

Ročník/Volume: XXII.

**Číslo/Number: 49
1/2023**

Rok/Year: 2023



PODNIKOVÁ REVUE

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

BUSINESS REVIEW

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

Obsah

<i>Cecília OLEXOVÁ – Anna VARTAŠOVÁ – Karolína ČERVENÁ</i> Collaborative economy – analysis of the competitive environment in transport services	7
<i>Katarína TEPLICKÁ</i> Využitie metód operačného výskumu v procese zásobovania výroby korunkových uzáverov	19
<i>Jana SIMONIDESOVÁ – Stanislav RUDÝ</i> Udržateľný rozvoj vplývajúci na zmenu podnebia v krajinách V4	28
<i>Petr ZIMČÍK</i> Vesmírná turistika – nové odvětví cestovního ruchu a jeho rozvoj před a během epidemie Covid-19	38
<i>Jozef GAJDOŠ – Pavol ANDREJOVSKÝ</i> Logistika a udržateľný rozvoj	53
<i>Lenka KUHNNOVÁ – Erik BOLTUN</i> Inteligentné technologické riešenia v kontexte obchodu a ekonomického výskumu	63
<i>Pavol KALUHA</i> Predchádzanie vzniku odpadov	70

Contents

<i>Cecília OLEXOVÁ – Anna VARTAŠOVÁ – Karolína ČERVENÁ</i> Collaborative economy – analysis of the competitive environment in transport services	7
<i>Katarína TEPLICKÁ</i> The use of methods of operational research in the process of supplying in the production of crown caps	19
<i>Jana SIMONIDESOVÁ – Stanislav RUDÝ</i> Sustainable development affecting climate change in V4 countries	28
<i>Petr ZIMČÍK</i> Space tourism – A new branch of tourism and it's development prior and during Covid-19 epidemic	38
<i>Jozef GAJDOŠ – Pavol ANDREJOVSKÝ</i> Logistics and sustainable development	53
<i>Lenka KUHNNOVÁ – Erik BOLTUN</i> Intelligent technological solutions in the context of trade and economic research	63
<i>Pavol KALUHA</i> Prevention of waste	70

Vedecký časopis

Podniková revue č. 49
1/2023

vyšiel za príspevnia spoločností



Nadácia prof. Ing.
Júliusa Pázmana
Tajovského 13
040 01 Košice



Nadácia profesora
Čolláka
Masarykova 9
071 01 Michalovce



EUROPEAN
BUSINESS
SERVICES



DEUTSCHE TELEKOM IT SOLUTIONS



Collaborative economy – analysis of the competitive environment in transport services

Cecília OLEXOVÁ – Anna VARTAŠOVÁ – Karolína ČERVENÁ

Introduction

The development of the collaborative economy is largely preceded by information technology development, which enables the creation and use of platforms serving the subjects of the collaborative economy. An important part is the field of personal transport services, which we can say has a stable place in larger cities, alongside other transport options, such as directly competing with classic taxi services, but also e.g. individual transport by users' own means of transport, public transport, ride sharing, e-bikes or e-scooters.

The aim of this paper is to analyse the competitive environment of the Bolt platform in the city of Košice, Slovakia, based on a comparison of traditional taxi service providers and the Bolt platform using Porter's analysis of five competitive forces (Porter, 1979; 2008), including an assessment of market entry opportunities of new platforms.

1. The concept of the collaborative economy

The definitions, even the terms used to describe collaborative, or the sharing economy, vary in theory and in practice, too. The sharing economy can be understood narrowly, as in the re-use of assets that are not used (Görög, 2018) or where there is an unused capacity (Frenken and Schor, 2017). Another definition is similar to the definition of shared consumption, but it also describes an element of some compensation, financial or otherwise. In the last two decades, terms such as shared economy, sharing economy, shareconomy, but also collaborative consumption, circular economy, peer-to-peer economy (P2P) and others have appeared more frequently in academic and professional literature in connection with the creation of a new way of using resources. All these terms refer to an economic model originally based on peer-to-peer (P2P) obtaining, giving or sharing access to goods/services (Červená – Sabayová, 2021). The development of collaborative economics is directly linked to digitalization, which has also become an important factor in competitiveness (see Hofmann – Osterwalder, 2017).

The collaborative economy is developing rapidly in European countries, including Slovakia, and includes many different sectors, such as transport. Digital sharing economy platforms enable the meeting of two types of "users": partner

providers (i.e. drivers) and passengers (commonly referred to as users). In order to recognize the needs of both the user and the provider, we need to understand their perception of service quality in this new context (Amat-Lefort et al., 2023).

The Consumer Choice Center (Panzaru et al., 2022) publishes the Sharing Economy Index every year, the goal of which is to provide concise and relevant information about the availability and accessibility of sharing economy services (this Index has also been improved for the third time). The Index evaluates cities from the point of view of "friendliness to the shared economy", i.e. whether excessive regulatory obligations are set in the given cities, which would prevent the existence of sharing economy platforms. The methodology of this Index is based on the points-based evaluation of individual cities of different countries in the EU and outside it. The city can receive a maximum rating of 115 points. Several categories are evaluated: ride-hailing services (25 points), flat-sharing services (25 points), e-scooters (10 points), carsharing apps (30 points), gym sharing apps (10 points) and ultrafast delivery apps (15 points). The updated Index aims for clients to see what cities overcame the pandemic era and provides them with a guide to different services in a global context, while it is available to clients in 60 cities. In individual categories, the existence of a given type of platform, its availability, whether specific tax obligations are imposed on a given type of service or whether there are various license obligations are evaluated. Based on these criteria, cities are rated and the higher the score, the more open and friendly they are to this type of economy.

Within Slovakia, only Bratislava was evaluated, which was ranked 15th (out of 1st-17th places) with a total score of 60, together with other cities such as Valletta or Ljubljana (other cities scored between 40 and 110).

2. The aim of this paper and the methodology

The aim of this paper is to analyse the competitive environments of the Bolt platform in the city of Košice, Slovakia.

A comparison of traditional taxi service providers and the Bolt platform were used to achieve the goal of the research. The analysis of the industry environment was carried out using Porter's analysis of five competitive forces (Porter, 1979; 2008). According to Porter, competition distinguishes five competitive forces: rivalry among existing competitors in the industry; threats of new entrants; threats of substitutes; the bargaining power of clients; and the bargaining power of suppliers. When building the model, it is important to appropriately set criteria and objective indicators (Paksoy et al., 2023).

When compiling Porter's model, we also used the pairwise comparison method to determine the criteria weights (see Šubrt et al., 2019). When it is assumed that, in addition to the order of importance of preferences, the ratio of importance can also be determined by comparing all pairs of criteria, Saaty's method is suitable (see Fotr – Švecová et al., 2016 for details). After determining

the weights, we assigned points on a scale of 1-5 to each criterion according to the strength of the action.

3. Porter's model of five competitive forces

Rivalry among existing competitors in the industry

The competitive struggle between competitors within industries is the most significant among competitive forces. Every company tries to use the most suitable competition strategy against its competitors, and the competitive struggle can take different forms with different degrees of intensity. Competitive weapons are, for example: prices; range of services; quality; guarantees; innovations and so on. The most important factors influencing the intensity of competition are: the competitive structure of the industry given by the number and size of enterprises; demand conditions; extent of exit barriers; and competition for rare resources (Slávik 1997).

The passenger transport industry is relatively fragmented, and we consider the market to be saturated. Currently (in 2023), there are two platforms of the sharing economy focused on taxi services operating in Slovakia:

- Uber – is a taxi service company based in San Francisco with operations in many cities globally. In Slovakia, it offers its services only in Bratislava.
- Bolt – the Estonian company, known as Taxity until 2019, is Uber's main competitor. These two digital platforms work on a similar principle. Bolt covers 17 Slovak cities (as of 1/11/2023), offering rides in the following cities: Banská Bystrica, Bratislava, Košice, Nitra, Prešov, Trenčín, Trnava and Žilina, in others only shared scooters: Bojnice, Galanta, Hlohovec, Holíč, Martin, Piešťany, Poprad, Prievidza, and Zvolen. It also has Bolt food services in some of these cities.

Even though there is only one sharing economy platform in Košice, namely Bolt, there are many classic taxi services on the market (Easy Taxi Košice, Yellow Taxi, E-Taxi Košice, Smile Taxi Košice, Student Taxi Košice, AirTaxi Košice and others), so the intensity of competition is high, including price competition.

A good example of rivalry between the classic taxi services and the new model of sharing-economy models can be depicted in the case of the Uber ban in Bratislava (Peniaze.sk, 2018). Uber terminated its activities in Bratislava towards the end of March 2018 as a consequence of the decision of the Bratislava I District Court (Uznesenie Okresného súdu Bratislava I č. 38CbPv/1/18 zo dňa 16. 2. 2018) on an interim measure prohibiting Uber from operating and intermediating its services through vehicles and drivers without the required legal requirements, such as professional competency tests or taxi beacons. The action against Uber was filed by the Civic Association of Licensed Taxi Drivers. In addition to the interim measure, they requested that the court decide on unfair competition by Uber. The court ruled that Uber must also comply with the same conditions set by law as for

standard taxi drivers. The renewal of Uber's activity in Bratislava was only enabled by the amendment of Act No. 56/2012 Coll. 56/2012 Coll. on Road Transport, as amended, effective from April 2019, according to which even a digital platform is already considered as dispatching. That is, to operate a dispatching centre through which transport services are intermediated, a permit for operating a dispatching centre or a concession is required according to the aforementioned law. Dispatch operators must also meet general conditions, including the "TAXI" designation of their cars, and drivers must be in an employment-legal relationship with the entity that is the operator of the taxi service.

Market growth in personal transport is enabled by constant innovations, e.g. modernization of applications or new applications integrating several services, e.g. <https://hopintaxi.com/taxi-kosice/>.

Also, a significant factor in the development of the market in the field of taxi services is the problem with the lack of parking spaces in the city of Košice; the increase in parking prices; or insufficient urban public transport. All this leads to considerable use of taxi services in the city of Košice. Determining the criteria and determining the weights of important factors is in Tab. No. 1.

Tab. No. 1 Determination of weights – Rivalry among existing competitors in industry

	Intensity of competition	Market development	Innovations	<i>Geo Ø</i>	<i>Normalised weights</i>	<i>Final ranking</i>
Intensity of competition	1,0000	3,0000	4,0000	2,2894	0,5876	1.
Market development	0,3333	1,0000	6,0000	1,2599	0,3234	2.
Innovations	0,2500	0,1667	1,0000	0,3467	0,0890	3.
				3,8960		

Source: own processing

Substitutes

In our case, a substitute is considered a service that can replace the original service because they satisfy similar customer needs. The lower the price of the substitute, the higher its quality and the lower its cost, the greater the threat that substitute is to the original services. On the other hand, client habits, interest in the ecology of transport or, on the other hand, clients' convenience also play a role here. As a substitute, we can consider public mass transport and also the sharing of electric cars (e.g. via the Sharengo platform), or scooters, bicycles, e-bikes, scooters (e.g. ANTIK SmartWay).

We do not consider platforms such as BlaBlaCar or Carpul to be a substitute, not only because of the differences in the principle of operation and use of these platforms, but in view of the goal of our article because these platforms are aimed at intercity carpooling. Determining the criteria and determining the weights of important factors is in Tab. No. 2.

Tab. No. 2 Determination of weights – Substitutes

	Life style	Smart solution	Lower price	<i>Geo Ø</i>	<i>Normalised weights</i>	<i>Final ranking</i>
Life style	1,0000	3,0000	1,0000	1,4422	0,4600	1.
Smart solution	0,3333	1,0000	1,0000	0,6934	0,2211	3.
Better price	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3189	2.
				3,1356		

Source: own processing

Threats of new entrants

Potential competitors are businesses able to enter the industry and compete with established businesses. The threat of new businesses entering the industry depends primarily on the barriers to entry, combined with the response of existing firms in the industry. The main sources of barriers to entering the industry include (Papula, 1993; Slávik, 1997): economies of scale; savings due to greater expertise; cost advantages – unique technologies; knowledge of the local market; established brand preference and customer loyalty; knowledge of distribution routes and channels; administration; and government policy. Christensen and Rosenbloom (1995) identified three factors that can be used to explain the threat potential of new competitors, namely, technological paradigm; organizational dynamics and value networks.

Bolt uses economies of scale by constantly expanding its operations to other cities and by including new ones – new modes of transport, other services, such as e.g. rental of scooters, Bolt food, etc. The costs of entering the market are not high, basically it is just a Slovak mutation of the application and marketing. The Polish company iTaxi is currently considering entering Slovakia (Mahút, 2023), therefore we consider the threat of entry of new competitors to be high.

Determining the criteria and determining the weights of important factors is in Tab. No. 3.

Tab. No. 3 Determination of weights –Threats of new entrants

	Attractive ness of the industry	Econo mies of scale	Customer switching costs	Market entry barriers	<i>Geo Ø</i>	<i>Normalised weights</i>	<i>Final ranking</i>
Attractive ness of the industry	1,0000	3,0000	5,0000	5,0000	2,9428	0,5440	1.
Economie s of scale	0,3333	1,0000	3,0000	4,0000	1,4142	0,2614	2.
Customer switching costs	0,2000	0,3333	1,0000	4,0000	0,7186	0,1328	3.
Market entry barriers	0,2000	0,2500	0,2500	1,0000	0,3344	0,0618	4.
					5,4100		

Source: own processing

Bargaining power of suppliers

Suppliers can gain leverage over other industry subjects in negotiations by threatening to raise prices or lower the quality of purchased goods and services. We can consider individual drivers offering taxi services through the Bolt platform as suppliers. They perform services arbitrarily, according to their personal choice of work time, place of work, or acceptance of a particular ride. If the price increases, there is a tendency for drivers to increase their offer, because they expect higher income for the services provided, and thus directly affects the number of drivers who are willing to offer the service at specific days and times. Determining the criteria and determining the weights of important factors is in Tab. No. 4.

Tab. No. 4 Determination of weights – Bargaining power of suppliers

	Concentration of suppliers	Costs of changing suppliers	<i>Geo Ø</i>	<i>Normalised weights</i>	<i>Final ranking</i>
Concentration of suppliers	1,0000	3,0000	1,7321	0,7500	1.
Costs of changing suppliers	0,3333	1,0000	0,5773	0,2500	2.
			2,3094		

Source: own processing

Bargaining power of customers

The size of the bargaining power of customers is mainly determined by their ability to set conditions when ordering services. Determining the criteria and determining the weights of important factors is in Tab. No. 5.

Tab. No. 5 Determination of weights – Bargaining power of customers

	Price sensitivity	Customer structure	Regularity of service use	Geo Ø	Normalised weights	Final ranking
Price sensitivity	1,0000	3,0000	9,0000	3	0,663058	1.
Customer structure	0,3333	1,0000	6,0000	1,26	0,278467	2.
Regularity of service use	0,1111	0,1667	1,0000	0,26	0,058474	3.
				4,52	1	

Source: own processing

In our case, the group of customers is strong, because clients can easily change the mode of transport for another. The shared economy grew in Slovakia, especially during the Covid-19 pandemic, and its use reached the European average (Trend, 2023). This mostly concerns alternative taxi services via applications, while this service is most popular with young people, who, according to the results, use these services the most in Europe.

The analysis of individual competitive forces is in Tab. No. 6 and Porter's model is shown in Fig. No. 1.

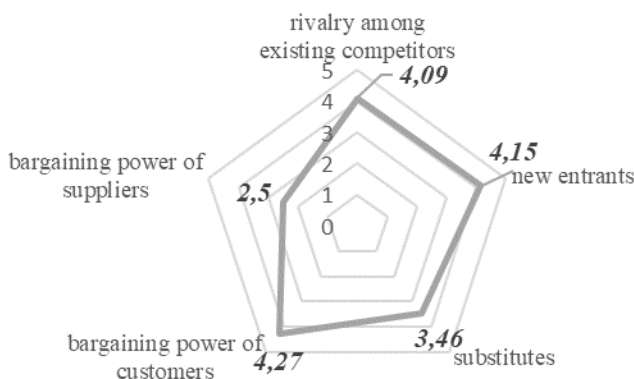


Fig. No. 1 Porter's model of five competitive forces

Source: own processing

Tab. No. 6 Porter's analysis of five competitive forces

<i>Competitive force/criterion</i>	<i>Weight</i>	<i>Points</i>	<i>Final value</i>
Intensity of competition	0,5876	5	2,94
Market development	0,3234	3	0,97
Innovations	0,089	2	0,18
Rivalry among existing competitors	1		4,09
Attractiveness of the industry	0,544	5	2,72
Economies of scale	0,2614	3	0,78
Customer switching costs	0,1328	3	0,40
Market entry barriers	0,0618	4	0,25
Threats of new entrants	1		4,15
Lifestyle	0,46	4	1,84
Smart solution	0,2211	3	0,66
Better price	0,3189	3	0,96
Substitutes	1		3,46
Price sensitivity	0,663058	5	3,32
Customer structure	0,278467	3	0,84
Regularity of service use	0,058474	2	0,12
Bargaining power of customers	1		4,27
Concentration of suppliers	0,75	3	2,25
Costs of changing suppliers	0,25	1	0,25
Bargaining power of suppliers	1		4,27

Source: own processing

The combined action of the above five forces determines the competition in the industry and at the same time co-determines the success of the company/business sector in the given industry. The power of action of these five factors is different and dynamic in individual industries (it changes with the development of industries – e.g. the impact of innovations).

If all five forces are strong, the profitability will be low; and, on the contrary, weak forces allow high prices with above-average profitability. As can be seen in Table 6, the attractiveness of the industry is quite high. Rivalry among competitors in the industry is high, as well as the possibility of entry of new taxi service providers, including other shared platforms. Singh et al. (2022) concluded that competitive rivalry between logistics firms increases significantly if logistics firms are spatially clustered – in which we also see an analogy with taxi services within one city. Customers have high bargaining power due to the fact that it is easy to use the services of different taxi drivers and Bolt, it depends on the speed of service, price, quality of services. The bargaining power of suppliers is lower, also, despite the existence of substitutes. Their power is lower due to customer preferences or the offer of public mass transport.

Conclusion

The collaborative economy has revolutionized the taxi services sector by introducing innovative platforms that connect the providers with clients in an unprecedented way. This dynamic environment has led to increased competition and a diversification of offerings, ultimately benefiting clients with competitive pricing, and by different applications enabling the convenience of ordering a service, making the payments, providing reviews etc. However, it also poses challenges for traditional taxi services, requiring them to adapt new technologies. Platforms in the field of passenger transport were also compared by Mezulanik et al. (2019) in the conditions of the Czech Republic (Prague and Ostrava), who also compared them with classic taxi services. Basically, they concluded that the prices of traditional taxi service providers with ride-hailing platforms are comparable. As for the quality, it has not been proven to be lower, rather the problem is that these services are less regulated. Noticeably, other characteristics determine the choice of service. We perceive these results similarly based on our findings.

The quality of services might be the critical factor in ensuring the continued growth and sustainability of the collaborative economy in transport services. Overall, this shift towards collaborative models emphasizes the importance of relevant regulations to shape the competitive landscape of the collaborative economy, including licensing procedures, data protections, revenue collection from platforms operators and service providers and taxation policies as well.

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-19-0124.

Bibliography

1. AMAT-LEFORT, N. – MARIMON, F. – MAS-MACHUCA, M. 2023. Exploring driver and user perspectives of service quality in sharing economy transport platforms. In *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 34, Iss. 11-12, pp. 1315-1533. <https://doi.org/10.1080/14783363.2023.2169123>
2. ČERVENÁ, K. – SABAYOVÁ, M. 2021. Sharing Economy in the Slovak Republic (selected aspects). In *Financial Law Review*. Vol. 6, No. 24(4) (2021), pp. 163-176, ISSN 2299-6834. Available at: <https://www.ejournals.eu/FLR/Issue-4/art/20830/>.
3. CHRISTENSEN, C. M. – ROSENBLOOM, R. S. 1995. Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics and the value network. In *Res. Policy* 1995, 24, 233-257.
4. FOTR, J. – ŠVECOVÁ, L. et al. 2016. *Manažerské rozhodování : Postupy, metody a nástroje*. Praha : Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
5. FRENKEN, K. – SCHOR, J. 2017. Putting the sharing economy into perspective. In *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 23, pp. 3-10.
6. GÖRÖG, G. 2018. The Definitions of Sharing Economy: A Systematic Literature Review. In *Management*, vol. 13, iss. 2, pp. 175-189.
7. HOFMANN, E. – OSTERWALDER, F. 2017. Third-Party Logistics Providers in the Digital Age: Towards a New Competitive Arena? In *Logistics*, 1(2), 9.
8. MAHÚT, M. 2023. Zdieľaná ekonomika u nás rastie. Na Slovensko možno príde štvrtá taxislužba [online]. [cit. 1. 11. 2023]. In *Trend*. Dostupné na: https://www.trend.sk/nazory-a-komentare/zdielana-ekonomika-u-nas-rastie-slovensko-mozno-pride-stvrta-taxisluzba?itm_brand=trend&itm_template=other&itm_modul=topic-articles&itm_position=1
9. MEZULANIK, J. – KMECO, L. – CIVELEK, M. – KLOUDOVÁ, J. 2019. Transport Services in the Shared Economy Segment Compared to Traditional Taxi Services: the Case Study of the Czech Republic. In *Marketing and Management Innovations*. Iss. 2.
10. PAKSOY, T. – GUNDUZ, M. A. – DEMIR, S. 2023. Overall competitiveness efficiency: A quantitative approach to the five forces model. In *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 182. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109422>
11. PANZARU, E. – CHAPLIA, M. – ARUNASHVILI, A. – CRAWFORD, S. – FERNICOLA, J. 2022. *Sharing economy index 2022*. Consumer Choice Center. Available at: https://consumerchoicecenter.org/wp-content/uploads/2022/11/Sharing_Economy_Index_2022.pdf
12. PAPULA, J. 1993. *Strategický manažment*. Bratislava : Elita, 1993.

13. Peniaze.sk. 2018. *Uber sa možno vráti do Bratislavy, môže mu pomôcť pripravovaná novela zákona*. 8. 6. 2018, available at: <https://www.peniaze.sk/ekonomika/3703-uber-sa-mozno-vrati-do-bratislavy-moze-mu-pomoc-pripravovana-novela-zakona>
14. PORTER, M. E. 2008. The Five Competitive Forces That Shape Strategy. In *Harvard Business Review* [online]. Available at: <https://hbr.org/2008/01/the-five-competitive-forces-that-shape-strategy>
15. PORTER, M. E. 1979. How Competitive Forces Shape Strategy. In *Harvard Business Review*, 57, pp. 137-145.
16. SINGH, A. – CHHETRI, P. – PADHYE, R. 2022. Modelling inter-firm competitive rivalry in a port logistic cluster: a case study of Melbourne, Australia. In *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 33 No. 2, pp. 455-476.
17. SLÁVIK, Š. 1997. *Strategický manažment*. Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm.
18. ŠUBRT, T. et al. 2019. *Ekonomicko-matematické metódy*. 3. upravené a rozšírené vydanie. Praha : Aleš Čeněk. 356 s. ISBN 978-80-738-0762-7.
19. Trend. 2023. *Slovensko nemá problém so zdieľanou ekonomikou, v prípade alternatívnych taxi je premiantom*. [online] [cit. 1. 11. 2023]. In *Trend*. Dostupné na: https://www.trend.sk/spravy/slovaci-nemaju-problem-zdielanou-ekonomikou-pripade-alternativnych-taxi-je-premiantom?itm_brand=trend&itm_template=other&itm_modul=topic-articles&itm_position=2
20. Uznesenie Okresného súdu Bratislava I č. 38CbPv/1/18 zo dňa 16. 2. 2018

Summary

The collaborative economy has revolutionized the taxi services sector by introducing innovative platforms that connect the providers with clients in an unprecedented way. The objective of this paper was to analyse the competitive environment of the Bolt platform in the city of Košice, Slovakia, based on a comparison of traditional taxi service providers and the Bolt platform using Porter's analysis of five competitive forces. This dynamic environment has led to increased competition and a diversification of offerings, ultimately benefiting clients with competitive pricing, and by different applications enabling the convenience of ordering a service, making the payments, providing reviews etc. However, it also poses challenges for traditional taxi services, requiring them to adopt new technologies and improve the quality of services.

Key words:

sharing economy, porter's five forces, transport, taxation

Address of authors:

doc. Ing. Cecília Olexová, PhD.

University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Economics with seat in Košice

Department of Economics and Management

Tajovského 13, 041 30 Košice

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

e-mail: cecilia.olexova@euba.sk

JUDr. Anna Vartašová, PhD.

Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Faculty of Law

Department of Financial Law, Tax Law and Economy

Kováčska 26, 040 75 Košice

tel.: +0421(0)55 / 234 41 69

e-mail: anna.vartasova@upjs.sk

Ing. Karolína Červená, PhD.

Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Faculty of Law

Department of Financial Law, Tax Law and Economy

Kováčska 26, 040 75 Košice

tel.: +0421(0)55 / 234 41 69

e-mail: karolina.cervena@upjs.sk

Využitie metód operačného výskumu v procese zásobovania výroby korunkových uzáverov

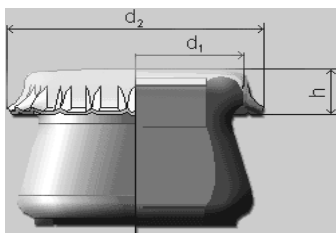
Katarína TEPLICKÁ

Úvod

Zásobovanie reprezentuje v podniku prvý článok materiálového reťazca. Pružná reakcia na požiadavky zákazníka je v značnej miere závislá od úrovne zásobovania podniku a od využívania efektívnych nástrojov logistického manažmentu (Potkány et.al., 2020). Operačný výskum je vedecký prístup, ktorý prostredníctvom matematických modelov umožňuje realizovať optimalizáciu vstupných parametrov procesu zásobovania v podniku (Teplická et. al., 2019). Hlavným cieľom príspevku je prezentovať optimalizáciu zásob výrobného procesu prostredníctvom metódy EOQ operačného výskumu vo výrobe korunkových uzáverov. Optimalizácia procesov v logistickom reťazci s prihliadnutím na vytváranie pridanej hodnoty, ceny, kvality, spokojnosti zákazníkov a zvyšovanie efektívnosti faktorov je jedným z kľúčových aspektov zlepšovania konkurencieschopnosti výrobných podnikov (Ivanková et.al., 2019). Korunkové uzávery sú vyrábané podľa normy DIN 6099. Slúžia na uzatváranie sklenených fliaš s nízkym a vysokým hrdlom.

Metodika výskumu

Korunkové uzávery (obr.1) sú vyrábané podľa normy DIN 6099. Slúžia na uzatváranie sklenených fliaš s nízkym a vysokým hrdlom. Zásoby výrobného procesu na výrobu korunkových uzáverov sú rozčlenené na plechy, farby, laky, granuláty, baliaci materiál. Korunkové uzávery sú balené do kartónov, octabinov, G-boxov v závislosti od požiadaviek zákazníka a technických parametrov uzáverov.



Obr. č. 1 Korunkový uzáver s technickými parametrami

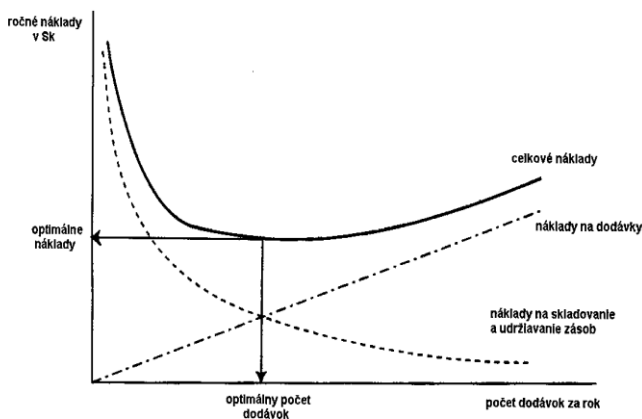
Zdroj: interný zdroj výrobného podniku

Technické parametre korunkových uzáverov:

- vnútorný priemer (d_1): 26,75 + 0,15 mm,
- vonkajší priemer (d_2): 32,10 + 0,20 mm,
- výška (h): 6,0 + 0,15 mm.

V rámci optimalizácie jednotlivých kategórií zásob na výrobu korunkových uzáverov využívame model EOQ (economic order quantity) – model optimálnej dodávky zásob operačného výskumu z teórie zásob. Tento model je jeden zo základných modelov optimalizácie zásob v rámci zásobovacieho manažmentu ako predpoklad pre napĺňanie základných pilierov priemyselnej éry Priemysel 4.0 (Kehinde et.al., 2020). Základ pre vzorec EOQ predpokladá, že dopyt spotrebiteľov je konštantný. Tento predpoklad sťažuje nepredvídateľné obchodné udalosti, ako sú meniaci sa dopyt spotrebiteľov, sezónne zmeny, stratené tržby z predaja v dôsledku nedostatku zásob alebo nákupné zľavy (Godichaud et.al., 2019). Charakter modelu je orientovaný do dosiahnutie optimálneho množstva zásob pri minimálnych nákladoch. Náklady predstavujú ekonomickú veličinu, ktorá tvorí základ piliera optimalizácie zdrojov v priemyselnej ére Priemyslu 4.0 (Kádárová et.al., 2022).

Model EOQ je založený na optimálnych parametroch procesu zásobovania ako sú optimálna objednávka zásob, priemerné množstvo zásob, dodávkový cyklus, obrátka zásob, optimálna hladina objednávanie zásob (Cardenas et.al., 2020). Optimalizačný model EOQ riadenia zásob sa dá použiť na výrobné zásoby, na zásoby hotových výrobkov a na zásoby nedokončenej výroby (Patriarca et.al., 2020). Účelová funkcia modelu (obr.2) má nákladový charakter, pričom musí zohľadňovať faktory hospodárnosti, náklady, kvalitu a čas (Hemamalini et.al., 2019).



Obr. č. 2 Nákladová funkcia modelu EOQ

Zdroj: vlastný zdroj

Účelová funkcia modelu EOQ je zameraná na nákladovú funkciu tvorenú súčtom nákladov na skladovanie a udržiavanie zásob a nákladov na obstaranie zásob. Cieľom modelu EOQ je minimalizovať celkové náklady, to znamená určiť takú veľkosť dodávky, pri ktorej celkové náklady budú minimálne. Celkové náklady sa stanovujú na základe vzťahu:

$$C(Q) = \frac{\lambda}{Q} \cdot c_a + \lambda \cdot c_p + \frac{1}{2} \cdot Q \cdot c_s \quad (1)$$

$C(Q)$ celkové náklady, Q objednané množstvo materiálu, λ intenzita čerpania zásob, c_a obstarávacie náklady, c_p nákupná cena, c_s náklady na skladovanie.

Výsledkom je Wilsonov vzorec – rovnica určujúca optimálnu veľkosť dodávky:

Q^* optimálna veľkosť dodávky

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot \lambda \cdot c_a}{c_s}} \quad (2)$$

optimálna hodnota dodávkového cyklu:

$$T^* = \frac{Q^*}{\lambda} = \sqrt{\frac{2 \cdot c_a}{\lambda \cdot c_s}} \quad (3)$$

optimálna hodnota počtu objednávok:

$$v^* = \frac{\lambda}{Q^*} = \sqrt{\frac{\lambda \cdot c_s}{2 \cdot c_a}} \quad (4)$$

optimálny priemerný stav zásob:

$$\bar{Q}^* = \frac{Q^*}{2} = \sqrt{\frac{\lambda \cdot c_a}{2 \cdot c_s}} \quad (5)$$

Dodacia lehota umožňuje zodpovedať otázku, kedy je potrebné objednať zásoby. Pri porovnávaní dodacej lehoty a dodacieho cyklu môžu nastať dva prípady:

ak $\tau \leq T$, potom vzťah pre hladinu objednania je

$$r = \lambda \cdot \tau \quad (6)$$

ak $\tau > T$, potom vzťah pre hladinu objednania je

$$r = \lambda \cdot \tau - m \cdot Q^* \quad (7)$$

Model EOQ bol vyvinutý na matematických princípoch z dôvodu zhoršujúcich sa položiek ako sú cena citlivá na dopyt, hodnota zásob pri prípustnom nedostatku zásob, náklady na objednávku, náklady na držanie zásob, náklady na deficit zásob (Poswal et.al., 2022). Tento model využíva deterministické vstupné parametre, ktoré je možné vo výrobných podnikoch sledovať, merať, evidovať a následne analyzovať.

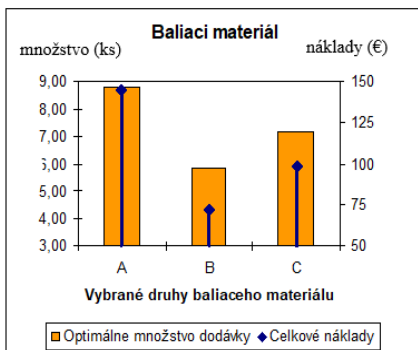
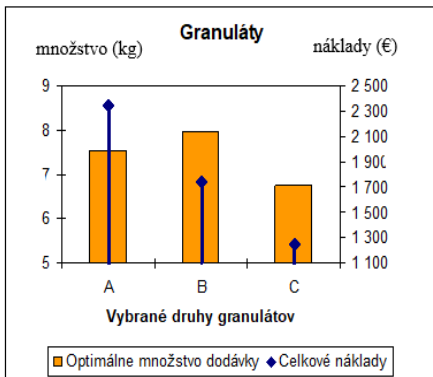
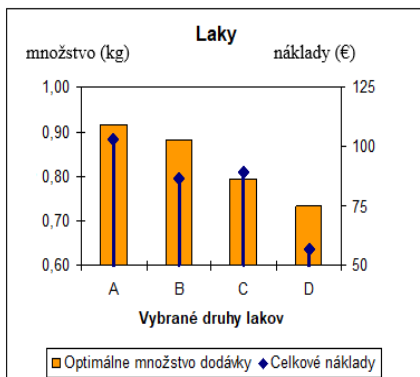
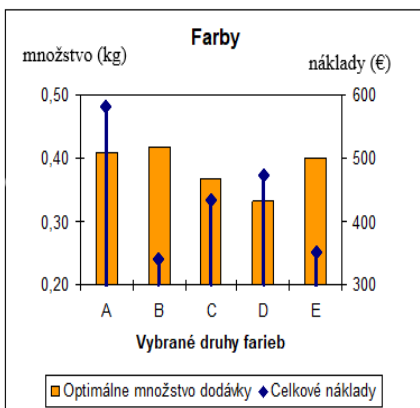
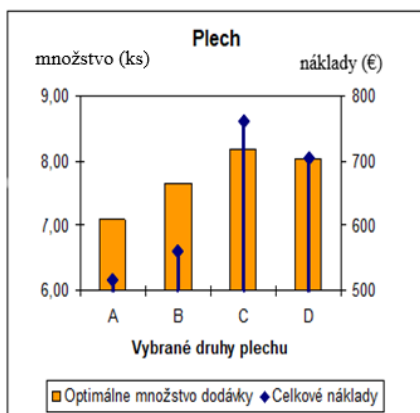
Výsledky a diskusia

Predmetom výskumu bolo využitie modelu EOQ optimalizácie zásob vo výrobnom podniku s výrobou korunkových uzáverov. Optimalizácia zásob bola realizovaná podľa klasifikácie zásob na plechy, farby, laky, granuláty, baliaci materiál. Model EOQ sme realizovali na základe vzorcov 1 – 7. Ukážka modelu EOQ pre plech je uvedená v tab. 1. Na podobnom princípe boli realizované všetky kategórie zásob vo výrobnom podniku. Vstupné deterministické parametre sme zisťovali z informačného systému podniku SAP, ktorý má špecifické moduly pre zásoby. Vstupné parametre pre plech TINEX sú uvedené v tab. 1 pričom ide o deterministické hodnoty, ktoré sú dané kontrahovanými zmluvami s dodávateľmi.

Tab. č. 1 Model EOQ optimalizácie zásob plechu TINEX

Vstupné veličiny	Označenie	Hodnota	Jednotka
Intenzita čerpania zásob	λ	14,52	ks / mesiac
Skladovacie náklady	c_s	3,18	€ / ks /mesiac
Obstarávacie náklady	c_a	5,52	€
Nákupná cena	c_p	34,07	€ / ks
Dodacia lehota	τ	3,27	mesiac
Výpočet – požadované veličiny	Označenie	Hodnota	Jednotka
Optimálne množstvo dodávky	Q^*	7,10	ks
Optimálna dĺžka dodávkeho cyklu	T^*	0,49	mesiac
Optimálna obrátka (počet objednávok)	v^*	2,04	krát / mesiac
Optimálny priemerný stav zásob	Q^* priem	3,55	ks
Variabilné náklady	$C_v(Q^*)$	22,58	€
Celkové náklady	$C(Q)$	517,20	€
Parameter m	m	6	
Hladina objednania ak $\tau > T^*$	r	4,83	ks

Zdroj: vlastné spracovanie



Obr. č. 3 Optimalizácia množstva a nákladov kategórií zásob

Zdroj: vlastný zdroj

Tab. č. 2 Komparácia optimálneho a skutočného stavu zásob

Zásoba		Optimálny stav zásoby	Reálny stav zásoby	Jednotka	Stav
Plech	Plech pre Tinex	15,00	38,58	ks / mesiac	+
	Plech ETP Rasselstein	16,00	125,00	ks / mesiac	+
	Plech ETP Can-Pack	20,00	9615,13	ks / mesiac	+
	Plech TFS Can-Pack	19,00	2543,25	ks / mesiac	+
Farba	Reflex blue	0,79	0,13	kg / mesiac	-
	Black	0,83	0,50	kg / mesiac	-
	Yellow	0,64	0,44	kg / mesiac	-
	Orange	0,52	0,44	kg / mesiac	-
	Red	0,76	0,50	kg / mesiac	-
Lak	Gold varnish	0,73	8,00	kg / mesiac	+
	Protective gold varnish CC	0,68	11,50	kg / mesiac	+
	Protective beige varnish	0,55	20,00	kg / mesiac	+
	Basecoat white	0,47	27,50	kg / mesiac	+
Granulát	PVC free Granulate	25,00	8,75	kg / mesiac	-
	PVC free – transparent	27,00	187,05	kg / mesiac	+
	PVC free – white	20,00	213,75	kg / mesiac	+
Baliaci materiál	Krabica 1 s potlačou	9,00	294,00	ks / mesiac	+
	Krabica 2 s potlačou	4,00	64,25	ks / mesiac	+
	Krabica bez potlače	6,00	54,00	ks / mesiac	+

Všetky optimalizačné modely pre jednotlivé kategórie zásob boli spracované graficky (obr. 3). V grafe sú stanové optimálne charakteristiky – optimálne množstvo dodávky zásob a minimálne celkové náklady súvisiace s ich obstaraním a udržiavaním až do momentu výdaja zásob do spotreby do výrobného procesu.

Označenie druhov jednotlivých zásob A – D predstavuje ich konkrétny druh plechu, farby, laku, granulátu, baliaceho papiera. Konkrétne názvy sú uvedené v tab. 2.

Na základe zistených optimálnych ukazovateľov jednotlivých kategórií zásob bolo potrebné vyhodnotiť reálny, skutočný stav zásob. Využili sme k tomu komparačnú analýzu (Tab.2) a môžeme konštatovať, že reálny stav zásob je príliš vysoký.

Vysoký stav zásob na skladoch vo výrobnom podniku predstavuje viazanie finančných prostriedkov v zásobách a na druhej strane znehodnocovanie skladovaných kategórií zásob. Je potrebné znížiť vo výrobnom podniku stav zásob plechov, lakov, granulátu, baliaceho materiálu, čím dôjde k zníženiu nákladov na skladovanie a udržiavanie zásob vo výrobnom podniku. Optimálna úroveň zásob musí byť v súlade s lean manažmentom (štíhlou výrobou). Úroveň jednotlivých optimalizačných ukazovateľov závisí od množstva faktorov, napr. množstvá, v akých dodávateľ distribuuje materiál pre podnik, zmena výšky nákladov na skladovanie, nákladov na obstaranie, zmena nákupnej ceny, predĺženie alebo skrátenie dodacej lehoty materiálu. Aj po rešpektovaní týchto faktorov súvisiacich s obstarávaním zásob je potrebné stav zásob znížiť, čím výrobný podnik zníži svoje náklady na zásobovanie a zároveň bude využívať zásoby na výrobu ako okamihové riadenie zásob – JIT.

Záver

Zásoby predstavujú aktíva podniku a zároveň prvú zložku materiálového reťazca v podniku. Hlavným cieľom príspevku bolo predstaviť optimalizáciu zásob výrobného procesu prostredníctvom metódy EOQ operačného výskumu pri výrobe korunkových uzáverov. Predmetom výskumu boli kategórie zásob v rámci výrobného procesu výroby korunkových uzáverov. Kategórie zásob boli rozdelené na plechy, farby, laky, riedidlá, granuláty, obalový materiál. Výsledky optimalizácie jednotlivých kategórií zásob v porovnaní s reálnym stavom zásob znamenajú zníženie dodávok zásob na sklade najmä plechov, granulátov, laku a baliaceho materiálu a tým aj zníženie nákladov na zásoby a skladovanie. Proces optimalizácie zásob je základom Industry 4.0 a preto je dôležité do budúcnosti zdokonaľovať metódy optimalizácie s orientáciou na štíhlu výrobu.

Tento príspevok je súčasťou vedeckého projektu 010TUKE-4/2023 "Aplikácia vzdelávacích robotov vo vyučovacom procese študijného programu priemyselná logistika".

Literatúra:

1. CÁRDENAS-BARRÓN, L. E. – SHAIKH, A. A. – TIWARI, S. – TREVIÑO-GARZA, G. 2020. An EOQ inventory model with nonlinear stock dependent holding cost, nonlinear stock dependent demand and trade credit. In *Computers & Industrial Engineering*, 139, 105557.
2. GODICHAUD, M. – AMODEO, L. 2019. EOQ inventory models for disassembly systems with disposal and lost sales. In *International Journal of Production Research*, 57(18), 5685-5704.
3. HEMAMALINI, S. – RAVITHAMMAL, M. – MUNIAPPAN, P. 2019, April. EOQ inventory model for buyer-vendor with screening, disposed cost and controllable lead time. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2095, No. 1, p. 030010). AIP Publishing LLC. ISSN 2453-756X.
4. IVANKOVÁ, V. – NEMEC, J. – GONOS, J. 2019. Analýza zásob a ich optimalizácia vo výrobnom podniku: Prípadová štúdia. In *Journal of Global science*, č.1, s. 1-8.
5. KÁDÁROVÁ, J. – KOČIŠOVÁ, M. – TEPLICKÁ, K. – SUHÁNYIOVÁ, A. – LACHVAJDEROVÁ, L. 2022. Optimization of Costs and Production Process of Fire Dampers. In *Applied Sciences*, vol.12, issue 1, p. 75-83.
6. KEHINDE BUSOLA, E. – OGUNNAIKE OLALEKE, O. – ADEGBUYI, O. 2020. Analysis of inventory management practices for optimal economic performance using ABC and EOQ models. In *International Journal of Management (IJM)*, 11(7).
7. PATRIARCA, R. – DI GRAVIO, G. – COSTANTINO, F. – TRONCI, M. 2020. EOQ inventory model for perishable products under uncertainty. In *Production Engineering*, 14(5-6), 601-612.
8. POSWAL, P. – CHAUHAN, A. – BOADH, R., RAJORIA, Y. K. – KUMAR, A. – KHATAK, N. 2022. Investigation and analysis of fuzzy EOQ model for price sensitive and stock dependent demand under shortages. In *Materials Today: Proceedings*, 56, 542-548.
9. POTKANY, M. – GEJDOS, M. – LESNIKOVA, P. – SCHMIDTOVA, J. 2020 Influence of quality management practices on the Business performance of Slovak manufacturing enterprises. In *Acta Polytechnica Hungarica*, vol.17, (9), pp. 161-180.
10. TEPLICKÁ, K. – HURNÁ, S. – KÁDÁROVÁ, J. 2019. Comparison of Using Managerial Instruments in Industry Companies in Slovakia and the Czech Republic. In *TEM Journal*, vol.8, issue 4, p. 119-126.

Summary

Inventory represents the first link in the material chain in the company. The main goal of the paper is to present the inventory optimization of the production

process through the EOQ method of operational research in the production of crown caps. Crown caps are manufactured according to the DIN 6099 standard. They are used to close glass bottles with low and high necks. The subject of the research is the inventory optimization of the inventory categories of the production process to produce crown caps, which are divided into sheets, paints, varnishes, thinners, granules, packaging material. The results of the optimization of individual inventory categories in comparison with the real state of inventory mean a reduction of inventory deliveries to the warehouse and thus also a reduction of inventory and storage costs. Process of inventory optimalization is base for Industry 4.0 and then is important to perfect the optimizing methods in the future with orientation to lean production.

Kľúčové slová:

operačný výskum, optimalizácia, zásoby, efektívnosť, EOQ model

Adresa autorky:

doc. Ing. Katarína Teplická, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Fakulta BERG

Ústav zemských zdrojov, Oddelenie manažérstva zemských zdrojov

Park Komenského 19, 042 00 Košice

tel.: +0421(0)55 / 602 2997

e-mail: katarina.teplicka@tuke.sk

Udržateľný rozvoj vplývajúci na zmenu podnebia v krajinách V4

Jana SIMONIDESOVÁ – Stanislav RUDÝ

Úvod

Pri riešení zložitých výziev zmeny klímy ma rozhodujúci úlohu udržateľný rozvoj. So zameraním na prepojený vzťah medzi ekonomickým rastom, sociálnou spravodlivosťou a ochranou životného prostredia sa udržateľný rozvoj ukazuje ako kľúčová stratégia na zmiernenie nepriaznivých účinkov zhoršovania životného prostredia. Je potreba komplexného a spoločného úsilia na riešenie základných príčin zmeny klímy. Táto štúdia sa zameriava na krajiny V4 – Českú republiku, Maďarsko, Poľsko a Slovenskú republiku. Analyzujeme vybrané ukazovatele z databázy Eurostat, ktoré poukazujú na indikátory vplývajúce na globálnu zmenu podnebia a naplnenie cieľov trvalo udržateľného rozvoja. Hlavným cieľom príspevku je charakterizovať vybrané indikátory, ktoré sa dotýkajú zmeny podnebia, udržateľnej a odolnej budúcnosti krajín V4.

Teoretický vstup do problematiky

V septembri 2015 prijalo medzinárodné spoločenstvo na Valnom zhromaždení Organizácie Spojených národov globálny program trvalo udržateľného rozvoja. Zahŕňa 17 cieľov trvalo udržateľného rozvoja (SDG) a 169 podrobných čiastkových cieľov, pomocou ktorých sa má uviesť do pohybu transformácia nášho sveta smerom k spravodlivejšej a mierovej budúcnosti (UN, 2015). Rôzne problémy, ako je chudoba, hlad, zdravie, vzdelanie, rodová rovnosť a zhoršovanie životného prostredia sú vzájomne prepojené. Nilsson a kolektív (2016) ďalej uznávajú, že trvalo udržateľný rozvoj musí vyvážiť sociálne, ekonomické a environmentálne aspekty.

Ciele trvalo udržateľného rozvoja sú tematicky a priestorovo komplexné a vzťahujú sa na všetky krajiny. Na ich dosiahnutie je potrebné spoločné globálne úsilie o blahobyt súčasnej a nasledujúcich generácií, integrovanejšie a medzisektorové politiky (Sachs a kol., 2019).

Wang a kolektív (2017), skúmajú zložitý vzťah medzi zmenou klímy a globálnou potravinovou bezpečnosťou. Zmena klímy predstavuje mnohostranné výzvy pre poľnohospodárstvo, výrobu potravín a distribučné systémy. Adger a kolektív (2018), sa zamerali na koncept odolnosti a pri budovaní v sociálno-ekologických systémoch, ktoré čelia dopadom klimatických zmien zohrávajú dôležitú úlohu politické reakcie. Victor (2015), navrhuje inovatívne prístupy na

orientáciu v zložitom prostredí globálnej environmentálnej spolupráce, ktorá nebude brániť pokrokom spojených s globálnym klimatickým riadením a vývojom účinných stratégií boja proti klimatickým zmenám.

Ekonomické a politické motivácie spolupráce objasňujú príležitosti spojené s kolektívnym konaním pri riešení globálnych výziev vrátane environmentálnych a klimatických problémov, ktoré poháňajú medzinárodnú spoluprácu (Barrett, 2016). Hornborg (2019), odhalil komplexnú súhru prepojenia peňazí, energie a technológií formujúcich náš vplyv na životné prostredie a predstavuje úvahy o dosiahnutí spravodlivosti v rámci planetárnych hraníc medzi prírodou, spoločnosťou a spravodlivosťou.

Triedenie odpadu je prospešné pre odpadové hospodárstvo, prispieva k zneškodňovaniu odpadu a podporuje trvalo udržateľný rozvoj. (Cao et al., 2022).

V štúdií je v kontexte krajín V4 analyzovaných týchto 8 indikátorov:

1. Dodávka, transformácia a spotreba obnoviteľných zdrojov a odpadu,
2. Výrobné kapacity elektriny pre obnoviteľné zdroje a odpady,
3. Podiel vozidiel s nulovými emisiami na novo registrovaných osobných automobiloch,
4. Účty emisií skleníkových plynov do ovzdušia,
5. Čisté emisie skleníkových plynov,
6. Konečná spotreba energie,
7. Energetická účinnosť,
8. Konečná spotreba energie.

Charakteristika krajín V4 vo vybraných indikátoroch

V tejto časti príspevku si predstavíme stav vybraných ukazovateľov v krajinách Vyšehradskej skupiny, do ktorej patrí Česká republika, Maďarsko, Poľsko a Slovenská republika. Údaje Eurostatu prezentujú záväzok Európskej únie k environmentálnej udržateľnosti a diverzifikovanému energetickému prostrediu. Tieto indikátory sú kľúčové pre zainteresované strany orientujúce sa v zložitom prostredí trvalo udržateľného rozvoja a opatrení v oblasti klímy v Európskej únii.

Údaje Eurostatu o dodávkach, transformácii a spotrebe obnoviteľných zdrojov a odpadov predstavujú kľúčový odkaz na pochopenie využívania trvalo udržateľných zdrojov energie v Európskej únii a významne prispieva k dosiahnutiu cieľov v oblasti obnoviteľnej energie. Hodnoty v Tabuľke č. 1 sú zobrazené v terajauloch na vnútrozemskej spotrebe. Česká republika z pomedzi sledovaných krajín v tomto ukazovateli nevedie štatistiku, kde na druhej strane sa Maďarsko snaží využívať trvalo udržateľné zdroje najviac.

Tab. č. 1 Dodávka, transformácia a spotreba obnoviteľných zdrojov a odpadu

Krajina	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Česká republika	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maďarsko	4721	3800	4426	5026	5590	6005	6611	6274	6552
Poľsko	778	847	909	930	946	991	1050	1073	1189
Slovenská republika	273	296	297	346	359	376	408	392	302

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

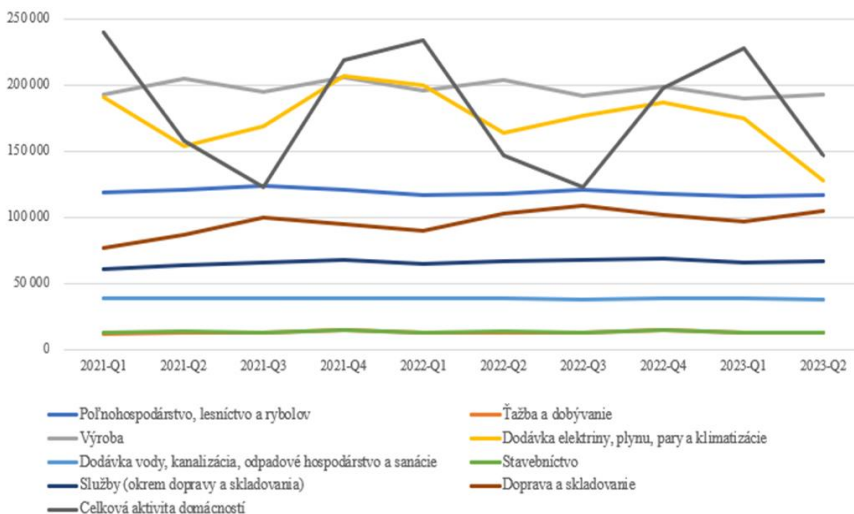
Súbor údajov Eurostatu o kapacitách výroby elektriny podrobne popisuje kapacity v rámci Európskej únie s osobitným zameraním na obnoviteľné zdroje a energiu získanú z odpadu. Tento zdroj je nápomocný pri hodnotení krokov regiónu smerom k trvalo udržateľnému a diverzifikovanému energetickému portfóliu. Údaje sú zobrazené v megawattoch pri štandardnej medzinárodnej klasifikácii energetických produktov skupiny Hydro.

Tab. č. 2 Výrobné kapacity elektriny pre obnoviteľné zdroje a odpady

Krajina	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Česká republika	2252	2252	2260	2262	2265	2264	2265	2265	2285
Maďarsko	57	57	57	57	57	57	58	58	60
Poľsko	2355	2364	2370	2385	2390	2391	2397	2400	2398
Slovenská republika	2523	2523	2522	2524	2523	2528	2527	2529	2531

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

Nižšie uvedený indikátor v Grafe č. 1 slúži ako komplexná referencia na preskúmanie emisií skleníkových plynov v Európskej únii, ktorá umožňuje jemné pohľady na sektorovo špecifické príspevky k vplyvu na životné prostredie. Vymedzené sú emisie podľa činnosti NACE Rev. 2 – Skleníkové plyny (CO₂, N₂O v ekvivalente CO₂, CH₄ v ekvivalente CO₂, HFC v ekvivalente CO₂, PFC v ekvivalente CO₂, SF₆ v ekvivalente CO₂, NF₃ v ekvivalente CO₂) a údaje sú zobrazené v tisíckach ton.



Graf č. 1 Účty emisií skleníkových plynov do ovzdušia 27 členských krajín EÚ

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

Účty emisií skleníkových plynov do ovzdušia v krajinách EÚ spolu:

- 2021-Q1 945 611,185
- 2021-Q2 853 275,128
- 2021-Q3 840 380,173
- 2021-Q4 983 412,637
- 2022-Q1 966 202,039
- 2022-Q2 867 056,421
- 2022-Q3 854 340,393
- 2022-Q4 941 837,262
- 2023-Q1 935 642,488
- 2023-Q2 820 757,045

Nižšie uvedená Tabuľka č. 3 zobrazuje podiel vozidiel s nulovými emisiami medzi novo registrovanými osobnými automobilmi. Údaje, ktoré ponúkajú meradlo prijatia ekologicky uvedomelej dopravy podčiarkujú záväzok Európskej únie podporovať používanie nízko emisných a elektrických vozidiel.

Tab. č. 3 Podiel vozidiel s nulovými emisiami na novo registrovaných osobných automobiloch v %

Krajina	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Česká republika	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	1,6
Maďarsko	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,6	0,9	1,2	2,2
Poľsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,8
Slovenská republika	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	1,1

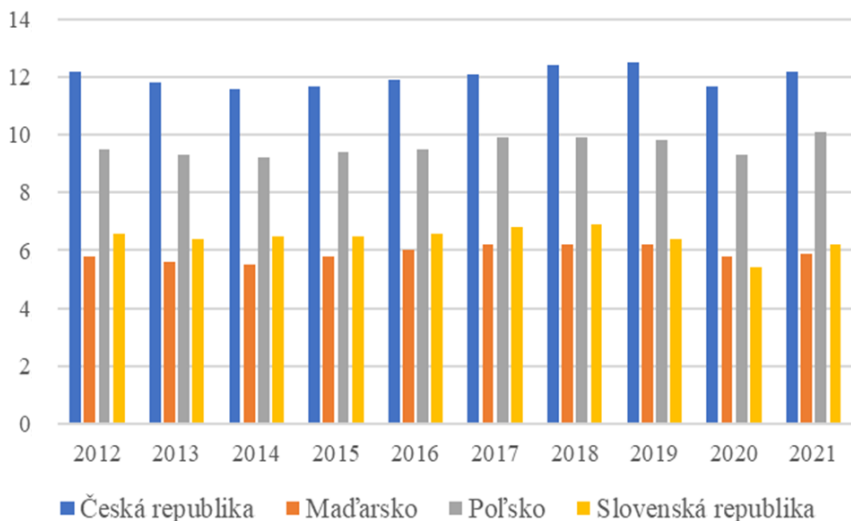
Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

Tab. č. 4 Konečná spotreba energie

Krajina	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Česká republika	24,4	24,2	23,6	24,2	24,8	25,5	25,3	25,3	24,5
Maďarsko	16,5	16,6	16,2	17,4	17,7	18,5	18,5	18,6	18,0
Poľsko	64,4	63,3	61,6	62,3	66,6	70,9	74,9	73,7	71,1
Slovenská republika	10,3	10,6	10,0	10,1	10,4	11,1	11,1	11,2	10,4

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

Ukazovateľ zobrazený v hodnotách miliónov ton ropného ekvivalentu meria konečnú spotrebu energie v krajine s vylúčením všetkého neenergetického využitia nosičov energie. Konečná spotreba energie zahŕňa iba energiu spotrebovanú konečnými užívateľmi ako je priemysel, doprava, domácnosti, služby a poľnohospodárstvo – nezahŕňa spotrebu energie samotnej energetiky a straty vznikajúce pri transformácii a distribúcii energie. Tento komplexný zdroj je kľúčový pre hodnotenie celkového dopytu po energii a určenie príležitostí na zvýšenie účinnosti a podporu trvalo udržateľných postupov.



Graf č. 2 Čisté emisie skleníkových plynov

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

Vyššie uvedený Graf č. 2 poskytuje dôkladné hodnotenie pokroku Európskej únie v zmiernovaní klimatických zmien podľa činnosti NACE Rev. 2 – Skleníkové plyny (CO₂, N₂O v ekvivalente CO₂, CH₄ v ekvivalente CO₂, HFC v ekvivalente CO₂, PFC v ekvivalente CO₂, SF₆ v ekvivalente CO₂, NF₃ v ekvivalente CO₂) v tonách na obyvateľa. Poskytuje komplexný prehľad o čistej dynamike skleníkových plynov, ktorá je z pomedzi vybraných krajín najvyššia v Českej republike.

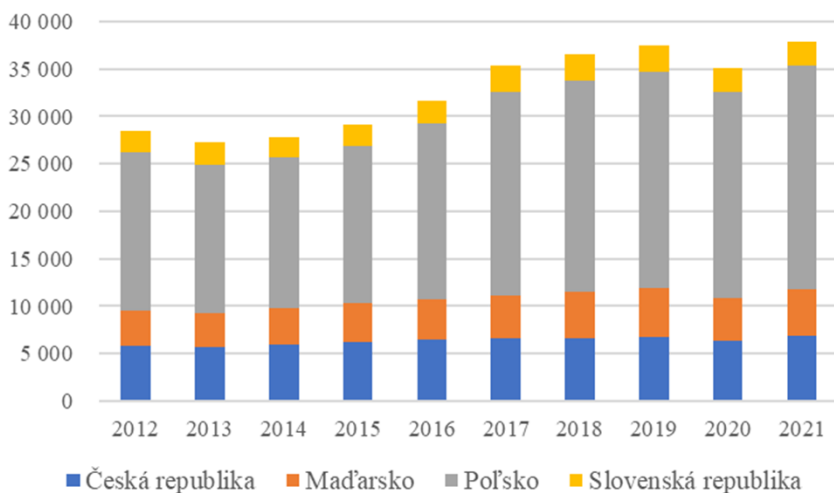
Tab. č. 5 Energetická účinnosť

Krajina	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Česká republika	40,7	39,0	39,4	39,7	40,4	40,5	39,7	37,6	39,6
Maďarsko	22,4	22,0	23,3	23,7	24,5	24,5	24,6	23,9	24,9
Poľsko	93,4	89,5	90,1	94,8	99,1	104,1	100,2	96,9	104,0
Slovenská republika	15,7	14,8	15,2	15,4	16,2	15,8	16,0	15,2	16,3

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

Energetická účinnosť poskytuje podrobné preskúmanie iniciatív Európskej únie na optimalizáciu využívania energie. Hodnoty v Tabuľke č. 5 v miliónoch ton

ropného ekvivalentu výrazne prispievajú k chápaniu záväzku a bilancii regiónov k efektívnym a trvalo udržateľným energetickým postupom.



Graf č. 3 Konečná spotreba energie v doprave podľa druhu paliva

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Eurostatu, 2023

Konečná spotreba energie v doprave poskytuje kritický pohľad na model spotreby – pokrýva energetickú spotrebu týchto druhov dopravy: cestná doprava, železničná doprava, vnútroštátna letecká doprava, vnútroštátna navigácia a potrubná doprava. Údaje konečnej spotreby v sektore dopravy sú zobrazené v tisíckach ton ropného ekvivalentu a najvyššiu spotrebu sme zaznamenali v Poľsku. Krajina s najmenšou spotrebou energie v doprave je Slovenská republika.

Diskusia

Zdroje Eurostatu objasňujú záväzok Európskej únie k environmentálnej udržateľnosti a diverzifikovanému energetickému prostrediu. Údaje o dodávkach, transformácii a spotrebe obnoviteľných zdrojov a odpadu slúžia ako kľúčový odkaz na pochopenie využívania udržateľných zdrojov energie. Kapacity výroby elektriny so špecifickým zameraním na obnoviteľné zdroje a energiu získanú z odpadu sú nápomocné pri hodnotení krokov regiónu smerom k trvalo udržateľnému a diverzifikovanému energetickému portfóliu. Podiel vozidiel s nulovými emisiami je metrikou pre prijatie ekologicky udržiavateľnej dopravy v nadväznosti na konečnú spotrebu energie v doprave. Konečná spotreba energie, energetická účinnosť a emisie skleníkových plynov ukazujú príležitosti na

zlepšenie účinnosti a podporu udržateľných postupov. Komplexné pochopenie environmentálneho a energetického vzťahu je kľúčové pre udržateľný rast a rozvoj.

Záver

Trvalo udržateľný rozvoj a reakcie na zmenu klímy sú nevyhnutné pre vyváženú a odolnú budúcnosť. Princípy trvalo udržateľného rozvoja zahŕňajúce prechod na obnoviteľnú energiu, zachovanie biodiverzity, sociálnu spravodlivosť a udržateľné postupy sú identifikované ako transformačné hnacie sily. Zosúladením úsilia s trvalo udržateľnými zásadami môžu spoločnosti vytvoriť svet, v ktorom je hospodárska prosperita v súlade s environmentálnym zdravím a sociálnou spravodlivosťou.

This study is part of the project KEGA no. 035EU-4/2022 Achieving the goals of the 2030 Agenda for Sustainable Development under the influence of the global pandemic COVID-19.

Literatúra:

1. ADGER, W. N., et al. 2018. Resilience Implications of Policy Responses to Climate Change. In *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, Volume 9, Issue 2, e508.
2. BARRETT, S. 2016. *Why Cooperate? The Incentive to Supply Global Public Goods*. Oxford University Press. ISBN 978-0199585212.
3. Eurostat. 2023. *Air emissions accounts for greenhouse gases by NACE Rev. 2 activity – quarterly data*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [env_ac_aigg_q]
4. Eurostat. 2023. *Electricity production capacities for renewables and wastes*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [nrg_inf_epcrw]
5. Eurostat. 2023. *Energy efficiency*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [nrg_ind_eff]
6. Eurostat. 2023. *Final energy consumption in transport by type of fuel*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [ten00126]
7. Eurostat. 2023. *Final energy consumption*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [sdg_07_11]
8. Eurostat. 2023. *Net greenhouse gas emissions*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [sdg_13_10]
9. Eurostat. 2023. *Share of zero emission vehicles in newly registered passenger cars*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [cli_act_noec]

10. Eurostat. 2023. *Supply, transformation and consumption of renewables and wastes*. [online] European Union. [cit. 01-12-2023]. Available on the Internet: [nrg_cb_rw]
11. HORBORG, A. 2019. *Nature, Society, and Justice in the Anthropocene: Unraveling the Money-energy-technology Complex*. Cambridge University Press. ISBN 9781108554985.
12. NILSSON, M. – GRIGGS, D. – VISBECK, M. 2016. Policy: Map the interactions between sustainable development goals. In *Nature*, Volume 534(7607), p. 320-322.
13. SACHS, J. D. – SCHMIDT-TRAUB, G. – MAZZUCATO, M. – MESSNER, D. – NAKICENOVIC, N. – ROCKSTRÖM, J. 2019. Six transformations to achieve the sustainable development goals. In *Nature Sustainability*, Volume 2, p. 805-814.
14. United Nations. 2015. *Transforming our world: The 2030 Agenda for sustainable development (A/RES/70/1)*. [online] New York : UN General Assembly. [cit. 18-12-2023]. Available on the Internet: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
15. VICTOR, D. G. 2015. *Global Warming Gridlock: Creating More Effective Strategies for Protecting the Planet*. Cambridge University Press. ISBN 9781139496827.
16. WANG, H., et al. 2017. Climate Change and Global Food Security: A Critical Review. In *Earth's Future*, Volume 5, Issue 2, p. 108-130.

Summary

Eurostat sources present a comprehensive description of European Union initiatives in the field of environmental sustainability and energy management. The focus on energy efficiency and the analysis of end-use energy models provide a fundamental insight into the ongoing efforts of the V4 countries to optimize the use of resources. The commitment to achieve zero net greenhouse gas emissions represents a proactive approach to mitigating climate change.

Kľúčové slová:

udržateľný rozvoj, zmena podnebia, krajiny V4

Adresy autorov:

doc. Ing. Jana Simonidesová, PhD.

University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Economy with seat in Košice

Department of Corporate Financial Management

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: jana.simonidesova@euba.sk

Ing. Stanislav Rudý

University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Economy with seat in Košice

Department of Corporate Financial Management

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: stanislav.rudy@euba.sk

Vesmírná turistika – nové odvětví cestovního ruchu a jeho rozvoj před a během epidemie Covid-19

Petr ZIMČÍK

Úvod

Vesmír, poslední hranice, nabízí další krok pro lidskou evoluci a její expanzi za hranice našeho světa. V posledních zhruba sedmdesáti letech jsme mohli být svědky obrovského vývoje směrem k průzkumu a samotného cestování do vesmíru. Tento vývoj lze vidět hlavně v druhé polovině 20. století. Pokrok od jedné malé družice vypuštěné v říjnu 1957 až po první stopy na Měsíci o pouhých dvanáct let později. Od té doby se pokrok v oblasti lidských kosmických letů ubíral opatrnější cestou.

Vesmír se stal novým místem pro ekonomické, technologické a bezpečnostní zájmy mnoha zemí. Vznikají nové soukromé společnosti, které uspokojují rostoucí potřeby v oblasti dopravy a služeb souvisejících s kosmickým průmyslem. Služby v tomto odvětví lze rozdělit na několik menších sektorů – komunikace, pozorování počasí, sledování zemského terénu, průzkum vesmíru a mnoho dalších. Jak již název tohoto článku napovídá, hlavní pozornost je zaměřena na současný průmysl vesmírného turismu (space tourism).

Vesmírná turistika může znít jako další sci-fi nápad, ale skutečný technologický pokrok umožnil nové možnosti cestování a trávení volného času mimo náš vlastní svět. Existuje mnoho definic odvětví vesmírného cestovního ruchu. Johnson a Martin (2016) uvádějí, že toto odvětví představuje úsilí o pokrok v oblasti technologií souvisejících s vesmírem pro účely trávení volného času a rekreace. Henderson a Tsui (2019) charakterizují toto odvětví jako: *"... výklenkový segment leteckého průmyslu, který se snaží poskytnout turistům možnost stát se astronauty a zažít cestování vesmírem pro rekreační, volnočasové nebo obchodní účely."*

Vesmírný cestovní ruch se od "tradičních" forem cestovního ruchu liší v mnoha ohledech. Nejvýznamějšími rozdíly jsou cílová destinace, čas na přípravu, riziko a samozřejmě náklady. Tyto faktory přispívají k tomu, že vesmírnou turistiku lze klasifikovat jako rizikovou podnikatelskou aktivitu. V průběhu novodobé historie se uvažovalo o několika projektech, které měly odstartovat oficiální odvětví kosmické turistiky. Uvažovalo se o megalomanských architekturách kolem naší planety nebo dokonce v blízkosti Měsíce – od vesmírných stanic, kde by lidé mohli dlouhodobě zažívat stav beztláku, až po luxusní vesmírné hotely s dechberoucím výhledem. Zejména během takzvaných

vesmírných závodů na Měsíc a hned po úspěšném přistání amerických astronautů se široká veřejnost utvrdila v tom, že vesmír je na dosah a vesmírná turistika bude brzy dostupná i pro běžné lidi.

Jak postupně klesal zájem o výzkum vesmíru, zmenšovaly se i možnosti vesmírné turistiky pro běžné obyvatele. Nedostatek schůdného technologického rámce a ekonomických zdrojů způsobil, že poptávka po vesmírné turistice zůstala nenaplněna. Díky nedávnému technologickému rozvoji a významným soukromým investicím se však v současné době do tohoto vysoce rizikového podnikání pustilo několik soukromých subjektů, které svým potenciálním zákazníkům nabízejí rozmanité spektrum zážitků. To lze označit za úsvit nového odvětví cestovního ruchu.

Cílem tohoto článku je pak prozkoumat nedávný pokrok v tomto rychle se rozvíjejícím sektoru a zhodnotit příležitosti a výzvy pro jejich poskytovatele. Struktura tohoto článku je následující. Druhá kapitola nabízí hlavní charakteristiky a stručný celkový vývoj odvětví kosmického cestovního ruchu. Třetí kapitola uvádí nedávný vývoj během epidemie Covid-19 a představuje seznam rozhodujících soukromých společností působících v tomto odvětví. Čtvrtá kapitola obsahuje analýzu rizik, výzev a příležitostí pro tyto soukromé poskytovatele služeb. Pátá kapitola článek uzavírá souhrnným závěrem.

Charakteristika vesmírného turismu

Pro lepší pochopení toho, co se skrývá pod pojmem vesmírná turistika, je zapotřebí srozumitelná klasifikace. Existuje mnoho aktivit, které lze tímto termínem popsat, nicméně pro klasifikaci všech forem vesmírné turistiky můžeme podle Catera (2010) použít specifickou typologii. To je patrné z tabulky 1, která používá podobnou terminologii.

Jak je vidět z tabulky 1, vesmírná turistika je mnohem širší pojem, než by se dalo očekávat. Soleimani et al. (2018) popisují tři hlavní témata vesmírného cestovního ruchu, jako jsou místo, události a aktivity. Tento článek nesleduje všechny zmíněné formy vesmírného cestovního ruchu, neboť je zaměřen na formu cestovního ruchu spojenou s lety do vesmíru. To neznamena, že ostatní formy nejsou samy o sobě zajímavé, nicméně během Covid-19 vykazovaly podobný vzorec jako ostatní formy cestovního ruchu.

Hranice kolem 100 km nad mořem je pro kosmické lety důležitá, protože označuje rozdíl mezi atmosférou a vesmírem. Kolem této hranice panuje určitá kontroverze, protože ultratenká atmosféra se může nacházet i nad touto linií, jak uvádí například Spector et al. (2017). Proto se cesty nad touto hranicí, které nedosáhnou oběžné dráhy, nazývají suborbitální lety. Zážitky turistů ze suborbitálních letů obsahují období vysokého zrychlení, po kterém následuje stav beztlíže. Ta může trvat několik minut, po které mohou cestující pozorovat hvězdné pole nebo zakřivení naší planety. Po tomto období se kosmická loď vrátí do nízké atmosféry a přistane s využitím padáků nebo běžným přistáním v závislosti na typu

suborbitálního plavidla.

Tab. č. 1 Typologie vesmírné turistiky

Forma	Cílová destinace	Typ	Příklady
Turistika s využitím vesmírných letů	Za nízkou oběžnou dráhu	Měsíční a meziplanetární cesty	Zatím není k dispozici
	Poblíž Země	Lety na oběžnou dráhu	Cesty na mezinárodní vesmírnou stanici Mise Inspiration 4
		Sub-orbitální lety (okolo 100 km)	Blue Origin Virgin Galactic
Atmosferická vesmírná turistika	Lety v atmosféře ¹	Lety ve velké výšce	Lety s Mig-31
		Lety pro simulaci stavu beztlíže	Zero G corporation
Pozemní vesmírná turistika	Dané lokality vesmírného turismu	Návštěvy vesmírných zařízení/organizací	Kennedyho vesmírné centrum, Florida, USA
	Měnicí se lokality vesmírného turismu	Cestování v rámci vesmírné turistiky	Zájezdy za zatměním slunce, výlety za pozorováním hvězd, sběr meteoritů

Zdroj: Carter (2010), vlastní zpracování

Dalším typem jsou orbitální lety, čili vesmírné lety na nízkou oběžnou dráhu naší planety. Ty jsou však mnohem obtížnější, neboť aby se vesmírná loď dostala na oběžnou dráhu, musí vyvinout vertikální rychlost dosahující kolem 7,8 kilometru za sekundu. Pro dosažení takové rychlosti jsou technické požadavky výrazně vyšší než u suborbitálních letů. Jakmile kosmická loď dosáhne oběžné dráhy, může na ní zůstat po dlouhou dobu. To s sebou přináší potřebu další vrstvy ochrany a zázemí pro posádku, která bude dlouhodobě vystavena nehostinnému prostředí vesmíru. Delší doba ve vesmíru však také nabízí mnohem více příležitostí pro cestující, aby si užili stav beztlíže a obdivovali rozlehlost vesmíru. Orbitální

¹ Henderson a Tsui (2019) uvádějí příklady poskytovatelů atmosférické vesmírné turistiky s příslušnými náklady za tuto aktivitu.

lety jsou také branou k dosažení orbitálních stanic, jako je v současnosti Mezinárodní vesmírná stanice (ISS) nebo v minulosti vesmírná stanice Mir. V současné době je rozpracováno několik projektů soukromých vesmírných stanic určených také specificky pro vesmírný turismus. Příkladem může být stanice Orbital Reef (Orbitální útes) od společností Sierra Space a Blue Origin. V budoucnu bude také bránou k soukromým vesmírným stanicím nebo jako zastávka pro cesty na Měsíc a dále.

V současné době neexistují žádné případy vesmírné turistiky mimo oběžnou dráhu Země, protože jediní lidé, kteří se na takovou cestu vydali, byli astronauti z programu Apollo, kteří mířili k Měsíci. To se však může v blízké budoucnosti změnit díky plánovaným soukromým misím. Pokud se bavíme o soukromých misích, bylo by dobré uvést, kdy vůbec tento typ turistiky začal probíhat.

Titul prvního vesmírného turisty patří Dennisi Titovi díky jeho týdenní návštěvě ISS v roce 2001. Náklady na Titovu cestu se pohybovaly kolem 20 milionů dolarů. V následujících letech navštívilo ISS na krátkou dobu dalších šest vesmírných turistů. Charles Simonyi absolvoval cestu na ISS dokonce dvakrát, nejprve v roce 2007 a poté v roce 2009, jak píše Cater (2010). Cenové rozpětí těchto sedmi cest se podle Cole (2015) pohybovalo v rozmezí 20 – 35 milionů dolarů. Tato cenovka ukazuje, že na začátku nového tisíciletí nebyla orbitální vesmírná turistika v možnostech běžných lidí, ale jen těch opravdu bohatých.

Kvůli vyřazení flotily raketoplánů NASA byla ruská kosmická loď Sojuz jediným dopravním prostředkem schopným dosáhnout ISS s lidskou posádkou na palubě. To znamenalo, že NASA musela tento systém dopravy využít pro své vlastní astronauty, protože v té době neměla žádnou jinou možnost. Tato situace způsobila, že od roku 2009 došlo k přerušení soukromých návštěv ISS. Toto vakuum v oblasti spolehlivé vesmírné dopravy otevřelo dveře soukromým společnostem, aby tuto mezeru zaplnily.

Cestování do vesmíru bylo doménou vládních kosmických agentur a bylo přísně regulováno, jak uvádí Zimčík (2021). Změny v legislativě, decentralizace pro kosmický průmysl a vládní zakázky umožnily soukromým kosmickým společnostem vyvinout nové prostředky pro cestování do vesmíru, které lze využít i pro soukromou kosmickou turistiku. Třetí kapitola nabízí nejnovější vývoj v oblasti kosmické turistiky s aktuálními úspěchy, nicméně podrobný přehled týkající se vývoje kosmické turistiky naleznete v Chang (2015).

Johnson a Martin (2016) uvádějí, že deregulace a konkurence jsou klíčem k utváření budoucnosti vesmírné turistiky. Tento trh se řídí technologickým a inovačním rozvojem, který je pro soukromou vesmírnou turistiku ideální na rozdíl od veřejně regulované. Vládní programy již nejsou pro dopravu lidí do vesmíru potřeba.

Vesmírná turistika nabízí jiný zážitek než ostatní formy současné turistiky, což je pro každého poskytovatele pozitivní, protože takovou aktivitu nelze v žádném případě nahradit. Tento zcela nový obchodní model musí kalkulovat s obrovskými počátečními investicemi a vysokými provozními náklady. Tyto

náklady se pak promítají do cen samotných „letenek“. Soukromé společnosti musí před takovým peněžním závazkem hledat potenciální zákazníky. Bylo provedeno několik akademických studií, jejichž cílem bylo posoudit objem poptávky po vesmírné turistice mezi obyvatelstvem.

Crouch et al. (2009) provedli komplexní studii, která měla ověřit poptávku po různých formách vesmírné turistiky mezi Australany s vysokými příjmy. Výsledky studie ukázaly, že značná část osob s vysokými příjmy nebo vysokým majetkem je příznivě nakloněna některé z forem komerční vesmírné turistiky, avšak důkazy také ukazují, že i tyto osoby jsou velmi citlivé na cenu za takovou aktivitu. Identifikovali několik klíčových faktorů, které přispívají k celkovému rozhodování o účasti na kosmické turistice. Kromě samotné ceny jsou dalšími faktory státní příslušnost provozovatele, fyzické požadavky na turistu, rozsah předletového výcviku a příprav, a prostor pro cestující. Z této studie vyplývá, že soukromé společnosti budou muset vyvinout konkurenceschopný obchodní model pro vesmírnou turistiku s ideálním kompromisem mezi požadovanou aktivitou turistů, technologií schopnou ji zajistit, a to za dané náklady (a cenu).

Cole (2015) zmiňuje průzkum pro potenciální vesmírnou turistiku z Japonska, který ukázal, že 70 % respondentů by se vydalo na cestu do vesmíru. Téměř polovina respondentů by za něj zaplatila tříměsíční plat. Druhý průzkum byl proveden v USA na 1500 lidech. Téměř polovina z nich měla zájem o let do vesmíru a byla ochotna za tuto cestu zaplatit v průměru 11 000 dolarů. Existoval společný rys, pokud jde o demografické údaje účastníků kosmické turistiky. Největší zájem projevují muži ve věku 20 až 40 let. Důležitým faktorem pro potenciální poptávku je také rozdělení příjmů, neboť země jako USA, Rusko, Čína a některé nouzové trhy vykazovaly nebývalý nárůst příjmů několika procent nejbohatších jednotlivců. Tito jednotlivci jsou pak hlavními kandidáty na vesmírnou turistiku s ohledem na cenovou dostupnost v počátečních fázích. Z těchto akademických studií je patrný velký zájem o vesmírnou turistiku, nicméně skutečná poptávka se formuje (a bude formovat) na základě skutečně nabízených služeb.

Vesmírná turistika během pandemie Covid-19

Cílem tohoto článku je mimojiné uvést příklady nedávného vývoje vesmírné turistiky. V této části je uvedeno několik soukromých společností, které vesmírný turismus aktivně provozují. Existují i další společnosti, které v budoucnu plánují a budují infrastrukturu pro vesmírnou turistiku. V tomto příspěvku jsou však předmětem studie pouze současní poskytovatelé vesmírné turistiky. Nejprve se blíže podíváme na poskytovatele suborbitální vesmírné turistiky. Poté následují poskytovatelé orbitální kosmické turistiky.

V současné době se podařilo úspěšně nalodit turisty na suborbitální let pouze dvěma soukromým společnostem – Blue Origin a Virgin Galactic . Obě společnosti založili dolaroví miliardáři a obě společnosti mají vlastní dopravní systém. Tyto

suborbitální lodě mají za sebou dlouhou historii vývoje, ale obě jsou opakovaně použitelné, což je pravděpodobně nejdůležitější vlastnost pro ekonomicky správný obchodní model v oblasti letů do vesmíru. Opakované použití dopravních prostředků snižuje náklady na každý let, které by jinak byly astronomické. Toto ilustruje Zimčík (2017) na příkladu úspory nákladů dosažené díky této inovativní funkci.

Opakovaná použitelnost znamená, že vozidlo (raketa) je natankováno, vypuštěno, přistane a po nezbytné kontrole a renovaci může být znovu použito. Náklady na takové vypuštění se mohou snížit pouze na náklady za palivo, náklady spojené s inspekční kontrolou a náklady na pozemní logistiku. Tím se suborbitální vesmírná turistika blíží běžné letecké dopravě, protože tyto typy nákladů jsou podobné. Obě společnosti zvolily pro své dopravní prostředky odlišnou koncepci, neboť Blue Origin používá malou suborbitální raketu New Shepard a Virgin Galactic malé kosmické letadlo SpaceShipTwo (SS2). Jelikož tyto společnosti nabízejí odlišné zážitky z vesmírné turistiky, níže je uveden samostatný krátký přehled pro každou společnost.

Blue Origin založil v roce 2000 miliardář Jeff Bezos, který tak vstoupil do klubu miliardářů, průkopníků vesmírných společností. Vývoj rakety New Shepard probíhal dlouho, neboť k prvnímu letu došlo až v roce 2015. Ten znamenal pouze zkušební let bez posádky na palubě. Kosmická loď New Shepard byla navržena pro celkem šest cestujících bez potřeby pilota nebo jiného personálu na palubě. Celková doba letu je přibližně 10 minut. To zahrnuje samotný start, rychlé zrychlení a následné oddělení kapsle od nosné rakety. Cestující mohou po dobu asi čtyř minut zažívat stav beztlíže a poté kapsle bezpečně přistane pomocí padáků.

První mise s posádkou se uskutečnila 20. července 2021 se čtyřmi pasažéry včetně zakladatele společnosti Blue Origin Jeffa Bezose. Rok 2021 znamenal pro tuto společnost skutečný začátek suborbitální vesmírné turistiky, protože ještě téhož roku se úspěšně uskutečnily další dvě mise s celkovým počtem 14 cestujících. Mezi nimi byly i další veřejně známé osobnosti, jako například William Shatner, který hrál hlavní roli v populárním televizním seriálu Star Trek, nebo Laura Shepard Churchleyová, dcera Alana Sheparda, prvního Američana ve vesmíru po kterém je i kosmická loď pojmenována. Cena letenek zatím není zveřejněna, nicméně podle Roulette (2021a) společnost Blue Origin již získala 100 milionů dolarů z prodeje. Blue Origin cenovku nezveřejnil, ale podle Shena (2021) můžeme předpokládat, že se bude pohybovat mezi 250 000 a 500 000 dolary. Clarendon (2021) připomněl předchozí zprávu Blue Origin, kde společnost odhadovala cenu za první lety do vesmíru na 200 000 až 300 000 dolarů.

Jediným současným konkurentem společnosti Blue Origin v oblasti suborbitální vesmírné turistiky je Virgin Galactic. Tuto společnost založil v roce 2004 Sir Richard Charles Nicholas Branson. Virgin Galactic má zcela odlišnou koncepci svých služeb, protože používá specializované kosmické letadlo SpaceShipTwo (SS2). SS2 má raketový motor, ale nestartuje ze země jako New Shepard. Je nesena pod středem dvojitého letadla a je vypouštěna z určité výšky.

Celková doba letu na palubě SS2 je mnohem delší než u New Shepardu, ale doba strávená ve vesmíru je také omezena na několik minut. Virgin Galactic také potřebuje piloty, kteří by SS2 řídili a bezpečně s ním přistáli jako s běžným letadlem. Maximální kapacita tohoto dopravního prostředku je osm osob – dva piloti a šest platících cestujících.

SS2 má za sebou bouřlivý vývoj, protože prototyp havaroval a pilot Michael Alsbury při této nehodě zahynul. Po úspěšném testování nového prototypu uskutečnila společnost Virgin Galactic 11. července 2021 první suborbitální let s cestujícími. Kromě dvou pilotů letěli čtyři cestující včetně zakladatele Virgin Galactic. Původní cena suborbitálního letu byla 250 000 dolarů, ale v únoru 2022 byl zahájen nový prodej s téměř dvojnásobnou cenou 450 000 dolarů se zálohou 150 000 dolarů, jak zmiňuje Hagerty (2022).

Nyní můžeme přejít na samotný orbitální vesmírný turismus. Kosmická loď Sojuz sloužila k dopravě kosmonautů a astronautů na Mezinárodní vesmírnou stanici (ISS), ale jak bylo zmíněno ve druhé kapitole, byla použita také k dopravě prvních soukromých turistů. Význam tohoto dopravního prostředku pomalu upadal, protože Crew Dragon společnosti SpaceX je nyní také schopen bezpečně dopravovat lidi na ISS a zpět na Zemi. Také budoucnost dopravního provozu Sojuzu je nyní ohrožena kvůli geopolitickým otázkám a konfliktu na Ukrajině. Poslední orbitální let Sojuzu pro civilní účely se uskutečnil před nedávnem. V říjnu 2021 se pomocí Sojuzu vydali na ISS dva vesmírní turisté. Roulette (2021b) popisuje cestu dvou filmařů – herečky Julie Peresildové a režiséra Klíma Šipěnka. Na palubě ISS strávili 12 dní natáčením nového ruského filmu z vesmírného prostředí. V prosinci 2021 letěl na ISS také japonský miliardář Jusaku Maezawa se svým asistentem.

V současné době existuje pouze jediná soukromá společnost, která je schopna dopravit lidi na oběžnou dráhu, a to Space Exploration Technologies Corp (SpaceX). SpaceX založil v roce 2002 miliardář Elon Musk. SpaceX má bohatou historii v oblasti vývoje raket a inovací. Disponuje flotilou raket Falcon 9, které jsou schopny vynést na nízkou oběžnou dráhu Země více než 20 000 kg užitečného nákladu, a raketou Falcon Heavy s téměř trojnásobnou kapacitou. SpaceX též vyvinula kapsli Dragon, která má dopravovat náklad a zásoby na ISS a zpět. Právě tato společnost je průkopníkem konceptu opakovaného použití orbitálních raket.

SpaceX také vyvinula kosmickou loď Crew Dragon, která se nyní používá jako alternativa Sojuzu pro dopravu astronautů na ISS. Crew Dragon je opakovaně použitelná vesmírná loď schopná přepravit až sedm osob. Její první let s posádkou se uskutečnil v roce 2020 se dvěma astronauty na palubě. Od tohoto demonstračního letu bylo na palubě tohoto prostředku dopraveno k ISS více než dvanáct astronautů. V září 2021 navíc speciálně upravený Crew Dragon Resilience vynesl na oběžnou dráhu první čistě civilní misi. Tato mise dostala název Inspiration4. Čtyři vesmírní turisté dosáhli oběžné dráhy s maximální výškou kolem 585 km nad mořem, čímž se stali nejvzdálenější lidskou misí ve vesmíru za posledních padesát let.

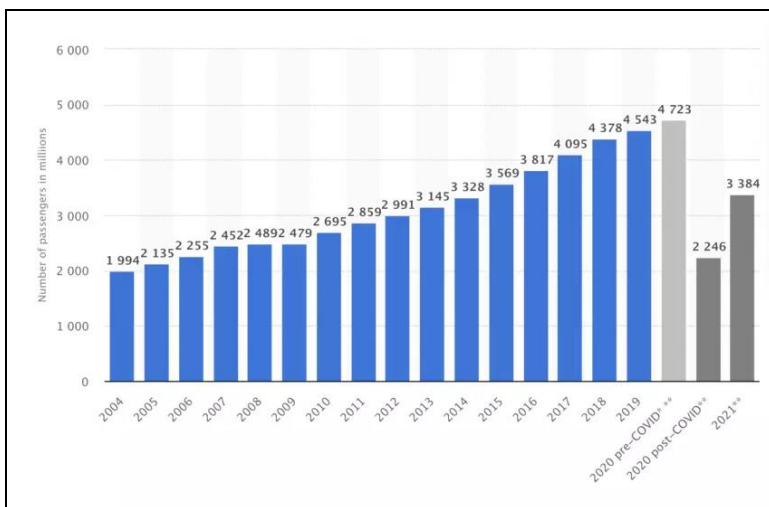
Cena této mise nebyla zveřejněna, ale Wall (2021) předpokládá, že cena za všechny čtyři vesmírné turisty se bude pohybovat kolem 200 milionů dolarů. To znamená cenu za místo na orbitálním letu kolem 50 milionů dolarů. Let Inspiration4 trval tři dny bez nutnosti přistání u ISS. Jednalo se o průkopnickou cestu a dle Wall (2021) lze očekávat pokles výdajů na budoucí orbitální lety.

Další soukromá společnost Axiom bude využívat služeb lodi Crew Dragon k přepravě cestujících a vlastních astronautů na ISS, viz. Foust (2020). Start této první mise (Ax-1) proběhl 8. dubna 2022 a trval celých 17 dní. Společnost Axiom má ambici rozšířit ISS o komerční moduly a nakonec vybudovat novou komerční vesmírnou stanici na oběžné dráze, což je další logický krok v oblasti orbitální vesmírné turistiky.

Samotná společnost SpaceX zahájila nový program s názvem Polaris. Jedná se o soubor komerčních letů, jejichž cílem je testovat nové technologie a postupy. První mise, Polaris Dawn, je naplánována na prosinec 2023 a má podle Gohda (2022) za cíl otestovat nový skafandr během prvního komerčního výstupu do vesmíru. Mise Polaris, které se skládají ze čtyř letů, mají být zakončeny prvním testovacím letem Starship – nové těžké rakety ve vývoji, která je schopna vynést až 100 cestujících na oběžnou dráhu, Měsíc a dále.

Vesmírný turismus je skutečně dynamickým prostředím s nezbytným vývojem, měnícími se podmínkami a mnoha příležitostmi. Zatímco Covid-19 a vládní omezení ochromily jiná odvětví cestovního ruchu, můžete vidět, že během pandemie zažily soukromé společnosti zabývající se vesmírnou turistikou boom. To lze ilustrovat na srovnání cestování s využitím letecké dopravy a soukromých letů do vesmíru.

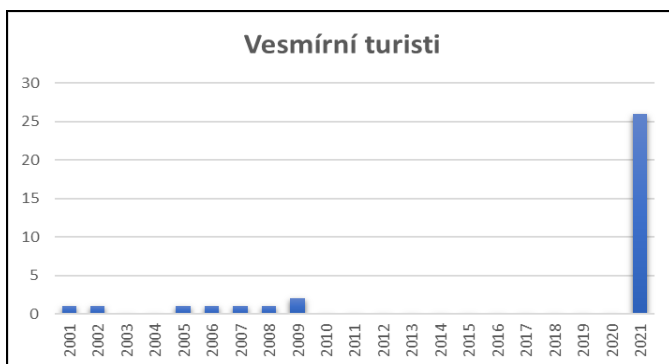
Obrázek 1 obsahuje počty cestujících, kteří nastoupili na palubu v celosvětovém leteckém průmyslu. Obsahuje také odhad, jak by se vyvíjel, kdyby rok 2020 nebyl ovlivněn epidemií Covid-19 a různými vládními omezeními. Je vidět, že skutečný počet pro rok 2020 je méně než poloviční. Rok 2021 znamená oživení, ale stále se neblíží počtu cestujících před rokem 2020.



Obr. č. 1 Počet cestujících přepravených v celosvětové letecké dopravě

Zdroj: Statista (2022)

Počet vesmírných turistů na druhé straně vykazuje odlišnou trajektorii. Je to patrné z grafu 2, který ukazuje počet vesmírných turistů v období 2001 až 2021. Do roku 2009 jsme mohli zaznamenat pouze jeden až dva lety do vesmíru ročně. Poté byl počet vesmírných turistů až do roku 2021 nulový. Tento rok lze označit za úsvit kosmické turistiky, protože vykazuje neuvěřitelný impuls s mnoha starty různých poskytovatelů.



Obr. č. 2 Počet vesmírných turistů (2001 – 2021)

Zdroj: vlastní výpočet²

² Počet za roky 2001 – 2009 zahrnuje placené turisty na palubě ISS využívající společnost Space Adventures s dopravním prostředkem Sojuz. Počet pro rok 2021 se skládá ze

Výzvy a příležitosti vesmírné turistiky

I když poskytovatelé vesmírné turistiky zaznamenali rekordní rok 2021, stále je před nimi mnoho výzev, překážek a rizik. To však také znamená nové příležitosti, jakmile budou tyto výzvy překonány. Tato část článku poukazuje na některé faktory, které mohou odvětví kosmické turistiky výrazně poškodit.

Hlavním zájmem každého poskytovatele kosmických letů by měla být bezpečnost cestujících. To je jeden z důvodů pro dlouhá období vývoje a testování. Každá kosmická loď musí být certifikována předtím, než může letět do vesmíru nebo do jeho blízkosti dopravit jakéhokoli člověka. Jakákoli nedbalost, ať už úmyslná či neúmyslná, během vývoje, testování nebo inspekce může způsobit katastrofu. Proto musí být soukromí poskytovatelé ostražití, neexistuje zde prostor pro chyby. Jakákoli nehoda by znamenala obrovský dopad na celý průmysl. Lidé mají stále v paměti nehody raketoplánů Challenger a Columbia, při nichž zahynulo celkem 14 astronautů. Obě nehody také znamenaly okamžité zastavení startů raketoplánů na několik měsíců. Jakákoli případná smrtelná nehoda by pro soukromého poskytovatele znamenala devastující komplikaci, kterou by nebylo možné překonat.

Další obavou by byly případné změny předpisů a legislativy, které by pro poskytovatele vesmírné turistiky znamenaly další náklady, certifikace a zpoždění. Chang (2015) uvádí hlavní změny předpisů a legislativy v tomto odvětví. Právní aspekty vesmírné turistiky zmiňuje také Hobe (2007). Hlavními otázkami jsou právní režimy vzdušného a kosmického prostoru, neboť zde chybí propojení. To nemusí být problém pro vládní agenturu, ale může to mít vliv pro nové soukromé poskytovatele vesmírné turistiky v různých zemích.

V kapitole 2 jsou uvedeny příklady studií týkajících se možné poptávky po vesmírné turistice. Mezi klíčovými faktory má velký význam cena. Soukromé společnosti již mají zákazníky, kteří si objednali jejich lety. To není překvapivé, neboť při zpřístupnění nové služby nebo produktu je vždy mnoho "prvních zákazníků". Budoucí výzvou pro tyto soukromé společnosti je udržet poptávku po jejich službách. Existuje paralela s leteckou dopravou, kde ceny letenek za zcela nové možnosti letů byly v historii značné. Díky inovacím a technologickým změnám jsou však nyní letenky dostupné pro širokou populaci. Poskytovatelé vesmírné turistiky na to musí pamatovat a dlouhodobě tlačit cenu dolů, jinak by nemuseli najít nové zákazníky.

Další výzvou, která může orbitální vesmírnou turistiku vážně ohrozit, je problém s kosmickým odpadem. Desetiletí kosmických aktivit zanechala na oběžné dráze Země stopy. Podle NASA (2021) agentura sleduje více než 27 000

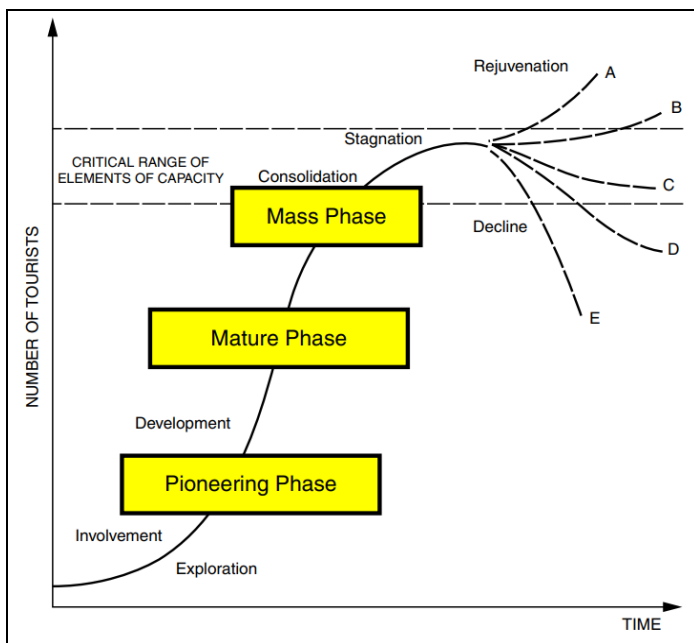
14 cestujících společnosti Blue Origin, 4 členů soukromé posádky společnosti Inspiration4, 4 turistů na palubě ISS a 4 cestujících společnosti Virgin Galactic. Poslední jmenovaní neprošli Kármánovou linií, takže se technicky vzato nedostali do vesmíru podle této metodiky, ale v tomto článku jsou zahrnuti jako vesmírní turisté.

velkých kusů vesmírného smetí, ale existují také stovky tisíc menších kusů. Každý z nich představuje protencionální riziko pro lety na oběžnou dráhu. Dokonce i ISS musela provést více než 30 úhybných manévřů, aby se vyhnula srážce s většími kusy kosmického smetí. Při srážce většího kosmického smetí se satelity na nízké oběžné dráze Země hrozí další potenciální nebezpečí. Srážka by mohla vytvořit "mrak" tisíců menších projektilů, které zasáhnou vše, co jim stojí v cestě. To znamená vyšší pravděpodobnost nezastavitelné řetězové reakce znečišťující velkou část orbitálního prostoru. K tomuto nebezpečí přispěly některé události, například nedávný test ruské zbraně na neaktivní družici, ke kterému došlo v listopadu 2021, více informací naleznete v Drake (2021). Výše je uveden výčet několika příkladů situací, které lze považovat za výzvy pro celý průmysl vesmírného turismu.

Toto odvětví však nabízí nové příležitosti nejen pro samotné společnosti a zákazníky, ale také pro mnohem širší okruh lidí. První příležitostí pro komerční poskytovatele kosmických letů je možnost plně využít úspor z rozsahu. Program raketoplánů skončil, protože nedokázal plně těžit z tohoto konceptu, tudíž nebyl ekonomicky výhodný. Soukromí poskytovatelé mohou využít počáteční poptávky po svých službách k rychlé kadenci kosmických letů. Cena letenek by měla klesnout a přilákat další zájemce. Výhody plynoucí z úspor z rozsahu v komerčních kosmických letech jsou široce diskutovány v publikaci Weinzierl (2018). SpaceX je příkladem společnosti, která využívá úspor z rozsahu ke snížení cen pro zákazníky, pokud jde o vynášení užitečného nákladu na orbitu. To nabízí značnou konkurenční výhodu. Podobný koncept pak lze využít i pro vesmírnou turistiku, aby se zmírnily některé problémy uvedené v této části. Tento princip lze ilustrovat s využitím Butlerova modelu životního cyklu turismu, který zmiňuje například Cole (2015).

Graf 3 ukazuje potenciál odvětví vesmírné turistiky v budoucnosti. Průkopnická fáze (Pioneering Phase) zahrnuje relativně málo cestujících (desítky až stovky ročně). Ceny v této první fázi jsou relativně vysoké, ale ve Fázi zralosti (Mature Phase) budou letenky mnohem levnější a poptávka se zvýší. Do druhé fáze je ještě daleko, ale podobný trend jsme mohli pozorovat i u jiných druhů cestovního ruchu v minulosti.

Soukromá vesmírná turistika může také vytvářet pozitivní externality ze své činnosti, které mohou být prospěšné pro jiná odvětví a také i pro nezamýšlenou populaci. Společnosti, které se zajímají o vesmírnou turistiku, musí mít značné výdaje na výzkum. To má zajistit životaschopnost pro konkurenceschopnost, kterou lze označit jako technologický determinismus. Johnson a Martin (2016) to popisují jako technologický pokrok s cílem snížit cenu pro koncové zákazníky. Z hlediska výzkumu a vývoje však mohou být vynalezeny nové technologie pro širší spektrum využití, a to i mimo odvětví kosmické turistiky. Nové materiály, navigační nástroje, bezpečnostní prvky a mnohé další mohou být využity ve prospěch běžných lidí. ext příspěvku.



Obr. č. 3 Životní cyklus turistického ruchu ve vesmíru

Zdroj: Cole (2015, s.135)

Weinzierl (2018) uvedl, že vesmírná turistika může nakonec vytvořit nový vesmírný průmysl se samoposilujícím se cyklem. Levnější a častější lety do vesmíru usnadňují vesmírnou turistiku. Na palubě turistických vesmírných lodí se pak dají hostit průmyslové nebo vědecké experimenty. To se může stát rutinou a poptávka po komerčních vesmírných letech se prudce zvýší, aby podpořila delší vesmírné lety, komerční habitaty a jiné příležitosti. Tím může začít éra pracovníků a obyvatel, kteří se budou přímo nacházet ve vesmíru, kde provozují různé aktivity. Vytvoření nových pracovních příležitostí je také logickým ekonomickým faktorem, který může přinést peněžní podporu vlád a může se setkat s velkým nadšením obyčejných lidí. Stálá vesmírná sídla, obchody a rekreační centra pak budou znamenat úspěch průmyslu vesmírné turistiky.

Záver

Vesmírná turistika je teprve začínajícím průmyslovým odvětvím, ale již nyní má obrovský potenciál. V posledních letech je v tomto odvětví patrný rychlý rozvoj. Obrovské investice a technologický pokrok otevřely dveře soukromým společnostem, které nabízejí služby letů do vesmíru běžným občanům. V současné době existuje pouze několik soukromých společností, které již prokázaly svou

pozici, neboť dokázaly vyslat lidi na kratší pobyty ve vesmíru. Další společnosti však již plánují tuto základnu poskytovatelů rozšířit a vybudovat nové projekty a infrastrukturu v rámci kosmické turistiky.

Dostat obyčejné lidi do vesmíru je jistě ušlechtilá věc, ale aby toto odvětví vzkvétalo, musí mít tato věc solidní ekonomický plán. Soukromé společnosti již investovaly miliardy dolarů do výzkumu a vývoje, aby mohly dopravovat náklad a lidi do vesmíru. Cena za takovou cestu je zatím dostupná jen pro pár nejmovitějších. Další výzvou pro tyto společnosti a všechny následující bude využití úspor z rozsahu, systému rychlé znovupoužitelnosti a rychlé kadence letů ke stlačení cen letenek na nižší úroveň. Až budou suborbitální nebo dokonce orbitální lety cenově dostupné široké veřejnosti, přiláká vesmírná turistika davy platicích zákazníků. Jakmile budou tyto komerční kosmické společnosti z těchto příjmů soběstačné, mohou se zaměřit na delší orbitální lety a budování nové infrastruktury ve vesmíru.

Cílem tohoto článku bylo prozkoumat nedávný vývoj během epidemie Covid-19. Rok 2021 byl z tohoto pohledu přelomový, protože drží mnoho rekordů v oblasti soukromých kosmických letů. Ukazuje také, že dlouhodobé ambice soukromých společností začínají přinášet ovoce. Společnosti musely překonat počáteční neúspěchy a v některých případech i katastrofy, aby se dostaly do současné pozice. Díky novým soukromým projektům můžeme nyní očekávat postupně stále více lidí ve vesmíru. Vesmírná turistika už nebude nějakým sci-fi pojmem, ale spíše začínajícím průmyslovým odvětvím schopným poskytovat mimořádné a nevšední zážitky.

Literatúra:

1. BBC NEWS: Japanese billionaire blasts off to International Space Station, *BBC NEWS*, 2021. Retrieved from: <https://www.bbc.com/news/world-asia-59544223>
2. CATER, C. I. 2010. Steps to Space; opportunities for astrotourism. In *Tourism Management*, 2010, 31(6), 838-845.
3. CLARENDON, D. 2021. How Much Does It Cost to Fly on Blue Origin? In *Market Realist*, 2021. Retrieved from: <https://marketrealist.com/p/how-much-does-it-cost-to-fly-on-blue-origin/>
4. COLE, S. 2015. Space tourism: prospects, positioning, and planning. In *Journal of Tourism Futures*. 2015, 1(2), 131-140.
5. CROUCH, G. I. – DEVINNEY, T. M. – LOUVIERE, J. J. – ISLAM, T. 2009. Modelling consumer choice behaviour in space tourism. In *Tourism Management*, 2009, 30(3), 441-454.
6. DRAKE, N. 2021. Russia just blew up a satellite – here's why that spells trouble for spaceflight. In *National Geographic*, 2021. Retrieved from: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/russia-just-blew-up-a->

satellite-heres-why-that-spells-trouble-for-spaceflight

7. FOUST, J. 2020. Axiom to fly Crew Dragon mission to the space station. In *Spacenews*, 2020. Retrieved from: <https://spacenews.com/axiom-to-fly-crew-dragon-mission-to-the-space-station/>
8. GOHD, CH. 2022. Hope for the future of space exploration lies at the heart of SpaceX's new 'Polaris' missions. In *Space.com*, 2022. Retrieved from: <https://www.space.com/spacex-polaris-missions-hope-for-future>
9. GUINNESS WORLD RECORDS. 2022. Most people in space at once. In *GUINNESS WORLD RECORDS*, 2022. Retrieved from: <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/72199-most-people-in-space-at-once>
10. HAGERTY, C. 2022. Virgin Galactic will fly you to space for the price of a house. In *Popular Science*, 2022. Retrieved from: <https://www.popsci.com/technology/virgin-galactic-opens-ticket-sales/>
11. HENDERSON, I. L. – TSUI, W. H. K. 2019. The Role of Niche Aviation Operations as Tourist Attractions. In *Air Transport: A Tourism Perspective*, 2019, 233-244.
12. HOBE, S. 2007. Legal aspects of space tourism. In *Nebraska Law Review*, 2007, 86(2), 439-458.
13. CHANG, Y. W. 2015. The first decade of commercial space tourism. In *Acta Astronautica*, 2015, 108, 79-91.
14. JOHNSON, M. R. – MARTIN, D. 2016. The anticipated futures of space tourism. In *Mobilities*, 2016, 11(1), 135-151.
15. NASA. 2021. Space Debris and Human Spacecraft. NASA, 2021. Retrieved from: https://www.nasa.gov/mission_pages/station/news/orbital_debris.html
16. ROULETTE, J. 2021. How much does a ticket to space on New Shepard cost? Blue Origin isn't saying. In *The New York Times*, 2021a. Retrieved from: <https://www.nytimes.com/2021/10/13/science/space/blue-origin-ticket-cost.html>
17. ROULETTE, J. 2021. Russian Film Crew Wraps Space Station Shoot and Returns to Earth. In *The New York Times*, 2021b. Retrieved from: <https://www.nytimes.com/2021/10/17/science/russia-film-space-station.html>
18. SHEN, M. 2021. William Shatner went to space. Here's how much it would cost you. In *USA Today*. 2021. Retrieved from: <https://eu.usatoday.com/story/money/2021/09/15/how-can-go-space-inspiration-4-and-future-space-travel/8350606002/>
19. SOLEIMANI, S. – BRUWER, J. – GROSS, M. J. – LEE, R. 2019. Astro-tourism conceptualisation as special-interest tourism (SIT) field: A phenomenological approach. In *Current Issues in Tourism*, 2019, 22(18), 2299-2314.
20. SPECTOR, S. – HIGHAM, J. E. – DOERING, A. 2017. Beyond the biosphere: Tourism, outer space, and sustainability. In *Tourism Recreation Research*, 2017, 42(3), 273-283.

21. WALL, M. 2021. SpaceX's Inspiration4 mission just opened a new era of private spaceflight. In *Space.com*, 2021. Retrieved from: <https://www.space.com/spacex-inspiration4-new-era-private-spaceflight>
22. WEINZIERL, M. 2018. Space, the final economic frontier. In *Journal of Economic Perspectives*, 2018, 32(2), 173-192.
23. ZIMČÍK, P. 2017. Growth of a New Market: Innovation in Space Industry. In *Proceedings of the International Scientific Conference of Business Economics, Management and Marketing ISCOBEMM*, 2017, 328-338. ISBN 978-80-210-8714-9.
24. ZIMČÍK, P. 2021. Why Billionaires want to go to space? In *Proceedings of the 14th International Scientific Conference: European Forum of Entrepreneurship*, 2021, 185-194. ISBN 978-80-87325-42-1.

Summary

This paper investigates a specialized branch of tourism – the space tourism. As tourism in general was heavily affected by the Covid-19 epidemic, this particular sector has seen a remarkable development in recent years. The focus is set on the sector with a limited number of private companies which are developing a wide range of possibilities for their customers. Private companies face unique challenges and risks originated from pioneering efforts in this type of activity. This paper takes a closer look on these providers, progress within this sector and possible opportunities.

Klíčové slová:

soukromé vesmírné lety, technologie, turistický ruch, vesmír, znovopoužitelnost

Adresa autora:

Ing. Petr Zimčík, Ph.D.
Vysoká škola NEWTON
Centrum ekonomických disciplín
Rašínova 2, 602 00 Brno, Česká republika
e-mail: petr.zimcik@newton.university

Logistika a udržateľný rozvoj

Jozef GAJDOŠ – Pavol ANDREJOVSKÝ

Úvod

Téma udržateľnosti je dnes jednou z kľúčových tém vo všetkých oblastiach, nie len v logistike. Udržateľný rozvoj (anglicky Sustainable development, francúzsky Développement durable) je parametrom, ktorý sa vyskytuje vo všetkých súčasných prognózach, či trendoch. Koncepcia udržateľnosti, v spojení s rôznymi prívlastkami (spoločnosť, rozvoj, budúcnosť a pod.), sa dostala do popredia najmä po uverejnení správy Komisie OSN pre životné prostredie a rozvoj "Naša spoločná budúcnosť" v roku 1987 a po Konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji (UNCED) v Rio de Janeiro v roku 1992.

V príspevku sme sa zamerali na chápanie udržateľnosti a spojenie udržateľnosti a logistiky.

Udržateľný rozvoj

Genéza koncepcie udržateľného rozvoja nie je až tak nová, ako by sa na prvý pohľad mohlo zdať. Možno je stará ako ľudstvo samo. Veď to boli už prvé spoločenstvá ľudí, ktoré si uvedomovali svoju zraniteľnosť pred prírodnými živlami (Callenbach, 2000).

Pojem udržateľnosť sa vo vzťahu ku globálnemu rozvoju objavil vo svetovej literatúre po prvý raz zrejme v časopise *The Ecologist*, ktorý redigoval Goldsmith v roku 1972, kde sa deklarovalo, že: "zásadnou chybou priemyselného spôsobu života a jeho etosu expanzie je, že nie je udržateľný". Približne v rovnakom čase skupina expertov pod gesciou Massachusettského technologického inštitútu vypracovala spoločnú "Štúdiu kritických environmentálnych problémov". Štúdia obsahuje konštatovanie, že nekonečný rast akéhokoľvek typu nie je udržateľný v prostredí konečných zdrojov. V tom istom inštitúte boli uverejnené „Medze rastu“ (Meadows, Meadows, Randers, Beehrens III, 1972), ktoré sú známe aj ako „Prvá správa Rímskemu klubu“. V jednom z troch hlavných záverov tejto správy sa konštatuje, že sa možno vyhnúť rizikám, ktoré ohrozujú ďalšiu existenciu ľudstva a biosféry a ktoré spôsobuje nekontrolovaný rast. Táto správa poukazovala na skutočnosť, že industriálny model, ktorý vtedy predstavoval základ ekonomického systému má svoje limity, na ktoré v budúcnosti musí naraziť a preto je potrebné tento systém transformovať. Týmito limitmi sú limity zdrojov a limity produkcie odpadov. Treba podotknúť, že táto publikácia mala, a má, množstvo

odporcov. V tejto súvislosti vyznieva trochu paradoxne, že jedným z prvých ľudí, s ktorými je možné pojem udržateľnosť spojiť, je taliansky ekonóm, manažér, priemyselník, ale aj prognostik Aurelio Peccei, ktorý bol iniciátorom založenia Rímskeho klubu (1968). Čo je organizácia s limitovaným počtom členov, maximálne 100 (Klinec, 2012). Tento taliansky priemyselný vlastník riadil leteckú spoločnosť Alitalia a vytvoril sieť automobiliek FIAT v južnej Amerike, čím relatívne výrazne prispieval ku globálnemu rozvoju. Rímsky klub tvoria významní odborníci, ktorí robia výskum na tému „budúce problémy ľudstva“. Výstupy majú podobu správ.

Správy Rímskemu klubu sa vyznačujú charakteristikami (Klinec, 2012):

- globálna perspektíva,
- dlhodobý prístup indikujúci budúce trendy,
- interdisciplinárny prístup zahrňujúci interakcie politických, sociálnych, kultúrnych, ekologických, vedeckých a technologických problémov,
- zreteľný globálny prístup, ktorý by nemal limitovať možnosť zamerania na špecifický sektor,
- zdôraznenie významu a mimoriadneho potenciálu cieľových skupín,
- koncentrácia na praktické návrhy spôsobov riešenia problémov.

Správa Limity rastu bola viackrát autormi aktualizovaná, pričom v aktualizáciách bol popísaný aj použitý počítačový model a postup jej vypracovania. V tejto súvislosti je potrebné upozorniť aj na ďalšiu Správu Rímskemu klubu, ktorej jadrom je podnikateľský model nazvaný Modrá ekonomika (Pauli 2010). Modrá ekonomika predstavuje model, ktorý je založený na napodobovaní prírody, vytváraní lokálnej ekonomiky, podpore sociálneho kapitálu, spájaním materiálov, živín a energie, minimálnej produkcie odpadov a vytváraní pracovných miest na lokálnej úrovni. Využíva inovácie inšpirované prírodou, vyvinuté vedeckými, výskumnými a vývojovými inštitúciami v rôznych krajinách sveta (podľa Klinec, 2012).

Celosvetový vývoj a jeho prognózy do budúcnosti poukázali na jeho neudržateľnosť v doterajších intenciách. Enormný nárast počtu obyvateľstva vytvoril veľký tlak na využívanie všetkých druhov zdrojov a na minimalizáciu vedľajších výstupov. Výrazný nárast týchto problémov v 20. storočí viedol k rozvoju iniciatív, ktoré vyústili do prijatia strategických dokumentov zameraných na udržateľný rozvoj (Bosák, 2022).

Udržateľný rozvoj má viacero definícií, pričom v príspevku vychádzame z pôvodnej definície OSN: „Rozvoj, ktorý uspokojuje potreby súčasnosti bez ohrozenia schopnosti budúcich generácií uspokojovať svoje vlastné potreby” (WCED, 1987). V súvislosti s udržateľným rozvojom Organizácia spojených národov zorganizovala viacero globálnych konferencií, ktorých ambíciou bolo riešenie spomínaných problémov (Tab. č. 1).

Tab. č. 1 Najvýznamnejšie globálne konferencie OSN

Rok	Názov konferencie	Miesto konania
1972	Konferencia o životnom prostredí	Štokholm
1992	Konferencia o životnom prostredí a rozvoji	Rio de Janeiro
2000	Miléniový samit	New York
2002	Svetový samit o udržateľnom rozvoji	Johannesburg
2012	Konferencia Rio+20	Rio de Janeiro
2015	Valné zhromaždenie OSN	New York

Zdroj: Bosák, 2022 – upravené

Ako je vidieť z Tab. č. 1, v roku 1972, teda v rovnakom roku ako vyšla Prvá správa Rímskeho klubu, sa konalo prvé veľké podujatie medzinárodného významu v hlavnom meste Švédska v Štokholme. Bola to Konferencia OSN o životnom prostredí, ktorá dostala prívlastok Zelená pre životné prostredie. Účastníci tohto stretnutia prijali Deklaráciu vyplývajúcu z nepriaznivých prognóz, ktoré súviseli s prúdom sa zhoršujúcim životným prostredím.

V júni 1992 sa v Riu de Janeiro konala Konferencia OSN o životnom prostredí a rozvoji pod skratkou UNCED (United Nations Conference on Environment and Development), ktorej sa zúčastnili zástupcovia 172 členských štátov OSN. Táto konferencia deklarovala zásadnú podporu trvalo udržateľného rozvoja a boli na nej prijaté 4 zásadné dokumenty: Rio-deklarácia (v centre záujmu udržateľného rozvoja sú ľudia, právo na zdravý a produktívny život v súlade s prírodou), Dohovor o biologickej diverzite (princíp práva štátu na využívanie vlastných zdrojov bez pôsobenia škôd iným), Rámcový dohovor o klimatických zmenách (stabilizácia koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére) a AGENDA 21 (populácia, spotreba a technológie ako hlavné parametre pre udržateľný rozvoj, stanovenie koncepcie na dosiahnutie udržateľnej rovnováhy medzi spotrebou a veľkosťou populácie). Problematika životného prostredia a rozvoja sa oficiálne začlenila do verejného života.

Miléniový samit OSN v roku 2000 nastavil rozvojové ciele do roku 2015 s dôrazom na riešenie problémov chudoby vo svete, ale už počas obdobia bolo zrejmé, že uvedené ciele sa nesplnia a štáty OSN ich museli prehodnocovať (Bosák, 2022).

Výsledkom Svetového summitu o trvalo udržateľnom rozvoji v Johannesburgu v roku 2002 bolo stanovenie trojrozmernosti udržateľného rozvoja – sociálny, ekonomický a environmentálny, s cieľom nájsť ich rovnováhu a súlad.

Na konferencii Rio+20 v roku 2012 bolo prijaté uznesenie s označením Ciele udržateľného rozvoja (SDGs – Sustainable Development Goals) a bola vytvorená pracovná skupina, ktorej činnosť vyústila do vytvorenia sedemnástich Cieľov udržateľného rozvoja (v roku 2015 prijaté na 70. Valnom zhromaždení OSN

v rámci dokumentu Agenda 2030. Agenda 2030 je založená na piatich pilieroch (Bosák, 2022) – ľudia, planéta, prosperita, mier a partnerstvo.

Na mimoriadnom Valnom zhromaždení OSN v New Yorku dňa 25. septembra 2015 bol Valným zhromaždením schválený dokument „Transformujeme náš svet: Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj“ (Agenda 2030), ktorý určuje všeobecný rámec pre krajiny sveta ako dosiahnuť udržateľný rozvoj do roku 2030. Koncepcia implementácie Agendy 2030 z troch hlavných záväzkov prijatých v rámci OSN, a to z Agendy 2030 pre udržateľný rozvoj, z Akčného programu z Addis Abeby o financovaní rozvoja a z Parížskej dohody k Rámcovému dohovoru Organizácie spojených národov o zmene klímy.

Agenda 2030 obsahuje 17 hlavných cieľov v oblasti udržateľného rozvoja. Tie sú rozdelené na 169 súvisiacich čiastkových cieľov, ku ktorým patrí 232 merateľných ukazovateľov. Agenda je súhrnom globálnych záväzkov ako reakcie na najzávažnejšie výzvy súčasnosti v rôznych oblastiach (napr. udržateľná spotreba a výroba, zamestnanosť, infraštruktúra, udržateľné hospodárenie s prírodnými zdrojmi, zdravotníctvo, chudoba, nerovnosť, potravinová bezpečnosť, zmena klímy, ako aj rodová rovnosť, mierové a inkluzívne spoločnosti, prístup k spravodlivosti a pod.).

Celkovo možno konštatovať, že dosahovanie týchto cieľov je regionálne nerovnomerné a nevyvážené, pričom niektoré ciele neboli splnené.

Vzťah logistiky a cieľov Agendy 2030

V príspevku vychádzame z chápania logistiky Zväzom logistiky a zasielateľstva SR: „logistika je interdisciplinárna veda, ktorá sa zaoberá koordináciou, zosúladením prepojení a optimalizáciou toku surovín, materiálu, polotovárkov, výrobkov a služieb, ale tiež tokov informácií a financií z hľadiska uspokojenia zákazníka za najnižšieho vynaloženia prostriedkov“ (Kráľovský a kol., 2001). Takto chápaná logistika vedie k úspore nákladov, k zvýšeniu hospodárnosti a zisku. Zároveň je logistika nástrojom pre získanie a udržanie zákazníka prostredníctvom vyššej konkurenčnej schopnosti, rýchlejšej reakcie na zmeny.

V Tab. č. 2 sme sa pokúsili ukázať náš pohľad na väzby logistiky k 17. hlavným cieľom udržateľného rozvoja z Agendy 2030. V prípade, že vidíme existenciu väzby logistiky s konkrétnym cieľom Agendy 2030, tak sme sa pokúsili označiť jej silu na trojškálovej úrovni.

Tab. č. 2 Vzťah logistiky a cieľov Agendy 2030

P. č.	Cieľ	Väzba
1.	Ukončiť chudobu vo všetkých jej formách na celom svete.	Áno – slabá.
2.	Ukončiť hlad, dosiahnuť potravinovú bezpečnosť a lepšiu výživu a podporovať udržateľné poľnohospodárstvo.	Áno – stredná.
3.	Zabezpečiť zdravý život a podporovať blahobyt pre všetkých a v každom veku.	Áno – stredná.
4.	Zabezpečiť inkluzívne, spravodlivé a kvalitné vzdelávanie a podporovať celoživotné vzdelávacie príležitosti pre všetkých.	Áno – slabá.
5.	Dosiahnuť rodovú rovnosť a posilniť postavenie všetkých žien a dievčat.	Áno – slabá.
6.	Zabezpečiť dostupnosť a udržateľný manažment vody a sanitárnych opatrení pre všetkých.	Áno – stredná.
7.	Zabezpečiť prístup k cenovo dostupným, spoľahlivým a udržateľným moderným zdrojom energie pre všetkých.	Áno – stredná.
8.	Podporovať trvalý, inkluzívny a udržateľný ekonomický rast, plnú a produktívnu zamestnanosť a dôstojnú prácu pre všetkých.	Áno – silná.
9.	Vybudovať pevnú infraštruktúru, podporovať inkluzívnu a udržateľnú industrializáciu a posilniť inovácie.	Áno – silná.
10.	Znížiť rozdiely v rámci a medzi krajinami.	Áno – silná.
11.	Premeniť mestá a ľudské obydliá na inkluzívne, bezpečné, odolné a udržateľné.	Áno – silná.
12.	Zabezpečiť udržateľnú spotrebu a výrobné schémy.	Áno – stredná.
13.	Podniknúť bezodkladné opatrenia na boj proti zmenám klímy a ich dôsledkom.	Áno – stredná.
14.	Zachovať a udržateľne využívať oceány, moria a zdroje mora na udržateľný rozvoj.	Áno – stredná.
15.	Chrániť, obnovovať a podporovať udržateľné využívanie pozemných ekosystémov, udržateľne manažovať lesné hospodárstvo, bojovať proti dezertifikácii a zastaviť spätnú degradáciu krajiny a stratu biodiverzity.	Áno – stredná.
16.	Podporovať mierovú inkluzívnu spoločnosť v prospech udržateľného rozvoja. Poskytnúť prístup k spravodlivosti pre všetkých a budovať efektívne, transparentné a inkluzívne inštitúcie na všetkých úrovniach.	Áno – slabá.
17.	Posilniť prostriedky implementácie a revitalizácie globálneho partnerstva pre udržateľný rozvoj.	Áno – stredná.

Zdroj: vlastné spracovanie

Ako je vidieť z Tab. č. 2, podľa nášho názoru, existuje určitá väzba medzi logistikou a cieľmi Agendy 2030 vo všetkých 17 prípadoch. Za silnú považujeme

väzbu v štyroch prípadoch. Podľa nášho názoru, sa nedajú zabezpečiť ciele 8, 9, 10 a 11, bez fungujúcej logistiky. Pri týchto cieľoch vidíme vysokú prioritu vo vybudovaných a fungujúcich logistických sieťach a v zabezpečení dostupnosti a transparentnosti.

Uvedený pohľad na hodnotenie väzieb medzi logistikou a udržateľným rozvojom môžeme podporiť napríklad informáciami zverejnenými na blogu nemeckej spoločnosti Timecom GmbH (FreightTech spoločnosť, k januáru 2023 650+ zamestnancov, 40 národností, výše 100 mil. eur obrat).

Aktuálne problémy a trendy logistiky a udržateľného rozvoja

Predpokladá sa, že veľkosť logistického trhu vzrastie od roku 2022 do roku 2027 o 125,65 miliardy USD. Podľa nedávnej trhovej štúdie spoločnosti Technavio sa odhaduje, že trh pokročí pri CAGR 2,12 %. Rast trhu bude poháňaný rastom odvetvia elektronického obchodu, technologickým pokrokom na trhu logistiky a rastúcou industrializáciou v rozvíjajúcich sa ekonomikách – PR Newswire (2022). Správa spoločnosti TECHNAVIO vo veľkej miere pokrýva segmentáciu trhu podľa koncových používateľov (spotrebný tovar, automobilový priemysel, potraviny a nápoje, zdravotníctvo a výroba a iné), spôsobu dopravy (cesty, vodné cesty, železnice a letecké cesty) a geografie (APAC, Severná Amerika, Európa, Stredný východ a Afrika a Južná Amerika).

Rast odvetvia elektronického obchodu sa považuje jedným z hlavných motorov, ktoré podporujú rast logistického trhu. Niektoré z hlavných trhových faktorov v sektore globálnej logistiky zahŕňajú prudký nárast online predaja na celom svete a rastúce prijatie elektronického obchodu. S cieľom zlepšiť celkovú zákaznícku skúsenosť bola technológia začlenená do logistických operácií, ako je automatizácia skladu, optimalizácia trasy a sledovanie zásielok v reálnom čase.

Medzi hlavné trendy patria „Udržateľnosť a zelená logistika“ ako nové trendy na logistickom trhu, ktoré ovplyvňujú rast trhu. Keďže sa dôraz kladie na znižovanie uhlíkovej stopy a podporu zelených postupov, udržateľnosť sa stáva pre sektor logistiky dôležitejšou. S cieľom znížiť emisie CO₂ logistické spoločnosti investujú do ekologických technológií, ako sú elektrické a hybridné nákladné vozidlá a udržateľné procesy dodávateľského reťazca.

V súčasnosti je konkurencia na trhu čoraz silnejšia v dôsledku diverzifikovaných potrieb zákazníkov, prísnych environmentálnych požiadaviek a globálnej konkurencie. Jedným z najdôležitejších faktorov, aby spoločnosti na dnešnom konkurenčnom trhu nielen prežili, ale aj prosperovali, je ich logistická výkonnosť. Autori Sun, Yu, Solvang, Wang, Wang (2021) sa zameriavajú na aktuálne poznatky a komplexný prehľad súčasných a budúcich výskumných oblastí udržateľnej logistiky v ére priemyslu 4.0. Výsledky preukazujú, že technológie Priemyslu 4.0 poskytujú príležitosti na zlepšenie ekonomickej efektívnosti, environmentálnej výkonnosti a sociálneho vplyvu logistických odvetví. V súvislosti s touto technologickou transformáciou však vzniká niekoľko výziev,

t. j. kompromisy medzi rôznymi ukazovateľmi udržateľnosti, nejasné prínosy, vplyv životného cyklu na životné prostredie, otázky nerovnosti a vyspelosť technológií. Preto sa v záujme lepšieho riešenia súčasných výskumných nedostatkov uvádzajú návrhy do budúcnosti, ktoré sa zameriavajú na rovnováhu medzi rôznymi ukazovateľmi udržateľnosti počas celého životného cyklu, technologickú transformáciu zameranú na človeka, systémovú integráciu a ďalšie výskumné problémy.

Minashkina a Happonen (2023) výsledky svojho výskumu zameriavajú na niekoľko teoretických dôsledkov výskumu sociálnej a environmentálnej udržateľnosti, ktoré môžu byť významné pre zlepšenie pochopenie vzájomného pôsobenia medzi technológiou a udržateľným skladovaním. Ich výskum prispieva k sociálnej a environmentálnej udržateľnosti, čím sa môže stať východiskom pre navrhovanie a vývoj technológií na podporu udržateľných postupov v sklade. Výskum môže pomôcť vyvážiť sociálne a environmentálne udržateľné skladové operácie s ekonomickou efektívnosťou skladových operácií. Okrem toho môže súčasný výskum pozitívne ovplyvniť rozvoj udržateľnejšieho dodávateľského reťazca.

Na problematiku výkonnosti udržateľného systému skladového hospodárstva nadväzujeme aj v práci ďalších autorov ako Torabizadeh, Yusof, Ma'aram, Shahrour (2020). Autori považujú udržateľný systém skladového hospodárstva za viacrozmerý koncept. Identifikovali kľúčové ukazovatele výkonnosti udržateľného systému skladového hospodárstva v snahe vyvinúť model na hodnotenie priamych a nepriamych ukazovateľov. Navrhli zoznam 33 kľúčových ukazovateľov výkonnosti udržateľného systému riadenia skladov, ktorý môžu tvorcovia politík použiť na hodnotenie výkonnosti udržateľného systému riadenia skladov. Navrhnutý model dokáže pomocou váh ukazovateľov hodnotiť celkový účinok každého ukazovateľa pri začleňovaní udržateľnosti do udržateľného systému riadenia skladu. Vyvinutá metóda by sa mohla použiť aj pre iné odvetvia.

Záver

V rámci logistiky v prepojenosti s udržateľným rozvojom nájdeme mnoho spoločných úsilí ale aj riešení. Hodnotenie udržateľnosti považujeme za veľmi dôležitú a naliehavú úlohu v rámci spoločnosti. Pred tvorcami politik stojí množstvo výziev vzhľadom na rozmanitosť udržateľnosti a zložitosť začlenenia a merania udržateľnosti.

Náš prístup pri stanovení väzieb medzi logistikou a cieľmi Agendy 2030 vychádza z doterajších skúseností a má relatívne silný subjektívny charakter.

Snahou bolo poukázať na silné postavenie logistiky pri napĺňaní cieľov Agendy 2030, pričom hľadanie takýchto väzieb považujeme za potrebné, a to z viacerých dôvodov. Multidisciplinárny charakter logistiky, jej vplyv na dostupnosť zdrojov, nákladovosť a transparentnosť sú len niektorými z nich.

V príspevku hľadáme aj prepojenosť uvedených problémov logistiky vo väzbe na Agendu 2030 a poukazujeme aj na nové trendy v rámci nami vybraných oblastí súvisiacich s logistikou. Perspektívy a trendy logistiky vo vzťahu k priemyslu, dodávateľskému reťazcu alebo skladovému hospodárstvu sú zjavné.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu KEGA č. 035EU-4/2022 Dosahovanie cieľov Agendy 2030 udržateľného rozvoja pod vplyvom celosvetovej pandémie COVID-19.

Literatúra:

1. BOSÁK, M. – DUGAS, J. – FERENCZ, V. 2022. *Udržateľný rozvoj a zdroje energie*. Košice : Gamajun, 2022. ISBN 978-80-974521-0-0.
2. CALLENBACH, E. 2000. *Ökologie von A – Z: Ein Wegweiser*. Hamburg : Rotbuch Verlag, 2000. ISBN 343-45-3051-7.
3. KLINEC, I. 2012. Rímsky klub, globálna problematika a globálna rezolutika. In Rusko, M. (ed.) *Globálne existenciálne riziká 2012. Zborník z konferencie s medzinárodnou účasťou, 29. – 30. november 2012, Bratislava. Žilina : STRIX, 2012. s. 59-106. ISBN 978-80-892818-6-2.*
4. KRÁLOVENSKÝ, J. – GNAP, J. – MAJERČÁK, J. – ŠULGAN, M. 2001. *Postavenie dopravy v logistike*. 1. vydanie. Žilina : EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2001. ISBN 80-7100-888-5.
5. MEADOWS, D. H. – MEADOWS, D. L. – RANDERS, J. – BEHRENS III., W. W. 1972. *The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Washington, New York : Potomac Associates Books, New American Library, Universe Books, 1972. ISBN 08-76-631650.
6. MINASHKINA, D. – HAPPONEN, A. 2023. Warehouse Management Systems for Social and Environmental Sustainability: A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis. In *Logistics*, 7(3), 40. ISSN 2305-6290. DOI10.3390/logistics7030040
7. NEW YORK, 2022 /PRNewswire/. Logistics Market to grow at a CAGR of 5.08% by 2025. In *Logistics Market Facts at a Glance. Logistics Market to grow at a CAGR of 5.08% by 2025*. NEW YORK, 3. 2. 2022. Evolving Opportunities with C.H. Robinson Worldwide Inc. & Deutsche Bahn |17000+ Technavio Reports Autor: PR Newswire, PR Newswire US, 03/04/2022. Database: Regional Business News.
8. PAULI, G. 2010. *The Blue Economy. 10 Years 100 Innovations 100 Million Jobs. Report to the Club of Rome*. Taos, New Mexico : Paradigm Publications, 2010. ISBN 978-09-121119-0-2.
9. SUN, X. – YU, H. – SOLVANG, W. D. – WANG, Y. – WANG, K. 2021. The application of Industry 4.0 technologies in sustainable logistics: A systematic

- literature review (2012–2020) to explore future research opportunities. In *Environmental Science and Pollution Research*. p. 1-32. ISSN 69275-69293.
10. TIMECOM. 2023. *Výhľad trhu: Šesť trendov v logistike pre rok 2023*. Dostupné na: <https://www.timocom.sk/blog/sest-trendu-v-logistike-2023-495490>
 11. TORABIZADEH, M. – YUSOF, N. M. – MA'ARAM, A. – SHAHAROUN, A. M. 2020. Identifying sustainable warehouse management system indicators and proposing new weighting method. In *Journal of Cleaner Production*. 248, 119190. ISSN 0959-6526.
 12. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. 1987. *Our Common Future. From One Earth to One World*. United Nations: UN Document, 1987.

Summary

Today, the topic of sustainability is one of the key topics in all areas, not only in logistics. We believe that there is some link between logistics and the goals of the 2030 Agenda in all 17 headline goals. We consider the bond in 4 goals to be strong. In our opinion, 4 goals cannot be secured without functioning logistics. There, we see a high priority in built and functioning logistics networks and in ensuring availability and transparency.

In the context of logistics linked to sustainable development, we can find many joint efforts and solutions. We consider sustainability assessment to be a very important and urgent task within the company. Policy makers face a number of challenges given the diversity of sustainability and the complexity of incorporating and measuring sustainability.

Kľúčové slová:

udržateľný rozvoj, Agenda 2030, logistika, trendy, prepojenosť problémov

Adresy autorov:

Ing. Jozef Gajdoš, PhD.

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra obchodného podnikania

Tajovského 13, 041 30 Košice

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

e-mail: jozef.gajdos@euba.sk

Ing. Pavol Andrejovský, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom
v Košiciach
Katedra obchodného podnikania
Tajovského 13, 041 30 Košice
tel.: +0421(0)55 / 722 31 11
e-mail: pavol.andrejovsky@euba.sk

Inteligentné technologické riešenia v kontexte obchodu a ekonomického výskumu

Lenka KUHNÁ – Erik BOLTUN

Úvod

V súčasnej ére neustáleho technologického pokroku zohráva umelá inteligencia kľúčovú úlohu v transformácii podnikateľského prostredia. Aby sme lepšie porozumeli tomuto dynamickému vývoju, táto štúdia sa zameriava na integráciu umelej inteligencie do podnikania prostredníctvom kombinácie bibliometrických techník a obsahovej analýzy. Umelá inteligencia sa dostáva do popredia v riešení komplexných podnikových problémov, a preto je nevyhnutné sledovať aktuálne trendy a vývoj v tejto oblasti.

V predmetnom príspevku prezentujeme rámec tejto štúdie a zdôrazňujeme dôležitosť sledovania vývoja umelej inteligencie v obchodnom prostredí. Zámerom je ponúknuť pohľad na kľúčové trendy v tejto rýchlo sa rozvíjajúcej oblasti a poskytnúť náhľad do možných smerovaní pre budúci výskum v oblasti integrácie umelej inteligencie do podnikania.

Využívanie umelej inteligencie v podnikateľskom prostredí

Súčasný podnikový sektor sa neustále snaží využívať konkurenčné výhody spojené s implementáciou umelej inteligencie (UI). Rôzne odvetvia, od výroby po finančný sektor, prejavujú zvýšený záujem o využívanie UI na zlepšenie svojej efektívnosti a konkurencieschopnosti. S týmto narastajúcim záujmom prichádza aj potreba sledovať aktuálne trendy a inovácie v tejto oblasti.

UI zásadne zmenila nielen spôsob generovania a využívania informácií pri rozhodovaní (Mikalef a kol., 2017). Táto technológia taktiež spôsobila revolúciu v podnikateľských metódach a ovplyvnila obchodné a manažérske praktiky v niekoľkých odvetviach, ktoré ponúkajú stále konkurencieschopnejšie a udržateľnejšie produkty alebo služby (Govindan a kol., 2019). Interakcia medzi umelými technológiami a ľudskou inteligenciou je v skutočnosti založená na algoritmoch, ktoré by mali pomôcť manažérom robiť správne rozhodnutia a vytvárať kultúrny posun, v ktorom sa veľké množstvo údajov, spojení a interakcií stáva súčasťou štandardného riadenia organizácií (Schneider – Leyer, 2019). Tieto matematické modely zjednodušujú prácu manažérov. Majú dobre katalogizované a usporiadané informačné súbory natoľko, že predchádzajúci výskum dokonca

ukázal, že v mnohých situáciách sú tieto modely efektívnejšie ako ľudské rozhodnutia (Prux a kol., 2021).

Metodika

Táto štúdia kombinuje bibliometrické techniky a techniky obsahovej analýzy na sledovanie vývoja literárnych zdrojov týkajúcich sa integrácie umelej inteligencie do podnikania. Predovšetkým sa zameriava na analýzu výkonnosti pomocou rôznych bibliometrických ukazovateľov a skúma spoločné výskyty kľúčových slov a bibliografické prepojenia s cieľom identifikovať hlavné témy obsahovej analýzy. V tomto kontexte článok analyzoval publikačnú aktivitu v oblasti integrácie UI v procese podnikania, poukazujúc, že táto oblasť je stále v počiatočnej fáze a ponúka obrovský priestor pre rast a budúci výskum. Identifikovali sme najvplyvnejšie články v tejto oblasti pre budúci výskum, ktorý bude stavať na kľúčových poznatkoch zo sumarizovaných a analyzovaných literárnych zdrojov.

Výsledky

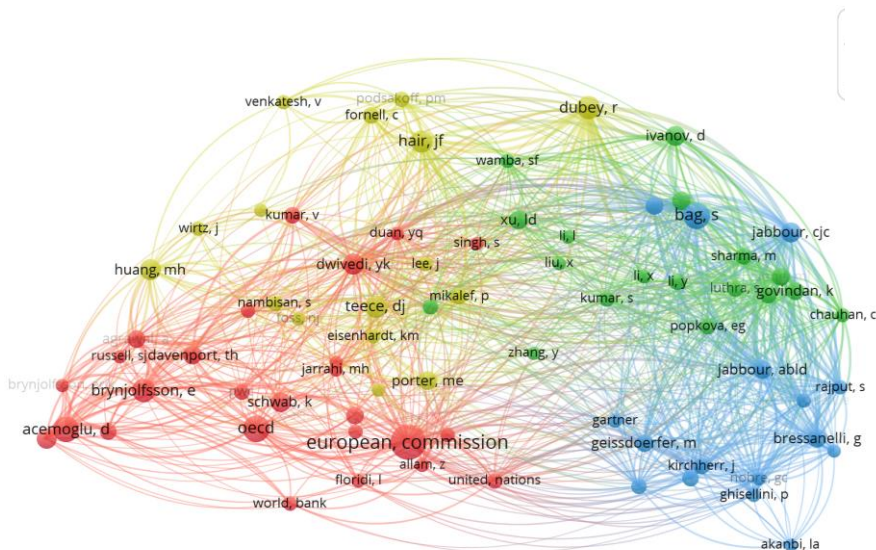
Na základe zhlukovej analýzy sme dosiahli významné výsledky v mapovaní literárnych zdrojov týkajúcich sa integrácie umelej inteligencie do podnikania. Analýza výkonnosti prostredníctvom bibliometrických metrík nám umožnila identifikovať kľúčové trendy v skúmanej oblasti. Štúdia analyzuje celkový počet publikácií v skúmanej oblasti podľa rokov. Vzhľadom na potenciál inteligentnej technológie uľahčiť jedinečné úrovne inovácií, výskumníci prejavili záujem o hodnotenie dopadov, funkčnosti, výhody a výzvy, ktorým organizácie čelia pri zavádzaní tejto UI.



Obr. č. 1 Počet publikácií v databáze Web of Science
Zdroj: vlastné spracovanie podľa WOS (2023)

Počet publikácií o integrácii inteligentných riešení v podnikaní je znázornený na obr. 1. Prvé zmienky o tejto téme sú publikované medzi rokmi 1991 a 2023, pričom väčšina publikácií sa objavila v rokoch 2002 a 2023, čo odráža stav

vznikajúcej oblasti výskumu, ktorá sa nedávno stala populárnou. UI predstavuje technológiu Industry 4.0, ktorá bola predstavená až v roku 2016, a preto nie je prekvapujúce, že výskum integrácie UI vstúpil intenzívnejšie do akademickej obce až v roku 2017. Od roku 2019 evidujeme, že UI sa stala pre podnikanie skutočne dôležitou skúmanou oblasťou.

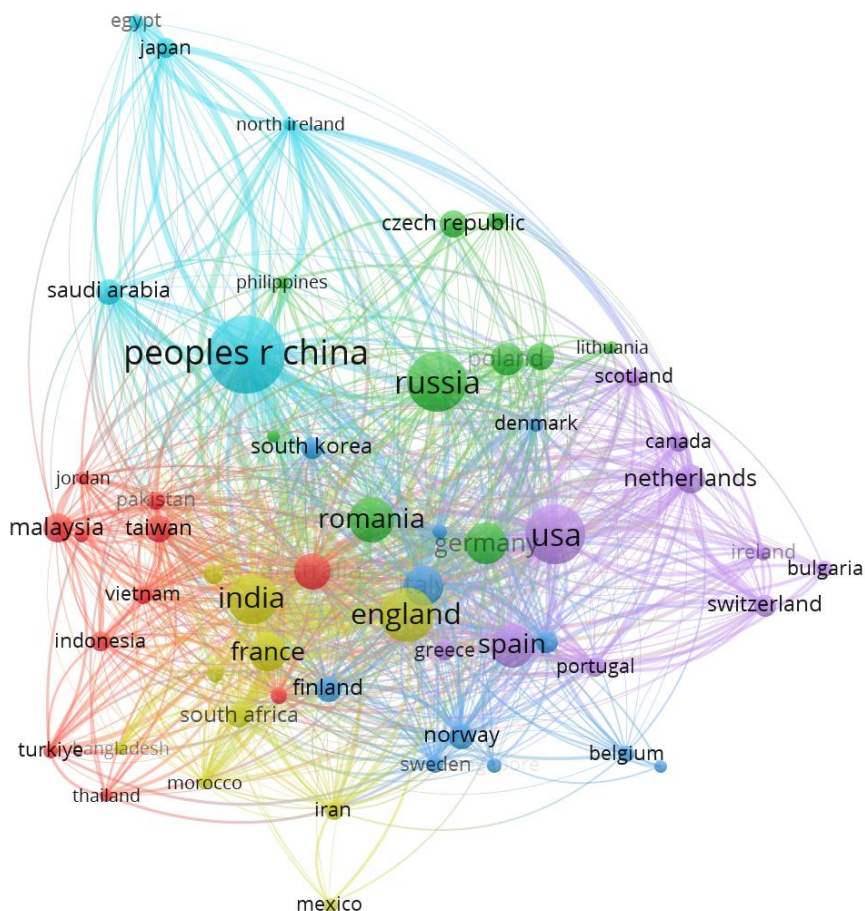


Obr. č. 2 Zhluková analýza spolupráce autorov publikácií

Zdroj: vlastné spracovanie

Zhluková analýza identifikuje vzory a vzťahy medzi vedcami, ktorí prispeli k literatúre v oblasti inteligentných riešení, strojového učenia v podnikaní. Identifikovali sme 76 zdrojov, ktoré tvoria sieť spolupráce vo vedeckom bádani k skúmanej téme (obr. č. 2).

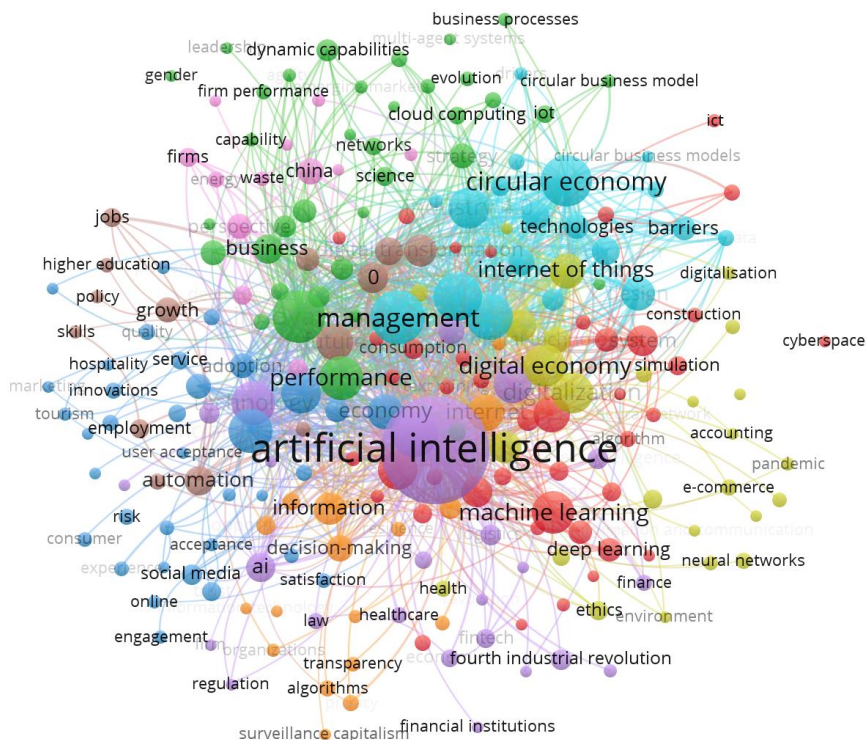
Najcitovanejším zdrojom bola literatúra od Európskej komisie a OECD. V súlade s analýzou sa vytvorili štyri samostatné zhluky a najväčší z týchto zhlukov bol červený zhluk.



Obr. č. 3 Zhluková analýza spolupráce krajín

Zdroj: vlastné spracovanie

Krajiny sú zoskupené v šiestich rôznych farbách v závislosti od ich spolupráce, čo je zrejme z obr. č. 3. Všetky položky v rovnakej skupine sú na vizuálnych mapách spolupráce zobrazené rovnakou farbou. Krajiny s najvyššou silou prepojenia podľa počtu prepojení sú Čína, Spojené štáty americké, Anglicko, Rusko.



Obr. č. 4 Zhluková analýza kľúčových slov skúmanej témy

Zdroj: vlastné spracovanie

Obrázok 4 predstavuje sieťovú vizualizáciu, ktorá sa objavila vo vedeckých prácach. Zhluková mapa zobrazuje počet výskytov slova v článku a vzťah vybraných kľúčových slov. V sieti je každý výraz prezentovaný krúžkom, pričom veľkosť krúžku je úmerná počtu publikácií, v ktorých sa výraz nachádza. Každá farba predstavuje skupinu výrazov zlúčených do zhlukov a dĺžka zakrivených čiar určuje približné spojenie opakovania výrazu, zatiaľ čo hrúbka jednotiek ukazuje silu párov tematických oblastí alebo kľúčových slov. Fialové, svetlo modré a zelené zhluky, sú rozsiahlejšie ako ostatné.

Svetlo modrá oblasť sa zameriava na „management“, a tiež tému „circular economy“. Červenú oblasť tvoria témy súvisiace s technológiou „machine“ a „deep learning“. Hlavným prvkom „deep learning“ je výmena údajov na vykonanie toho, ktorý z najnovších vývojov možno použiť. Fialový klaster sa zameriava na využívanie UI v zdravotníctve. Hnedý klaster predstavuje nové smery v oblasti UI. Oranžový klaster sa zameriava na informačné zdroje. Žltý klaster sa je prepojený

témami ako e-commerce. Tmavo modrý klaster rieši otázky s inováciami a vplyvom sociálnych sietí. Zelený klaster sa sústreďuje na výkonnosť. Oblasť modrého klastra sa zameriava na UI a jej vplyvom na ekonomiku.

Záver

Téma inteligentných technologických riešení v kontexte podnikania vzbudila záujem medzi vedcami aj odborníkmi. Napriek tomu je v oblasti nedostatok výskumu, ktorý by systematicky zhromažďoval a preskúmal najnovšie poznatky o aplikáciách integrovaných platforiem užívateľského rozhrania v podnikaní. Táto štúdia sa snaží analyzovať túto medzeru prostredníctvom bibliometrickej analýzy a zároveň poskytovať kľúčové poznatky.

Štúdia objasňuje, že UI predstavuje technológie štvrtej priemyselnej revolúcie 4.0. Ich exponenciálny rozvoj nastal hlavne od roku 2019. Šírenie výskumu potvrdzuje tvrdenie štúdie, že integrácia UI predstavuje obrovský potenciál pre podnikový rozvoj. Je dôležité, aby potenciálni autori mali povedomie o kľúčových prácach v tejto oblasti, pretože to môže ovplyvniť a inšpirovať budúci výskum novými smermi na rozšírenie vedomostí z predchádzajúcich štúdií.

Integrácia UI do podnikania je dynamická oblasť vo výskume a praxi, očakávajú sa nové inovácie v jej aplikácii a integrácii, čo môže viesť k rýchlemu rozširovaniu nových prúdov výskumu.

Tento príspevok je súčasťou projektu „Dosahovanie cieľov Agendy 2030 udržateľného rozvoja pod vplyvom celosvetovej pandémie COVID-19 KEGA č. 035EU-4/2022“.

Literatúra:

1. ALAGU VIGNESH, A. – HARINI, N. 2019. Diminishing spread of false message in twitter using block chain and machine learning. In *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 2249-8958.
2. GOVINDAN, K. – JAFARIAN, A. – NOURBAKHSH, V. 2019. Designing a sustainable supply chain network integrated with vehicle routing: A comparison of hybrid swarm intelligence metaheuristics. In *Computers & operations research*, 110, 220-235.
3. MIKALEF, P. – FRAMNES, V. A. – DANIELSEN, F. – KROGSTIE, J. – OLSEN, D. 2017. *Big data analytics capability: antecedents and business value*.
4. PRUX, P. R. – DA SILVA MOMO, F. – MELATI, C. 2021. Opportunities and Challenges of Using Blockchain Technology in Government Accounting in Brazil. In *BAR-Braz. Adm. Rev.* 2021, 18.

5. SCHNEIDER, S. – LEYER, M. 2019. Me or information technology? Adoption of artificial intelligence in the delegation of personal strategic decisions. In *Managerial and Decision Economics*, 40(3), 223-231.

Summary

Artificial intelligence (AI), a revolutionary technology developed in the 20th century, has undergone rapid development and provides solutions to complex business problems. Terms such as neural networks, machine learning and deep learning are now closely associated with areas such as digital marketing, decision making, Industry 4.0 and business digital transformation. With the increase in competitive advantages associated with the use of AI, an increased interest in this technology on the part of economic entities is expected. The aim of this research is to analyse the latest developments in AI in the field of business. To achieve this goal, a bibliometric analysis using the Web of Science online database was used. Cluster analysis was used to identify clusters and the most frequently used terms in research on AI in business. The study identifies major trends in AI research in business and suggests possible directions for future research.

Kľúčové slová:

umelá inteligencia, efektívnosť, podnikanie, konkurencieschopnosť, zhluková analýza

Adresy autorov:

Ing. Lenka Kuhnová, PhD., MBA

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra ekonómie a manažmentu

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: lenka.kuhnova@euba.sk

Ing. Erik Boltun, MBA

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra kvantitatívnych metód

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: erik.boltun@euba.sk

Predchádzanie vzniku odpadov

Pavol KALUHA

Úvod

Prevenencia pred vznikom odpadu je jednou z mnohých dôležitých súčastí udržateľného rozvoja a ochrany životného prostredia a preto jej vo väčšine podnikoch, samosprávach i krajinách patria popredné priečky v cieľoch spojených s udržateľným rozvojom. S rastom dopytu a spotreby rastie taktiež priemysel a výroba, čo má za následok zvyšujúcu sa produkciu odpadu. Aj preto je nevyhnutné venovať sa tejto problematike a implementovať oparenia, ktoré budú minimalizovať vznik odpadu a ktoré môžu dopomôcť k jeho lepšiemu a šetrnejšiemu spracovaniu voči prírode a životnému prostrediu.

Odpad

Podľa zákona o odpadoch č. 79/2015 Z. z. § 2, ods. 1 je odpadom „hnuiteľná vec alebo látka, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť alebo je v súlade s týmto zákonom alebo osobitnými predpismi povinný sa jej zbaviť.“ Zákon 79/2015 Z. z. § 2, ods. 2 ďalej definuje, že odpadom nie je:

- a) „látka alebo hnuiteľná vec, ktorá je vedľajším produktom,
- b) špecifický odpad, ktorý dosiahol stav konca odpadu,
- c) odpad, ktorý prešiel procesom prípravy na opätovné použitie a spĺňa požiadavky na výrobok uvádzaný na trh ustanovené osobitným predpisom,
- d) odpad odovzdaný na použitie do domácnosti.“

Odpad je pevným materiálom, ktorý nemá pozitívnu ekonomickú hodnotu. (Pitchel, 2014)

Nakladanie s tuhým odpadom eliminuje negatívny vplyv na životné prostredie a ľudské zdravie. Okrem toho taktiež predstavuje základný prvok udržateľnosti a ochrany životného prostredia. Spoločenská akceptácia, ekonomická efektívnosť, organizačné náležitosti či znečistenie pôdy a ovzdušia patria medzi najdôležitejšie problémy, s ktorými sa stretávame pri práci a projektoch, ktoré sme už realizovali, ale aj pri tých, ktoré plánujeme realizovať v blízkej budúcnosti. (Ravichandran, Vivekanadhan, 2020)

Predchádzanie vzniku odpadov

Predchádzanie vzniku odpadov môžeme definovať ako opatrenia prijaté predtým, ako sa látka, materiál alebo výrobok stanú odpadom, ktoré znižujú:

- množstvo odpadu (vrátane opätovného použitia výrobkov alebo predĺženia životnosti výrobkov,
- nepriaznivé vplyvy vzniknutého odpadu na životné prostredie a ľudské zdravie,
- obsah škodlivých látok v materiáloch a výrobkoch. (David et al., 2012)

Hlavným cieľom a zmyslom právnej úpravy nakladania s odpadmi a aj odpadového hospodárstva je predovšetkým:

- predchádzať vzniku odpadov a obmedzovať ich tvorbu
 - o rozvojom technológií šetriacich prírodné zdroje,
 - o výrobou výrobkov, ktoré eliminujú tvorbu odpadov a znečisťovanie životného prostredia,
 - o vývojom vhodných metód zneškodňovania nebezpečných látok obsiahnutých v odpadoch určených na zhodnotenie.
- zhodnocovať odpady recykláciou, opätovným použitím alebo inými procesmi umožňujúcimi získavanie druhotných surovín,
- zneškodňovať odpady spôsobom neohrozujúcim zdravie ľudí a nepoškodzujúcim životné prostredie nad mieru ustanovenú zákonom. (Stredňanský, 2010)

Hierarchia odpadového hospodárstva

Hierarchia odpadového hospodárstva je zložená z 5 činností, ktoré sú usporiadané od najvhodnejších možností spôsobov nakladania s odpadmi.

Hierarchia odpadového hospodárstva poukazuje na najekologickejšie kroky, ktoré je nutné podniknúť pred uložením odpadu na skládku. (EPA 2020). Aj preto je to environmentálne neprípustnou činnosťou, ktorá je považovaná za extrémne škodlivú pre životné prostredie a preto sa v hierarchii nezvykne uvádzať.



Obr. č. 1. Hierarchia odpadového hospodárstva

Zdroj: vlastné spracovanie

Hierarchia odpadového hospodárstva je zložená z 5 činností, ktoré sú usporiadané od najvhodnejších možností spôsobov nakladania s odpadmi.

Najskôr je potrebné zabrániť vzniku odpadu. (Ogunwumi, Salami, 2023).

Ak to nie je možné, je potrebné vzniknutý produkt pripraviť na opätovné použitie prostredníctvom rôznych úprav. Pri tomto kroku sa produkt nemusí stať odpadom, ale dochádza k jeho znovuzrodeniu.

Tretou činnosťou je recyklácia, pri ktorej dochádza k obnove výrobného zdroja a vzniká vstupný materiál pre uskutočnenie ďalšieho výrobného procesu.

Ďalšou činnosťou je zhodnocovanie odpadu, počas ktorého je odpad pozitívne využívaný (napríklad energeticky).

Posledná činnosť hierarchie odpadového hospodárstva je vnímaná ako najhorší variant hierarchie odpadového hospodárstva, a to zneškodňovanie (napríklad spaľovanie bez energetického využitia).

Vzťah medzi produkciou komunálneho odpadu, hrubým domácim produktom a materiálovou spotrebou

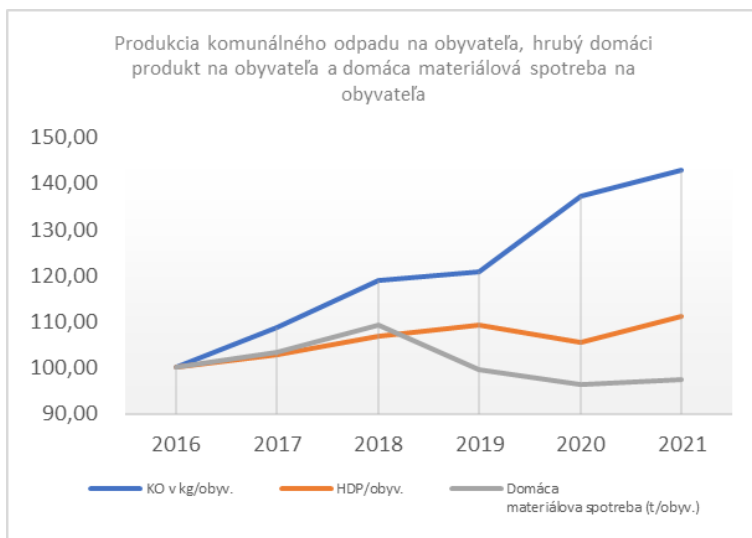
V tejto časti poukazujeme na vzťah medzi domácou materiálovou spotrebou, hrubým domácim produktom a počtom kilogramov vyprodukovaného komunálneho odpadu.

Tab. č. 1. Produkcia komunálneho odpadu, HDP a domáca materiálová spotreba na obyvateľa v Slovenskej republike

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
KO v kg/obyv.	348	378	414	421	478	497
HDP/obyv.	14 590	15 000	15 580	15 960	15 400	16 200
Domáca materiálová spotreba (t/obyv.)	67 322	69 545	73 541	66 983	64 801	65 585

Zdroj: vlastné spracovanie podľa EUROSTAT a STATdat

Ako môžeme vidieť v Tab. č. 1, produkcia komunálneho odpadu na obyvateľa od roku 2016 stúpala o 149 kilogramov. Hrubý domáci produkt na obyvateľa každoročne narastal približne o 500 € až do roku 2020. V tomto roku poklesol z 15 960 € na 15 400 €. V roku 2021 sa doslova „vrátil“ do svojho stúpajúceho trendu. Domáca materiálová spotreba mala okrem roku 2018 klesajúci trend, no pri pohľade na hodnoty týkajúce sa produkcie komunálneho odpadu môžeme dedukovať, že Slovenská republika aktuálne neplní svoje ciele týkajúce sa predchádzania vzniku odpadu.



Graf. č. 1 KO/HDP/DMS na obyvateľa (2016=100) v Slovenskej republike

Zdroj: vlastné spracovanie podľa EUROSTAT a STATdat

V Grafe č. 1 je znázornená grafická podoba Tab. č. 1. Keďže nami skúmané parametre sú udávané v rôznych jednotkách, tak sme kvôli relevantnosti údajov pri zobrazení v grafe zvolili indexový prepočet, kde:

- hodnoty parametrov v roku 2016 sú považované za východzie 2016 = 100,
- hodnoty v ostatných rokoch predstavujú nárast, resp. pokles oproti roku 2016.

Ako môžeme vidieť v grafe, miera produkcie komunálneho odpadu na obyvateľa v Slovenskej republike v roku 2021 stúpila o 42,82 % (od roku 2016). Počas sledovaného obdobia nedochádzalo k žiadnym poklesom tohto ukazovateľa.

Hrubý domáci produkt na obyvateľa Slovenskej republiky v roku 2021 zaznamenal nárast o 11,03 %. Medziročný pokles tohto ukazovateľa nastal v roku 2020 (-3,84 %).

Vývoj domácej materiálovej spotreby na obyvateľa mal do roku 2018 stúpajúci trend. Medzi rokmi 2018 a 2019 nastal pokles o 9,74 %.

Záver

Slovenskej republike sa naďalej nedarí predchádzať vzniku odpadov v dostatočnej miere. Úplná eliminácia odpadov so súčasným hospodárskym, technologickým a ekonomickým rastom nie je možná, no je možné ju aspoň čiastočne dosahovať znižovaním našej spotreby produktov, ktoré výrazne ovplyvňujú odpadové hospodárstvo. Čoraz viac sa ľudia začínajú zameriavať na bezobalové výrobky či predajne, čo môže výrazne dopomôcť eliminovať odpad z obalových výrobkov.

Na Slovensku máme vypracovaný Program predchádzania vzniku odpadov, ktorý je jedným z kľúčových dokumentov k fungovaniu odpadového hospodárstva Slovenskej republiky. Tento dokument zasahuje do celého hospodárstva našej krajiny a taktiež ovplyvňuje všetky materiálové prúdy produktov počas ich životného cyklu.

Produkcia komunálneho odpadu neustále stúpa. V roku 2021 občan Slovenskej republiky vyprodukoval o necelých 43 % viac komunálneho odpadu, než v roku 2016. Pozitívom je, že s týmto ukazovateľom narástol aj hrubý domáci produkt, ktorý sa krajine darí každoročne zvyšovať a takisto postupne znižovať materiálovú spotrebu. Môžeme dedukovať, že ak by sa darilo znižovať produkciu komunálneho odpadu, krajina by sa – i keď pomalým tempom dostávala bližšie k splneniu cieľov, ktoré si stanovila.

Pre predchádzanie vzniku odpadu v Slovenskej republike navrhujeme tieto opatrenia:

- zavedenie množstevného zberu komunálneho odpadu v samosprávach – toto opatrenie môže dopomôcť k intenzifikácii miery recyklácie komunálneho odpadu v samosprávach,
- podpora vzdelávacích aktivít v oblasti životného prostredia,
- podpora štátu pri predaji bezobalových výrobkov – zvýhodnenia,

- sprísnenie legislatívy týkajúcej sa životného prostredia,
- prechod k SMART technológiám zberu, evidencie a spracovania odpadu.

Literatúra:

1. DAVID, C. W. – PARKER, D. – COX, J. – STRANGE, K. – WILLIS, P. – BLAKEY, N. – RAW, L. 2012. Business waste prevention: a review of the evidence. In *Waste Management and Research: The Journal of Sustainable Circular Economy*, Vol. 30, Issue 9, 2012, p. 17-28. ISSN 0734-242X. [cit. 5. decembra 2023]. [online]. Dostupné na: <https://journals-1sagepub-1com-1s8is43zx00a6.erproxy.cvtisr.sk/doi/epdf/10.1177/0734242X12453609>
2. Eurostat
3. *Best Practices for Solid Waste Management: A Guide for Decision-Makers in Developing Countries*. United States Environmental Protection Agency, 2020. [cit. 1. decembra 2023]. Dostupné na: https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/master_swmg_10-20-20_0.pdf
4. OGUNWUMI, O. T. – SALAMI, L. 2023. Perspective Chapter: Industrial Waste Landfills. In *Solid Waste and Landfills Management – Recent Advances*. 2023. 200 s. ISBN 978-1-80356-326-8
5. PITCHEL, J. 2014. *Waste Management Practices : Municipal Hazardous and Industrial*. 2nd ed. New York : CRC Press, p. 5.
6. RAVICHANDRAN, S. – VIVEKANDAHAN, S. 2020. Bibliometric Analysis of Solid Waste Management Research Publications (2010-2019) using SCOPUS Database. In *International Journal of Library and Information Studies*, Vol. 10 (4). Oct.-Dec, 2020. ISSN 2231-4911. [cit. 2. decembra 2023]. [online]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/372515383_Bibliometric_Analysis_of_Solid_Waste_Management_Research_Publications_using_SCOPUS_Database
7. STATdat
8. STREDŇANSKÝ, J. 2010. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. 2. vyd. Nitra : SPU, 2010. 160 s. ISBN 978-80-552-0423-9.
9. VIVEKANADHAN, S., et al. 2016. Growth of Literature in Pollution Control Research output in Scientometric Study. In *Journal of Advance in Library and Information Science*, Vol. 5, No. 2, 2016, p. 170-178. ISSN 2277-2219. [cit. 2. decembra 2023]. [online]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/328315502_Growth_of_Literature_in_Pollution_Control_Research_Output_during_1985_-_2014_A_Scientometric_Study
10. Zákon o odpadoch č. 79/2015 Z. z.

Summary

Waste prevention is a key factor in waste management and plays an important role in ensuring a sustainable and cleaner environment. This topic deals with the identification, evaluation and implementation of measures to minimize waste production at source.

The aim of the article is to highlight the problems with waste production in the Slovak Republic and to compare it with gross domestic product and domestic material consumption. These 3 indicators can show us what mistakes we make as inhabitants of the country and can help us to design measures that can eliminate waste production in households and businesses.

Kľúčové slová:

odpad, odpadové hospodárstvo, životné prostredie

Adresa autora:

Ing. Pavol Kaľuha

Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra obchodného podnikania

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: pavolkaluha@euba.sk