozemska cesta 1/b
852 35 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: monika.solavova@euba.sk

Doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra informačného manažmentu
Dolnozemska cesta 1/b
852 35 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: vladimir.bolek@euba.sk

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 16th International Scientific Conference COMPETITION
Sborník příspěvků z 16. ročníku Mezinárodní vědecké konference KONKURENCE

9th - 10th May 2024, Jihlava, Czech Republic
9. 5. - 10. 5. 2024, 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: 2024

Periodicity / Periodicita: once a year / jedenkrát ročně

Issue / Číslo: 1/2024

1st edition / 1. vydání

Issued on / Vyšlo dne: 10th December 2024 / 10. prosince 2024

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.

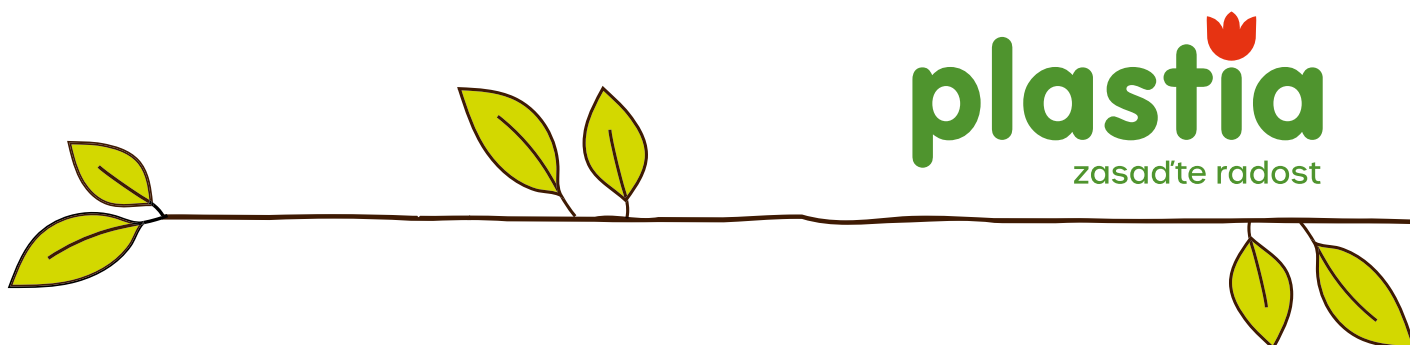
The Competition Conference Publication Ethics and Publication Malpractice Statement is based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). The relevant duties and expectations of editors, reviewers, and authors and procedures for dealing with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

ISBN 978-80-88064-74-9 (online ; pdf)

ISSN 2788-0605 (online ; pdf)

© College of Polytechnics Jihlava

© Authors of chapters



plastia
zasad'te radost

V srdci českého zahradnictví se nachází společnost Plastia, která se již více než 25 let specializuje na výrobu vysoce kvalitních plastových květináčů a truhlíků. Její produkty si získaly srdce mnoha zahrádkářů díky svému designu, funkčnosti a ekologickému přístupu. Plastia neustále inovuje a hledá nové způsoby, jak podpořit pěstování rostlin a zjednodušit život každému, kdo se rozhodne pro zahradničení.

Kromě praktických vlastností, jako je odolnost vůči UV záření a mrazu, se Plastia pyšní také estetickým vzhledem svých výrobků. V jejich sortimentu najdete nejen tradiční květináče, ale i moderní truhlíky, které perfektně zapadnou do každé zahrady či balkonu. Díky široké paletě barev a stylů si každý zahrádkář může vybrat to pravé pro svou zeleň.

Společnost si také uvědomuje důležitost ochrany životního prostředí a proto se zaměřuje na výrobu z recyklovaných materiálů. Plastia podporuje udržitelnost a aktivně přispívá k ochraně přírody, což je trend, který je stále více oceňován.

Tato kniha obsahuje fotografie květináčů a truhlíků Plastia a je nejen inspirací pro všechny milovníky zahradničení, ale také praktickým průvodcem pro pěstování rostlin. Přináší osvědčené tipy a triky, jak správně využít produkty Plastia a užívat si krásu přírody přímo na dosah ruky.

Pokud hledáte spolehlivého partnera pro vaše zahradní projekty, Plastia je tu pro vás. S jejich kvalitními výrobky můžete snadno proměnit své sny o dokonalé zahradě v realitu.

www.plastia.eu

V Š P

**College of
Polytechnics
Jihlava**

J