

F Ó R U M M A N A Ž Ě R A

ISSN 1339-9403

ČÍSLO 1/2023

CIRCULAR
ECONOMY



MANAGEMENT 4.0

Digitálna Éra: Výzvy a Príležitosti pre Zákazníkov a Podniky

Dnešný priemysel a technológie prechádzajú rýchlymi zmenami, pričom kľúčovými pojmami sú digitalizácia, inovácia a kruhová ekonomika.

V čase Industry 4.0 je nevyhnutné adaptovať sa na tieto trendy a zlepšiť naše kompetencie. Digitálna éra prináša revolúciu v interakcii medzi zákazníkmi a podnikmi. Mobilné aplikácie sa stávajú nepostrádateľným prostriedkom komunikácie, otvárajúc nové cesty v oblasti marketingovej komunikácie.

Digitalizácia už nie je len trend, ale nevyhnutnosť. Pre prežitie a konkurencieschopnosť podnikov je kľúčová, avšak na dosiahnutie digitálnych výhod potrebujeme dobre vyškolených zamestnancov s vysokou úrovňou digitálnych zručností a technologického povedomia. Kruhová ekonomika sa stáva stále dôležitejšou v Industry 4.0, zdôrazňujúc udržateľnosť a znovupoužitie zdrojov. Musíme byť zodpovední za výrobné procesy a investovať do inovácií v oblasti obnoviteľných zdrojov a recyklácie.

Kompetencie zamestnancov sú kľúčové pre úspech. Musia byť schopní aplikovať agilné riadenie projektov a prispôbiť sa kruhovej ekonomike. Toto si vyžaduje zmenu klasického modelu riadenia projektov, tzv. "waterfall," na agilný prístup, kde je dôležité rýchlo reagovať na zmeny a inovovať.

Digitálna inovácia v Industry 4.0 otvára mnoho príležitostí. Musíme sa pripraviť na tieto zmeny a zdokonaľiť kompetencie. Digitálny svet je dynamický a neustále sa mení, a my musíme byť pripravení inovovať a reagovať na zmeny, ktoré menia naše pohľady na komunikáciu, inováciu, udržateľnosť a kompetencie manažérov. Stále sa meniace prostredie vyžaduje prispôsobivosť a celoživotné vzdelávanie, aby sme boli pripravení na budúcnosť. Spolu môžeme vytvoriť lepšiu budúcnosť pre priemysel a životné prostredie.

O uvedených témach sa detailnejšie dočítate v publikovaných príspevkoch.

Trnava, august 2023

Ing. Peter Szabó, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Obsah

- 4 DIGITIZATION IN MARKETING COMMUNICATION – DESIGN OF THE MOBILE APPLICATION CONCEPT**
DIGITALIZÁCIA V MARKETINGOVEJ KOMUNIKÁCII – NÁVRH KONCEPTU MOBILNEJ APLIKÁCIE
Dagmar BABČANOVÁ, Ján Filip HARGAŠ, Jana SAMÁKOVÁ, Jana MESÁROŠOVÁ
- 14 RACIONÁLNE NAKLADANIE S KOMUNÁLNYM ODPADOM AKO SÚČASŤ KRUHOVEJ EKONOMIKY**
RATIONAL MANAGEMENT OF MUNICIPAL WASTE AS PART OF THE CIRCULAR ECONOMY
Lukáš JURÁČEK, Helena MAKYŠOVÁ, Jaromíra VAŇOVÁ
- 27 NÁVRH KOMPETENČNÉHO MODELU MANAŽÉRA VÝROBY V SÚLADE S POŽIADAVKAMI INDUSTRY 4.0**
PROPOSAL OF THE COMPETENCY MODEL OF PRODUCTION MANAGER IN ACCORDANCE WITH REQUIREMENTS OF INDUSTRY 4.0
Adriána LEHUTOVÁ, Miroslava MĚKVA, Peter SZABÓ
- 35 VPLYV PRÍSTUPU NA ÚSPECH RIADENIA PROJEKTOV AGILNÝ, WATERFALL ALEBO HYBRID?**
THE IMPACT OF APPROACH ON PROJECT MANAGEMENT SUCCESS
AGILE, WATERFALL OR HYBRID?
Jana SAMÁKOVÁ, Jana MESÁROŠOVÁ

DIGITIZATION IN MARKETING COMMUNICATION – DESIGN OF THE MOBILE APPLICATION CONCEPT

DIGITALIZÁCIA V MARKETINGOVEJ KOMUNIKÁCII – NÁVRH KONCEPTU MOBILNEJ APLIKÁCIE

Dagmar BABČANOVÁ, Ján Filip HARGAŠ, Jana SAMÁKOVÁ, Jana MESÁROŠOVÁ

ABSTRACT

The paper deals with the topic of building relationships between the customer and the business brand through online marketing. The aim of the paper is to present a proposal for the innovation of the marketing communication through designing a mobile application concept. Nowadays, focusing on customer behaviour, online marketing and their interconnection is very important. The paper offers a proposal for the improvement of the online marketing communication strategy through the designed mobile application concept. The mobile application represents a tool with which the analysed company could support its activities in the online environment and thus strengthen its position in the current market.

KEYWORDS

Customer, Digitalization, Mobile Application, Marketing Communication, Innovation.

ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá témou budovania vzťahov medzi zákazníkom a obchodnou značkou prostredníctvom online marketingu. Cieľom príspevku je predložiť návrh inovácie marketingovej komunikácie prostredníctvom vytvorenia konceptu mobilnej aplikácie. V dnešnej dobe je veľmi dôležité zameranie sa na správanie zákazníkov, online marketing a ich prepojenie. Príspevok ponúka návrh na zlepšenie stratégie online marketingovej komunikácie prostredníctvom navrhnutého konceptu mobilnej aplikácie. Mobilná aplikácia predstavuje nástroj, ktorým by analyzovaná spoločnosť mohla podporiť svoje aktivity v online prostredí a posilniť tak svoju pozíciu na súčasnom trhu.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Zákazník, digitalizácia, mobilná aplikácia, marketingová komunikácia, inovácia.

INTRODUCTION

The online environment is becoming more competitive, and thus companies need a specific strategy that will help them grow online. Therefore, it is important to create an online marketing communication strategy. The online marketing strategy is a set of activities that help to achieve the company's goals through carefully selected channels of online marketing.

Marketing communication on the Internet is the process of passing information between sellers and buyers in various forms. From the point of view of the current development of technologies and the increase of users of Internet services, changes in marketing channels are needed. It is the Internet environment that provides opportunities for obtaining data about the marketing environment. It brings new possibilities, methods of marketing communication

tools that marketing managers must include in marketing planning (Koman, Holubčík, Kubina 2020).

Kotler and Setiawan (2017) defined a new concept of marketing, covering the needs and principles of today's digital age. They called Marketing 4.0 digital marketing. Miller (2018) states that the word "digital" is defined as new technologies that are ultimately reducible to binary code.

Digital marketing is understood as the achievement of marketing goals using digital technologies (Chaffey, Fiona (2012). Digital marketing includes websites, CRM systems and databases that can be used for the purpose of getting closer to the customer - to be able to identify, anticipate and satisfy their needs effectively and efficiently (Chaffey, Smith 2017). According to Koman, Holubčík, Kubina 2020, digital marketing is the management of the market using the online space with the support of modern technologies to achieve the strategic goals of the company. Digital marketing can be included as part of marketing communication in activities that fulfill marketing goals. Specifically, it is an advertisement in which a decision is made about the medium (reach, effect, frequency, time, costs). The medium in this case is the Internet environment (Koman, Holubčík, Kubina 2020). Digital marketing in the environment of mobile devices is called mobile marketing and it is a specific form of marketing communication (Koman, Holubčík, Kubina 2020). Smartphones and tablets are used for the practical implementation of this type of marketing communication (carried out on mobile devices through short text messages, multimedia messages, games, applications, websites). The effectiveness of mobile marketing is also shown by the statistics showing the number of smartphone users. The global number of smartphone users was forecast to continuously increase between 2023 and 2028 by in total 910.3 million users (+17.33 %). After the fifth consecutive increasing year, the smartphone user base is estimated to reach 6.2 billion users and therefore a new peak in 2028 (Degenhard 2023). Mobile devices present new marketing opportunities to effectively implement the digital marketing strategies. In 2021, 71 % of respondents indicate that they believe no-code tool usage over the next year will increase in software. No-code tools make it possible for non-programmers to build applications (Vailshery 2023).

According to Patrutiu-Baltes (2016) the core of business communication is the analysis of the customers' needs in order to provide them with relevant and useful information. Within this fact, the online media represent the convenient area for corporate communication. Therefore, the success of business communication depends essentially on how the company manages to turn digitization into a competitive advantage. Internet marketing, also called online marketing, can be defined as a method by which we can achieve the desired marketing goals through the Internet and which, like classic marketing, includes a whole range of activities related to influencing or persuading customers and maintaining relationships with them (Bartanus 2021). Internet marketing consists of three basic components, which are following ones (Peçanha 2022):

1. Conversation: people communicate with each other about anything online with high speed. The Internet directly affects companies, forcing them to have conversations with customers if they want to be successful in the long term.
2. Strengthening the position of the customer: the customer can find out everything about the given product, ask other users about their experience with the given product and consider which product to choose. The rapid connection of a large mass of people can make a company one of the most attractive companies on the market, or, on the other hand, lead to bankruptcy. The online market no longer shows any regard for companies that are unwilling or unable to adapt.
3. Participation: it is necessary to realize that customers want to participate to a certain extent in the development of the product. If we want to keep their loyalty, we should listen to them. Listening to what they need and trying to implement it to some extent in supplied products.

The increase in the use of mobile applications and their continuous development is currently increasing with the purchase of new smartphones. The use of applications determines the way of communication between people, from a marketing point of view between brands and customers. Customers are gradually getting used to working with applications, and this area of using mobile applications is a rapidly growing area of interest for companies offering their goods on the market. Mobile applications are defined (Amalfitano, Fasolino, Tramontana, Robbins 2013) as “self-contained software designed for a mobile device and performing specific tasks for mobile users”. A mobile application (commonly referred to as an app) is defined as “a type of application software designed to run on a mobile device, such as a smartphone or tablet computer” (Rouse 2010).

The use of app software was originally popularized by Apple Inc. and its App Store (Rouse 2010). The analytical company App Annie conducted the State of Mobile 2021 survey at the beginning of 2022, the findings of which are very interesting. The survey focused on the time that people spend in front of their smartphone screen and also on the mobile applications that people use. Based on a survey, it was found that in 2021, people spent up to 4.8 hours a day using their smartphone, which represents almost 1/3 of the time we actively use. Compared to 2019, this represents an increase of up to 30 %. This increase was also visible on the financial side. The total value of mobile applications increased by 19 % year-on-year to a value of 170 billion dollars. The different use of smartphones reflects on each generation. While Generation X and Baby Boomers are primarily interested in the weather or shopping, Generation Y likes Meta's apps, i.e. Facebook or WhatsApp. In Generation Z, on the other hand, applications such as Instagram, Netflix, or the ever-expanding TikTok prevail. The most interesting thing is that this distribution is almost identical in all European countries markets (Vinc 2022).

In pursuance of the results of the State of Mobile 2021 survey, we assume that the mobile application market is still on the rise and people visit the Internet primarily from their mobile devices. We can assume that constant investments in mobile applications will bring new opportunities not only for companies, but also for their users.

In our opinion, mobile applications, as a new marketing and communication channel and a competitive advantage, represent a certain standard and prestige of the company. Therefore, there are several reasons why applications are an integral part of online marketing. They are becoming more popular every single year. The brand is constantly in front of customers' eyes through the mobile application seen on the screen, customer loyalty is built with the use of mobile applications. Using the mobile application can bring can add the value to the product or service and it can be a source of valuable analytical data.

1 DESIGN OF THE MOBILE APPLICATION CONCEPT

Method of codeless development was used in the process of creation the CURAspace mobile application. Codeless development is a method of creating applications that allows to take advantage of visual modelling tools and configuration. As a tool for codeless development was chosen AppGyver Composer Pro. It uses a drag-and-drop interface to develop the application's visual interface in an agile way. Main feature of the tool AppGyver Composer Pro is already mentioned drag and drop design, following development of unlimited logics, development of native applications and API (Application Programming Interfaces) integrations. The user interface of AppGyver tool is intuitive and works like a puzzle. Using the drag-and-drop system, the needed components are placed on each "page" of the application. Each component is already pre-formatted for the function which is to be performed in the application. After adding components to the desktop, it is very important the logic working in Composer Pro. In Figure 1, we can see that we can make a large network of logically consecutive functions to the individual components. That makes the final application the functional

application. Another important function is the creation of own databases or the use of already existing databases and their connection with the application (Appgyver 2022).

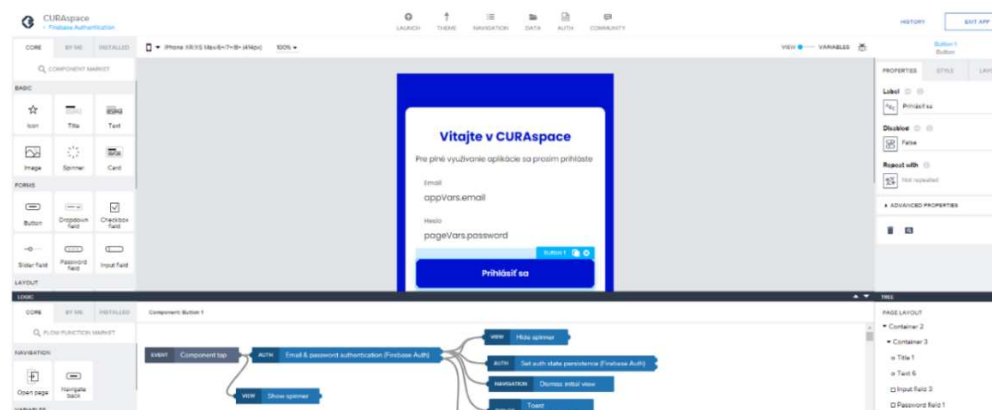


fig. 1 Composer Pro software development environment.
Reprinted from (Hargaš, Babčanová 2022, Appgyver 2022)

The last step in creating an application is its distribution. AppGyver provides free publication of the application to all platforms used, such as the App Store or Google Play (Appgyver 2022).

Based on above mentioned advantages of using a mobile application and the fact that the analysed company does not have its own mobile application, we decided to propose an application to the company through a freely available platform that allows the creation of applications.

The object of our investigation was a company that operates in the field of health care with the trade name CURADEN Slovakia s.r.o. The main subject of market activity is the distribution of oral hygiene products of the Curaprox brand. In 2022, CURADEN Slovakia s.r.o. did not have any active mobile application through which the Curaprox brand could reach the customer. From the analysis of the marketing communication of the analysed company we identified a specific space for its improvement in the field of designing an innovative tool that would fill this space - it would connect the company's online business activities, support promotion on the Internet and strengthen direct communication and feedback from customers. Our goal was to design the mobile application concept.

To reach the goal, we chose as a technical support platform AppGyver, which is the first, free and globally available platform that allows the creation of applications (Hargaš, Babčanová 2022).

The developed application should serve as a tool that into itself integrates all activities and fields of activity of Curaden Slovakia s.r.o. Its task is to provide the user with comfort when shopping for their favorite products, but at the same time to awaken interest in the brand itself. We think that if the customer gets the opportunity to intervene in the company's activity, he will be loyal to it and will return to it with pleasure. Therefore, we would like to present the concept of the CURASpace mobile application, which stands on five basic pillars (Hargaš, Babčanová 2022):

- e-shop,
- content marketing,
- feedback, different types of evaluation and reward,
- connection of all systems used by the company,

- customer satisfaction.

1.1 Login and registration

In order to demonstrate the actual working of the application, we need to introduce some essential links. First of all, the user must login to the application securely, for the first time login, he must register first. Both of these functions are provided by the Firebase authenticator, in which we have created a user database. This means that the application remembers all users and their combination of email and password. In order for the user to successfully log in and access his data, he must provide the correct combination of both mentioned data when logging in. In Figure 2, there can be seen a small sample of the created database, which is directly connected to the CURAspace application (Hargaš, Babčanová 2022).

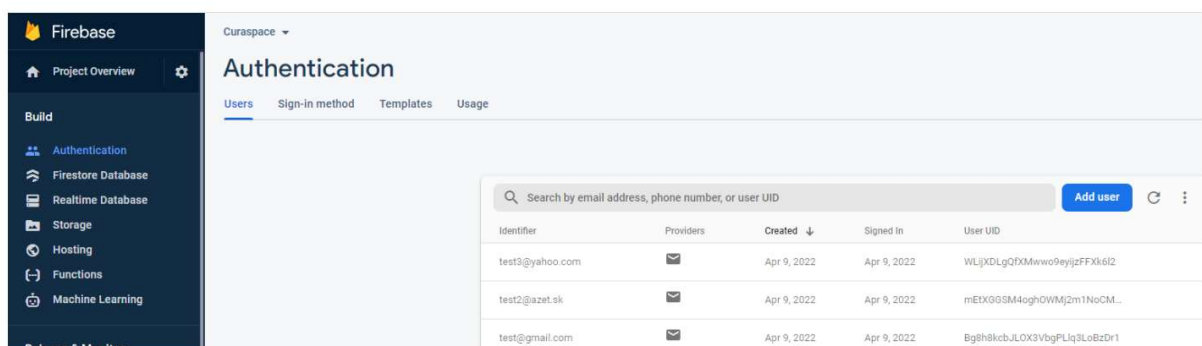


fig. 2 Google Firebase Demo. Reprinted from (Hargaš, Babčanová 2022, Firebase 2022)

1.2 Navigation in the application

There is one central panel in the application, which ensures easy navigation between individual units. This panel is thus made up of five fields, which are: e-shop, April Magazine, News, Find out More, Account. Figure 3 shows mentioned navigation panel. Each of the individual cards works separately and independently of each other. This means that the application remembers the individual steps that the user made on the corresponding card, but at the same time, he can always click through to another section and make changes in it. It also acts as a safeguard so that the user never gets lost in the app and always knows where they are (Hargaš, Babčanová 2022).



fig. 3 Navigation panel in the CURAspace application. Reprinted from (Hargaš, Babčanová 2022)

2 DESCRIPTION OF FIVE BASIC PILLARS OF THE PROPOSED MOBILE APPLICATION CONCEPT

Creating an optimized “e-shop” for mobile devices was one of our partial goals. We tried to make it simple, clear and in the style of the Curaprox brand. The optimization problem had to be solved primarily on the first page. It must be adapted so that it can respond flexibly to the needs of marketing. Specifically, these are special and time-limited offers that are constantly changing. In Figure 4, we compare the current state with the proposed change through the application (Hargaš, Babčanová 2022).

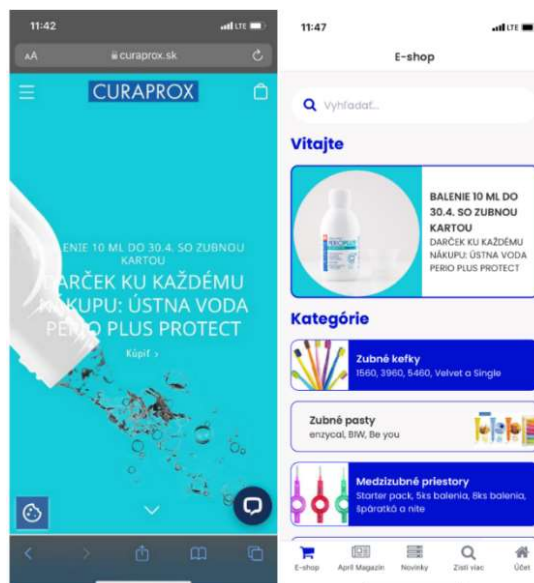


fig. 4 Comparison - the current state of the e-shop of Curaden Slovakia s.r.o. on a mobile device and e-shop design within the CURAspace mobile application. Reprinted from (Hargaš, Babčanová 2022, Curaprox 2022)

The “April magazine” is the first platform of the Curaden Slovakia s.r.o. company, which is integrated into the CURAspace application as a non-commercial activity and at the same time has its own card. As we can see in Figure 5, the user is always shown the three most recent articles from the respective issue. These can be modified as needed. We would like to incorporate AI (artificial intelligence) into this card, which would ensure that after reading the corresponding article, it changes to another one, to ensure the comfort of the user. It's easier with categories, since they can remain static. As soon as a new article is added to the magazine, which will be included in the relevant category, it will automatically appear in the first place after opening (Hargaš, Babčanová 2022).

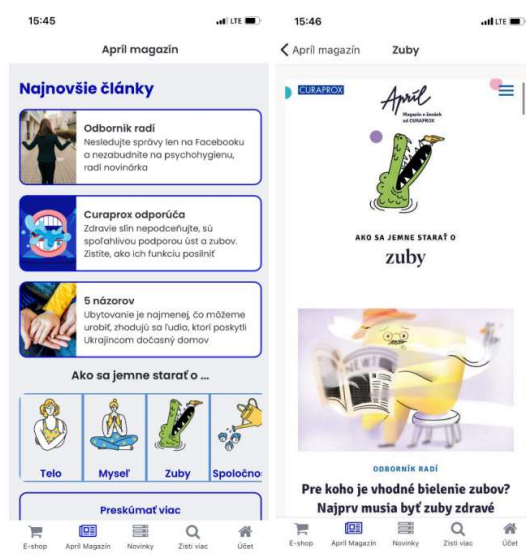


fig. 5 Designed April magazine card within the CURAspace application. Reprinted from (Hargaš, Babčanová 2022)

Marketing communication inherently includes feedback from the customer. The “News card” is the most flexible, and basically serves everything that the marketing department would like to share customers, but also vice versa. We focused on a simple in-app surveys that focused on the design of the latest editions of supplied products. We have made them simple and clear so that the user can fill them in with pleasure and, above all, truthfully. In addition to this form of questionnaire directly in the application, we can create and redirect a more detailed questionnaire via the Google Forms or Survio platform. The questionnaire would be linked to the application via a hyperlink and the user would fill it in directly. However, the data and its evaluation would have to be done on the respective platforms. The News card is also intended for reporting necessary information that might be of interest to the user. The last important news that is not related to business activities was the restart of the collection of used toothbrushes. This new contribution is marked under the title “Recycle with us”. After opening it, the user gets all the necessary information about the collection, rewards, but also about the purpose of the mentioned activity (Hargaš, Babčanová 2022).

With the card titled “Find out more”, we continued to integrate all the activities of Curaden Slovakia s.r.o. Within this card, we combined the “Between us the teeth” podcast, everything about recycling toothbrushes, training for primary and secondary school students, Dental Alarm and Brusher, but also the long-term Curaprox Goes Green project. This card works a little differently from the three mentioned above. First of all, we will focus on the “Between us the teeth” podcast. Since it is necessary to use the audio system of the device used for the podcast, we decided to add it directly to the CURAspace application we do not integrate. However, in order for the user of our application to access this content, with one click he will be redirected from the CURAspace application to the Spotify application, or to another podcast platform that the user has installed on his device. This will ensure the necessary sound quality and trouble-free listening of individual parts from the entire podcast series (Hargaš, Babčanová 2022).

The last card in the navigation panel in the CURAspace application is the “Account card”. Its task is to combine all data about the currently logged-in user. Not only his personal data, but also information about his last purchases, digital invoices, loyalty program offers system and connection of the CURAspace system with the dental card. This connection of systems would mean a successful, stable and transparent processing of the tasks mentioned above.

Thus, a customer of the company would need only one registration to be able to use all the benefits of both systems at the same time (Hargaš, Babčanová 2022).

The entire linking of systems starts on the Account Settings card. After opening it, the user will be presented with the option to link the CURAspace system with their already existing dental card. Subsequently, the user will be able to choose whether to scan the card or enter the number manually. In our case, we decided to demonstrate a preview through the system scanning of the card number using the camera in the mobile device being used. After scanning, the card number is saved in the customer's profile and a link is created. However, we must point out that this connection is not yet complete. In order to link all user data, the consent of the given user is first necessary, but it is also sufficient technical support, as we do not have all the data from the dental card system. Therefore, the described link serves as an example of how it might work. The continuity of the individual steps is shown in Figure 6. If the user would like to permanently log out of the application, he can do so on this very tab using the log out button. Subsequently, the layering of cards in the application ends and the initial page is displayed, which serves to log in the user through Google Firebase (Hargaš, Babčanová 2022).

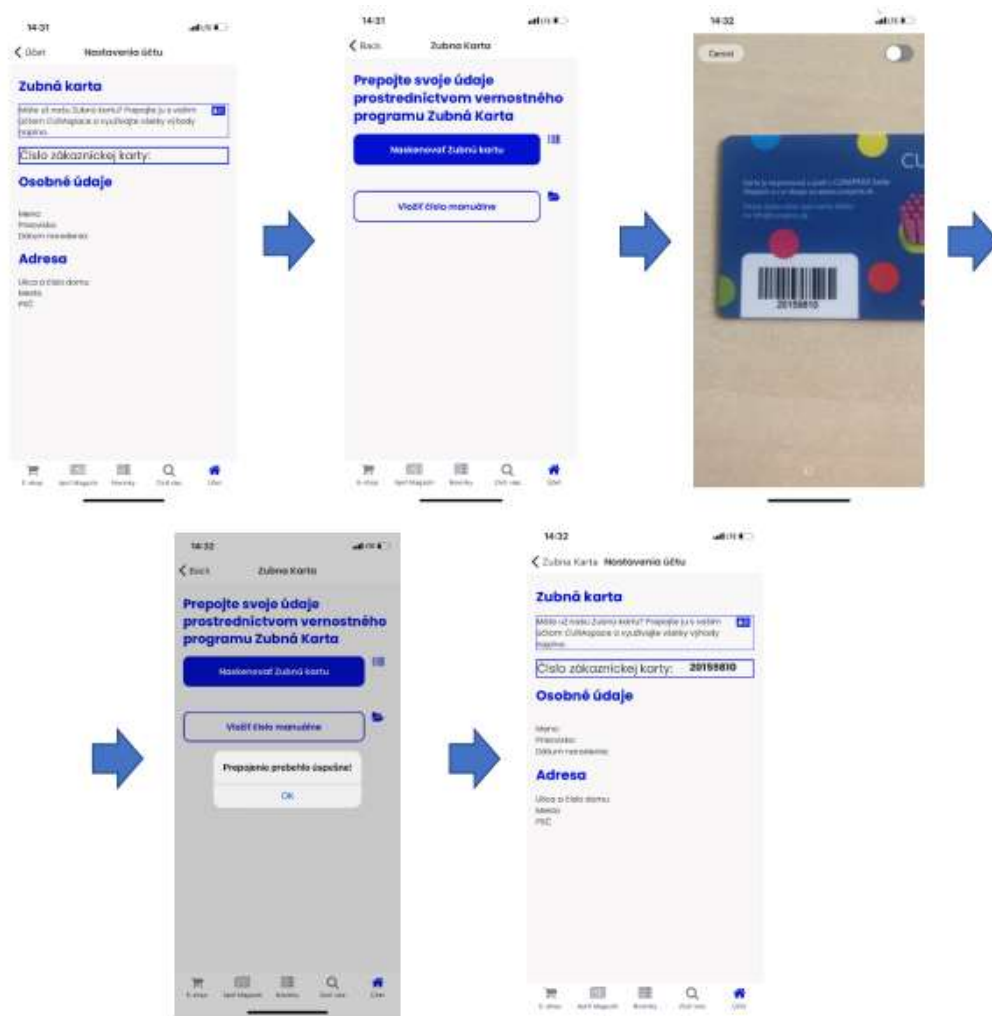


fig. 6 Account card in the CURAspace application. Reprinted from (Hargaš, Babčanová 2022)

With the CURAspace application, we would like to innovate the overall marketing strategy and direct the company into the digital, online space. The mobile application market is growing day by day, and we see a great opportunity in this trend to make a name for ourselves. The

CURAspace application concept meets all the requirements to become an effective tool for building an online marketing strategy.

CONCLUSION

Strengthening the position and competitive advantage can also be guaranteed by increased digitalization of the company. By connecting the CURAspace and dental card system, customers will not only get more benefits, but also direct control and access to information. Through the purchase history and the loyalty program they will be able to better customize their purchases. In this way, we will increase the added value of the services, which will be reflected in their loyalty and will bring the company a better market position. We see the greatest benefit of the application in consolidating its position, primarily in the online environment, which is being forgotten in this business sector. With the development of the Internet, successful companies understood that it is a necessity to have their own website. When information and communication technologies are constantly advancing, it is now desirable to have a mobile application. Companies should consider developing their own mobile application so that they do not lag behind the competition, or can overtake it. A mobile application should be a major part of businesses because it helps companies grow quickly regardless of the type of business. The development, creation and distribution of the CURAspace mobile application itself is completely free through the AppGyver platform. For Curaden Slovakia s.r.o. therefore, the direct launch of the mobile application on the market would represent zero associated costs with technologies. Costs would arise only in the personnel sector, namely wages per employee who would continue the development. The CURAspace application fulfills all the prerequisites for becoming an effective tool for building an online marketing strategy, not only through an innovative e-shop. The integration of all the company's activities and a well-defined feedback data collection system predetermines the CURAspace mobile application to become the bearer of this strategy.

Acknowledgement

„This publication has been published with the support of the Operational Program Integrated Infrastructure within project Výskum v sieti SANET a možnosti jej ďalšieho využitia a rozvoja, code ITMS 313011W988, co-financed by the ERDF.“

References

- Amalfitano, D., Fasolino, A. R., Tramontana, P., Robbins, B. 2013. Chapter 1 - Testing Android Mobile Applications: Challenges, Strategies, and Approaches. *Advances in Computers*. Vol. 89. 1-52. ISSN 652458.
- Appgyver. www.appgyver.com, Introducing Composer Pro. [Online]. [Accessed: 2022-04-08]. Available at <https://www.appgyver.com/>
- Bartanus, A. 2021. Čo je to internetový marketing? [Online]. [Accessed: 2021-10-05]. Available at <https://marketier.sk/co-je-to-internetovy-marketing>
- Curaprox. www.curaprox.sk, Oficiálna stránka spoločnosti Curaden Slovakia s.r.o. [Online]. [Accessed: 2022-02-01]. Available at <https://curaprox.sk/>
- Degenhard, J. 2023. Number of smartphone users worldwide 2013-2028. [Online]. [Accessed: 2023-06-03]. Available at <https://www.statista.com/forecasts/1143723/smartphone-users-in-the-world>
- Firebase. www.firebase.google.com, Make your app the best it can be. [Online]. [Accessed: 2022-02-01]. Available at <https://firebase.google.com/>

- Hargaš, J. F., Babčanová, D. Návrh inovácie marketingovej komunikácie prostredníctvom vytvoreného konceptu mobilnej aplikácie v Curaden Slovakia s.r.o. Diplomová práca. 2022.
- Chaffey, D., Smith, P. R. 2017. Digital marketing excellence: planning, optimizing and integrating online marketing. Oxon: Routledge. ISBN 978-1-138-19168-6.
- Koman, G., Holubčík, M., Kubina, M. 2020. Digitálny marketing: vybrané nástroje prezentácie podniku v online priestore. 1st ed. Žilina: EDIS, 2020. 200 p. ISBN 9788055417028.
- Kotler, Ph., Kartajaya, H., Setiawan, I. 2017. Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital. New Jersey: Wiley, 184 p. ISBN978-1-119-34106-2 (ePDF)
- Miller, D. 2018. Digital Anthropology. Online. [cit. 2018-09-02]. Dostupné na internete: <https://www.anthroencyclopedia.com/entry/digital-anthropology>
- Patrutiu-Baltes, L. 2016. The Impact of Digitalization on Business Communication. [Online]. Available at <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=740216>
- Peçanha, V. 2022. What is Digital Marketing: The Ultimate Online Marketing Guide. [Online]. [Accessed: 2022-01-30]. Available at <https://rockcontent.com/blog/what-is-digitalmarketing/>
- Rouse, M. 2010. Mobile Application. [Online]. [Accessed: 2023-04-28]. Available at <https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>
- Vailshery, L. S. 2023. Global anticipated future increase in no-code tool usage 2021, by select industry. [Online]. [Accessed: 2023-04-01]. Available at <https://www.statista.com/statistics/1245485/no-code-tool-usage-increase-by-industry/#statisticContainer>
- Vinc, S. 2022. Do mobilov pozeráme až 1/3 dňa a na appky sme minuli 170 miliárd dolárov! [Online]. [Accessed 2023-04-26]. Available at <https://www.techbox.sk/do-mobilov-pozerame-az-1-3-dna-a-na-appky-sme-minuli-170-miliard-dolarov>

Kontaktné údaje autorov:

doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD.

Slovak University of Technology, Faculty of Materials Science and Technology,
Institute of Industrial Engineering and Management, Jána Bottu 25, 917 24 Trnava, Slovakia
dagmar.babcanova@stuba.sk

Ing. Ján Filip Hargaš

Snop Automotive Malacky, a.s., Továrenská 13, 901 01 Malacky
jan-filip.hargas@snop.eu

Ing. Jana Samáková, PhD.

Slovak University of Technology, Faculty of Materials Science and Technology,
Institute of Industrial Engineering and Management, Jána Bottu 25, 917 24 Trnava, Slovakia
jana.samakova@stuba.sk

Ing. Jana Mesárošová, PhD.

Slovak University of Technology, Faculty of Materials Science and Technology,
Institute of Industrial Engineering and Management, Jána Bottu 25, 917 24 Trnava, Slovakia
jana.mesarosova@stuba.sk

RACIONÁLNE NAKLADANIE S KOMUNÁLNYM ODPADOM AKO SÚČASŤ KRUHOVEJ EKONOMIKY

RATIONAL MANAGEMENT OF MUNICIPAL WASTE AS PART OF THE CIRCULAR ECONOMY

Lukáš JURÁČEK, Helena MAKYŠOVÁ, Jaromíra VAŇOVÁ

Abstrakt

Odpady predstavujú cenný zdroj surovín, ktorý je stále veľmi podceňovaný a ignorovaný. V súčasnej dobe je táto problematika čoraz viac v popredí a zaoberá sa ňou čoraz viac spoločností a aj ľudí z domácností. Napriek daným okolnostiam je Slovensko stále na chvoste recyklovania a optimálneho nakladania s odpadmi spomedzi krajín Európskej únie. Najviac uplatňovaný je stále princíp lineárnej ekonomiky, ktorý je charakteristický jednosmerným lineárnym procesom, kde produkty, ktoré stratia alebo naplnia svoju úlohu skončia ako odpad. Subjekty, ktoré vytvárajú akýkoľvek typ odpadu by sa mali zaujímať o kruhovú ekonomiku, pretože v súčasnosti čelia podniky surovinovým, materiálnym, a tým aj tovarovým výpadkom a energetickým nedostatkom, resp. vysokej cene za poskytnuté energie. Úplným alebo čiastočným prechodom na kruhovú ekonomiku je možné dosiahnuť úsporu nákladov, znovu zhodnocovanie surovín, dosiahnutie udržateľnosti v podnikaní a zvýšenie konkurencieschopnosti. Ľudia si v súčasnej dobe čoraz viac uvedomujú danú problematiku a pre podnikateľský subjekt to môže vytvárať dobré meno a vytvoriť výhodu oproti konkurencii.

Kľúčové slová: Lineárna ekonomika, Kruhovú ekonomiku, Komunálny odpad, Recyklácia

Waste represents a valuable source of raw materials that is still highly underestimated and ignored. At the present time, this issue is more and more in the forefront and, above all, more companies and people from households are concerned about it. Given the circumstances, Slovakia is still at the bottom of recycling and optimal waste management among all countries of the European Union. The most widely applied principle is still the linear economy, which is characterized by a one-way linear process where products, when they lose or fulfill their tasks, end up as waste. Entities that can cause this type of waste should be interested in the circular economy at the present time, when the company is facing stock, material and thus also goods and energy shortages, or more precisely high price for supplied energy. By fully or partially transitioning to a circular economy, it is possible to achieve cost savings, re-valuation of materials and increased competitiveness. Nowadays, people are more and more aware of the current issue and for the business entity it can create a good reputation and balance it against the competitive.

Keywords: Linear economy, Circular economy, Municipal waste, Recycling

ÚVOD

Suroviny sú obmedzený zdroj, avšak dopyt po nich rastie úmerne so zvyšujúcou sa svetovou populáciou. Určité krajiny Európskej únie sú závislé na dodávkach surovín od krajín druhého alebo tretieho sveta. Samotná ťažba a využívanie surovín má navyše veľký vplyv na životné prostredie prostredníctvom rôznych úprav terénu, vytváraním príjazdových ciest, uvoľňovaním prachu pri odstreloch, zároveň zvyšuje spotrebu energie a tvorbu emisií CO₂, či dochádza k znečisťovaniu ovzdušia plynmi ako SO₂, SO₃, NO₂ a pod. Čoraz viac spoločností má skúsenosti s tým, ako im obehové hospodárstvo môže pomôcť analyzovať potreby a očakávania zákazníkov, navrhovať produkty a riadiť všeobecne svoje dopady podnikania s ohľadom na životné prostredie a odpadové hospodárstvo. Mgr. Michal Kišša (2017), výkonný riaditeľ Business Leaders Forum, tvrdí, že: „Firmy sú jedným z najdôležitejších aktérov pri zavádzaní obehovej ekonomiky. Vo firemnom svete môžeme už teraz vidieť rôzne "cirkulárne prístupy" aplikované kvôli znižovaniu nákladov, nedostatku a vysokej cene nerastných surovín,

či tlaku zákazníkov, ktorí chcú kupovať environmentálne vhodnejšie výrobky. V neposlednom rade je to aj súčasť podnikovej kultúry mnohých firiem. Na Slovensku je situácia v porovnaní s krajinami Západnej Európy horšia, Slovenské firmy zatiaľ tento tlak cítia len ojedinele. Vývoj však nemožno preskočiť, musíme trpezlivo vzdelávať spoločnosť a čakať, kým sa v spoločnosti vytvorí kritická masa, vďaka ktorej aj biznis bude musieť zmeniť svoju filozofiu.“ Určité ekosystémy môžu byť vážne postihnuté nevhodným zaobchádzaním s odpadom. Odpad taktiež vplýva na životné prostredie aj nepriamo. Čokoľvek z odpadu, čo sa nerecykluje alebo nezhodnotí, predstavuje stratu, resp. plytvanie surovinami a inými vstupmi používaných v životnom cykle výrobku, t. j. vo fáze výroby, dopravy, spotreby výrobku a jeho likvidácii. Odpad priamo alebo nepriamo vplýva na naše zdravie a optimálne životné podmienky viacerými spôsobmi: metán sa podieľa na zmene klímy, látky znečisťujúce ovzdušie sa uvoľňujú do atmosféry, sladkovodné zdroje sú kontaminované, plodiny sa pestujú v kontaminovanej pôde a ryby prijímajú toxické chemikálie, ktoré následne konzumujeme.

1 POROVNANIE LINEÁRNEJ A KRUHOVEJ EKONOMIKY

Lineárna ekonomika (obr. č.1) predstavuje v súčasnosti vysoko zastúpený a uplatňovaný prístup hospodárenia. Uvedený prístup je charakteristický jednosmerným lineárnym procesom „zdroje – produkty – odpad“, ktorý sa intenzívne zameriava na maximalizáciu zisku a spoločenského bohatstva. Daný prístup svojim pôsobením vytvára negatívne dopady v podobe nadmerného spotrebúvania prírodných zdrojov, čo nemôže fungovať dlhodobo a v produkcii nekontrolovateľného množstva odpadov, ktoré negatívnym spôsobom vplyvajú na prírodné zdroje a životné prostredie (Darnadyová 2014). V súčasnom kontexte lineárnej ekonomiky sú procesy celkom jasné: spoločnosti navrhujú produkty, nakupujú suroviny, transformujú suroviny na finálne produkty prostredníctvom výrobných procesov a po dokončení všetkých kontrol sa produkty predávajú spotrebiteľom. Výrobky sa používajú do konca navrhnutého životného cyklu a nakoniec sa vyhodia. Veľké množstvo odpadu je priamym dôsledkom spotreby, ktorá presahuje skutočné potreby a zároveň mení stav životného prostredia (Viorel a kol. 2021). Lineárny ekonomický model je charakterizovaný vzorom brať, vyrábať, plytvať a je postavený na dvoch silných predpokladoch, ako je neobmedzenosť a ľahká dostupnosť zdrojov (energie a surovín), a taktiež neobmedzená regeneračná schopnosť Zeme. V súlade s tým, ako ekonomika rastie, potrebujeme viac surovín na výrobu tovaru a produkuje viac odpadu (Wautelet 2018).

Prechod od lineárnej ekonomiky na obehovú, resp. kruhovú ekonomiku je účinným spôsobom boja proti klimatickým zmenám. Preto musíme pokračovať v prechode od lineárneho k obehovému hospodárstvu, aby sme zabezpečili, že spoločnosť bude napredovať spôsobom, ktorý je šetrný k životnému prostrediu a podporuje udržateľný rozvoj (www.santander.com 2023).



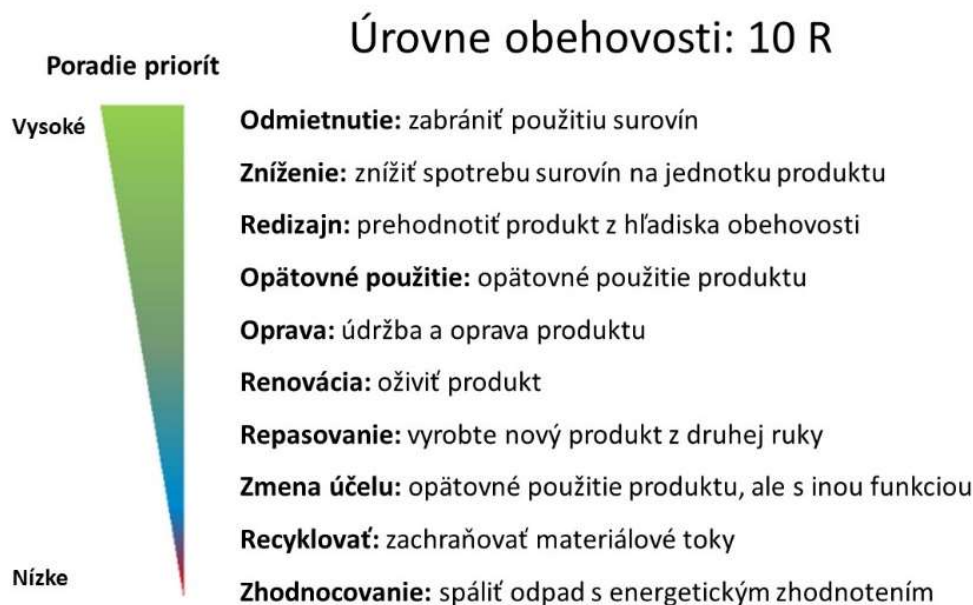
Obrázok 1 Schéma Lineárnej ekonomiky (www.nulaodpadu.sk 2021)

Oproti Lineárnej ekonomike bola vytvorená koncepcia udržateľného rozvoja ekonomického hospodárstva s názvom **Kruhová ekonomika** (Circular Economy; obr. č. 2), ktorej počiatky sa datujú od roku 1960. Prínos obehovej ekonomiky je založený na efektívnom využívaní prírodných zdrojov dosiahnutom účinným zhodnocovaním použitých materiálov, produktov a komponentov. Neustále uvádzanie daných prvkov do technického a biologického cyklu predstavujúce uzavretie materiálových tokov. Uvedeným prístupom sa minimalizuje odpad a náklady na materiálové vstupy a energiu potrebné pre výrobu nových výrobkov. Súbor hlavných čŕt cirkulárnej ekonomiky pozostáva z využívania obnoviteľných zdrojov energie, ekoinovácie, prenájom, zdieľanie alebo podpora lokálneho obchodu (Maleš a kol. 2017). Obehové hospodárstvo je vyvíjajúci sa koncept, považuje sa za nevyhnutné a pragmatické riešenie na zosúladienie prepojenia medzi tempom ekonomického rastu a tlakom na zdroje, ktoré poskytuje životné prostredie (Cezarina a kol. 2021). Obehové hospodárstvo sa zameriava na metódy priemyselnej výroby, ktoré minimalizujú negatívne dopady na životné prostredie a zároveň zlepšujú kvalitu ľudského života zvýšením efektivity výroby (McDonought, Braungart 2002). Každý výrobok musí byť navrhnutý tak, aby jeho jednotlivé komponenty bolo možné oddeliť, demontovať a premeniť späť na zdrojovú surovinu, z ktorej je možné vyrobiť výrobok v kvalite porovnateľnej s originálom (Supriyanka a kol. 2020).



Obrázok 2 Schéma princípu Obehovej ekonomiky (www.nulaodpadu.sk 2021)

V modeloch založených na obehovom hospodárstve dané zdroje zostávajú v systéme, pretože prechádzajú minimálne jedným z desiatich procesov R (Refuse, Rethink, Reduce, Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose, Recycle, and Recover) (Bag a kol. 2021). V iných bibliografických zdrojoch sa stretneme aj s tromi princípmi (Reduce – Reuse – Recycle) alebo iným rozdelením, ale všetky rozdelenia majú rovnakú podstatu. Na obrázku č. 3 je zobrazené širšie rozdelenie danej palety princípov. Filozofia „Cradle to Cradle“ resp., „z kolísky do kolísky“ je filozofia alebo prístup uplatňovaný v rámci cirkulárnej ekonomiky, podľa ktorého sa suroviny nevyhadzujú, ale donekonečna sa znovu používajú alebo slúžia ako „potrava“ pre nové produkty. Produkty vpadajúce pod daný prístup preto musia byť opätovne použité alebo plne recyklovateľné a nesmú obsahovať žiadne škodlivé suroviny (www.sempergreenwall.com 2023).



Obrázok 3 Úroveň podpory obehovosti jednotlivých procesov (Cramer 2020)

V uvedenej problematike vychádzame najmä z recyklácie. Recyklácia predstavuje súbor procesov opätovného využitia použitých materiálov a produktov (napr. recyklácia papiera, farebných a ostatných kovov, skla, plastov...). Recyklácia zabraňuje alebo redukuje plytvanie zdrojov, znižuje spotrebu surových prírodných materiálov, znižuje množstvo spotrebovanej energie pri získavaní surovín na výrobu nových produktov a taktiež sa podieľa na znižovaní množstva skládkového odpadu, čím prispieva k znižovaniu emisií skleníkových plynov (www.separovanyzber.sk 2023). Obehové hospodárstvo priamo podporuje ciele udržateľného rozvoja, ktoré sa okrem odstraňovania chudoby a znižovania nerovností snaží podporovať udržateľné hospodárenie s prírodnými zdrojmi a ekosystémami, ako aj na udržateľný, inkluzívny a spravodlivý hospodársky rast. Problematika obehového hospodárstva okrem iného priamo ovplyvňuje konkrétne ciele „13 - ochrana klímy“ a „12 – zodpovedná spotreba a výroba“ (www.sdg.un.org 2023). Cieľom zodpovednej spotreby a výroby je zabezpečiť udržateľnú spotrebu a výrobné schémy čo priamo súvisí s obehovým hospodárstvom. Ochrana klímy sa zaoberá aktivitami a bezodkladnými opatreniami na boj proti klimatickej zmene a jej dôsledkom (www.globalnevezdelavanie.sk 2023).

1.1 ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO A JEHO ÚLOHA V CIRKULÁRNEJ EKONOMIKE

V problematike obehovej ekonomiky je odpadové hospodárstvo dôležitým súborom, resp. prvkom skúmania, pretože priamo cez optimálne odpadové hospodárstvo je možné dosahovať ciele cirkulárnej ekonomiky. Odpadové hospodárstvo je označované za súčasne jeden z najväčších problémov životného prostredia na Slovensku. Na základe medzinárodne porovnateľných indikátorov, ktoré merajú mieru dosahovaných výsledkov v jednotlivých oblastiach životného prostredia, Slovensko za vyspelými krajinami zaostáva najviac v nakladaní s odpadom (www.minzp.sk 2023).

Zmyslom odpadového hospodárstva je predchádzať vzniku odpadov a obmedzovať ich tvorbu prostredníctvom rozvoja technológií, ktoré šetria prírodné zdroje; výrobou výrobkov, ktorá rovnako ako výsledné výrobky čo možno najmenej zvyšuje množstvo odpadov a čo možno najviac znižuje znečisťovanie životného prostredia; vývojom vhodných metód

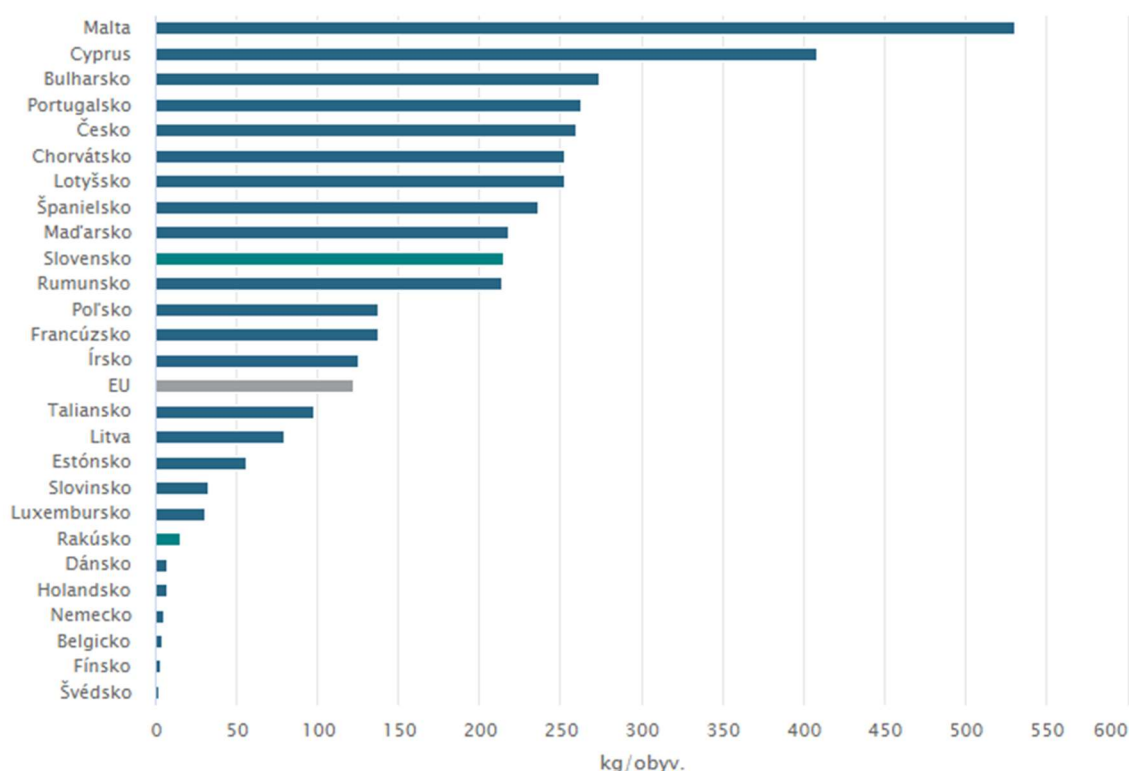
spracovania nebezpečných látok obsiahnutých v odpadoch určených na zhodnotenie (Blinová a kol. 2021). Uvedený zmysel odpadového hospodárstva je obdobný so zameraním, resp. snažením o dosiahnutie požadovaných stavov a výsledkov cirkulárnej ekonomiky ako napr. bezodpadová výroba, úplná recyklácia a pod. Odpadové hospodárstvo podľa zákona č. 79/2015 Z. z. je súbor činností a procesov zameraných na predchádzanie a obmedzovanie vzniku odpadov a znižovanie ich nebezpečnosti pre životné prostredie a nakladanie s odpadmi v súlade s uvedeným zákonom. Každá spoločnosť má povinnosti konať v súlade so zákonmi. Väčšina taxonómií klasifikuje odpad buď podľa skupenstva (tuhý, kvapalný, plyný) alebo podľa pôvodu: odpady zo spracovania, domácnosti, obalov alebo čistenia; demolačný a stavebný odpad; odpad z úpravy emisií; odpad z premeny energie. Taktiež sú jednotlivé kategórie odpadov klasifikované podľa niektorých ich vlastností, ako je napr. inertný odpad, horľavý odpad, biologicky rozložiteľný odpad, nebezpečný a/alebo jadrový odpad (Pongrácz, Pohjola, 2004).

1.2 KOMUNÁLNY ODPAD

Európska únia (EÚ) definuje komunálny odpad ako „odpad z domácností a odpad z iných zdrojov, ako sú maloobchod, administratíva, školstvo, zdravotníctvo, ubytovacie a stravovacie služby a ďalšie služby a činnosti, ktoré sú svojou povahou a zložením podobné odpadu z domácností“ (Smernica Rady, 2018/851).

Miera recyklácie komunálneho odpadu na Slovensku je jedna z najnižších v EÚ. V roku 2018 dosahovala miera recyklácie komunálnych odpadov 36% v porovnaní s Nemeckom, ktoré dosiahlo danú mieru 67 %, má Slovensko veľký potenciál na zlepšenie. Skládkovanie predstavuje stále dominantnú formu nakladania s odpadom a jeho miera sa zaraďuje k vyšším hodnotám v EÚ, ako je zobrazené na obrázku č. 4 (www.minzp.sk 2023).

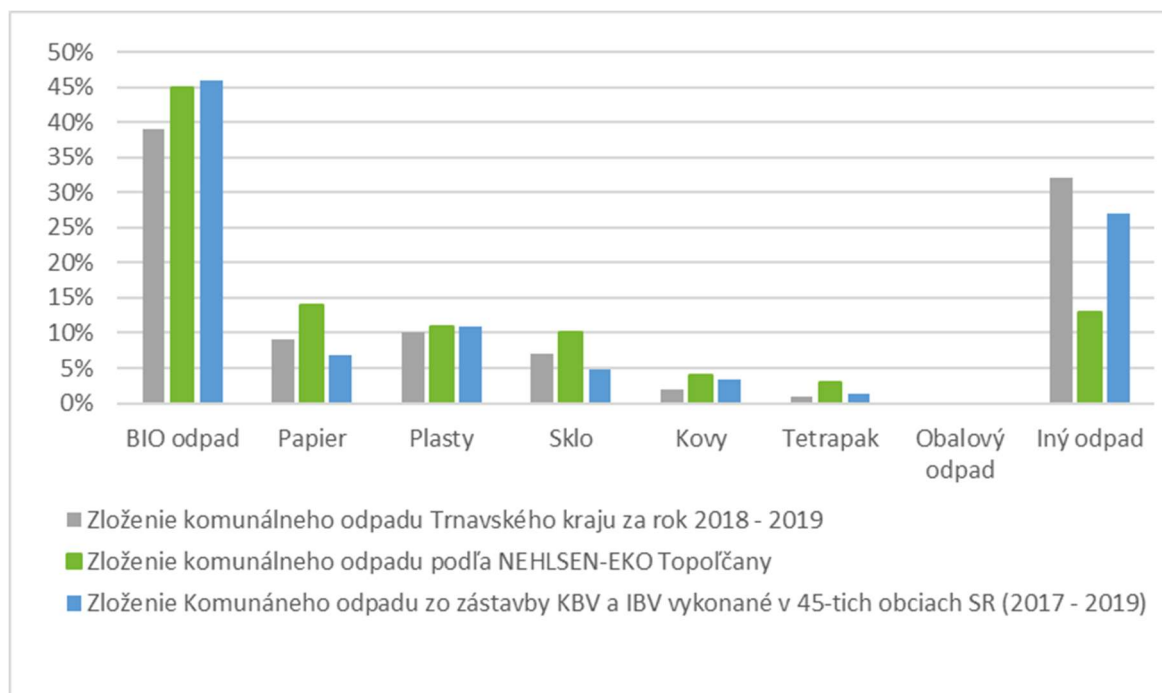
Na území Slovenskej republiky za rok 2021 bol vyprodukovaný komunálny odpad o hmotnosti 2 766 927 ton, čo predstavuje 21,76 % z celkovej tvorby všetkých odpadov. Najviac používaný spôsob nakladania s komunálnymi odpadmi v SR je skládkovanie a spaľovanie. Ako ukazuje štatistika odpadov Slovenskej republiky za rok 2021, kde 40,13 % (1 110 374 t) komunálneho odpadu skončilo na skládkach.



Obrázok 4 Medzinárodné porovnanie skládkovania komunálnych odpadov (www.enviroportal.sk 2023)

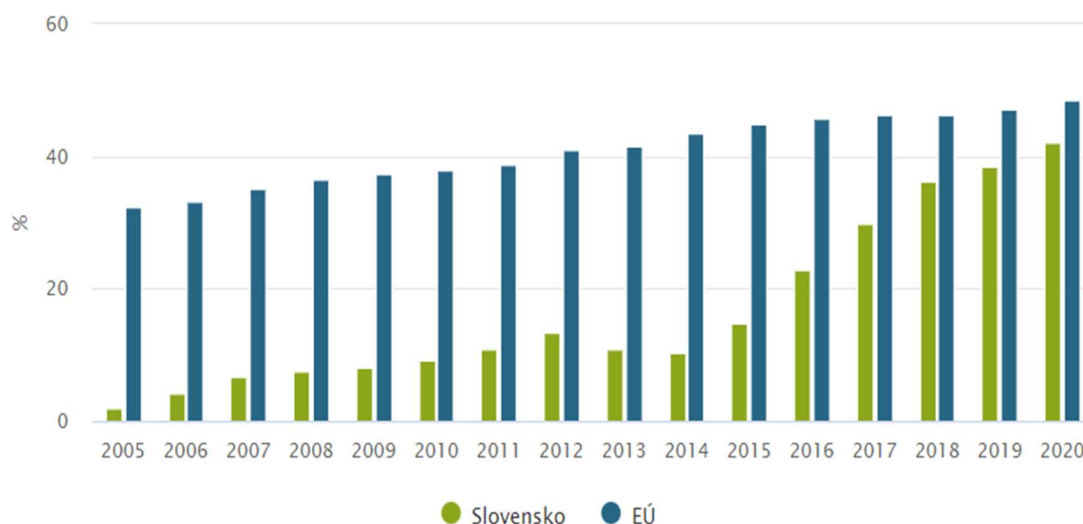
Skládkovanie predstavuje zásadne negatívny spôsob nakladania. Uvedený spôsob nakladania je potrebné účinnými opatreniami zmeniť v prospech recyklácie a opätovného použitia odpadov (Mračko 2015). Medzi nevýhody suchozemského skládkovania okrem negatívnych dopadov na životné prostredie a ľudí žijúcich v okolí skládok, patria aj napríklad úlety ľahkých materiálov, zápach, prašnosť, prítomnosť hmyzu, hlodavcov, narušenie estetického vzhľadu a veľa iného. Pri skládkovaní odpadov dochádza k zmiešavaniu veľkého množstva najrozličnejších látok a materiálov, medzi ktorými prebiehajú zložité reakcie, čím sa spúšťa nekontrolovateľný fyzikálno-chemický proces. V prípade, ak sa na skládkach ukladá aj biologicky rozložiteľný odpad, dochádza k tvorbe skládkového plynu, ktorého hlavnou zložkou sú metán a oxid uhličitý (skleníkové plyny), ktoré prispievajú ku globálnemu otepľovaniu. Pri ich vyššej koncentrácii alebo nedodržaní technických predpisov môže dôjsť na skládkach aj k výbuchom alebo požiarom, pri ktorých vznikajú toxické látky (napr. dioxíny) (Blinová a kol. 2021). Uvedomujúc si problémy so skládkami odpadov, spaľovanie odpadov sa môže javiť ako dobré riešenie. Zdá sa, že všetok odpad zmizne – opak je však pravdou. Pri spaľovaní dochádza k znečisťovaniu ovzdušia, produkcii polychlórovaných a organických zlúčenín, ktoré majú rakovinotvorné účinky, môžu poškodzovať imunitný a nervový systém a pohlavné orgány. Spálením odpadu sa zvýši jeho toxicita. Spaľovňa premieňa pevný odpad na škvaru a popolček, ktorý vykazuje vlastnosti nebezpečného odpadu. Tieto produkty spaľovania sa následne musia uložiť na skládku odpadov (www.priateliazeme.sk 2019). Spaľovanie predstavuje vysoko používaný spôsob nakladania s komunálnym odpadom. Je to najradikálnejší a hygienicky najúčelnejší spôsob odstraňovania odpadov, pretože zvyšok odpadu po spaľovaní je tuhý, sterilný a väčšinou nepodlieha ďalšiemu rozkladu čo výrazne znižuje zdravotné riziká napr. patogénnych odpadov, prípadne odpadov vznikajúcich v súvislosti so zdravotnými epidémiami pre ktoré, je daný spôsob likvidácie jediný prípustný (Blinová a kol. 2021). Proces spaľovania tuhých látok je veľmi zložitý a je súhrnom viacerých reakcií. Priaznivým aspektom tejto metódy je možnosť využitia tepla uvoľneného pri spaľovaní odpadov, alebo premena na inú formu energie pre priemyselné alebo verejné využitie (Soldán a kol. 2015). Podstatné je poznať relatívne zloženie komunálneho odpadu, aby bolo možné

určiť možný potenciál zlepšenia, resp. dôkladnejšieho triedenia zložiek komunálneho odpadu. Na obrázku č. 5 je zobrazené percentuálne zloženie komunálneho odpadu podľa viacerých zdrojov.



Obrázok 5 Relatívne zloženie odpadu (Vlastné spracovanie 2023, podľa Bilková a kol., www.nehlsenko.sk, MINZP SR)

Napriek rastúcej tendencii vytriedenia zložiek komunálneho odpadu, je stále percento vytriedenia neideálne aj napriek výraznému zlepšeniu situácie na Slovensku od roku 2005, ako je zobrazené na obrázku č. 6. Slovensko má za cieľ stanovené zvýšiť mieru triedeného zberu komunálneho odpadu do roku 2025 na 60%, v roku 2020 daná hodnota dosahovala úroveň 42,2 %. Je pravidlom, že triedený zber komunálnych odpadov kopíruje úroveň recyklácie, ak je triedený zber vykonávaný spôsobom triedenia pri zdroji (MŽP SR, ŠÚ SR 2021).



Obrázok 6 Miera recyklácie komunálnych odpadov (www.enviroportal.sk 2023)

2 METÓDY A NÁSTROJE UPLATNENÉ PRI IDENTIFIKÁCIÍ ZLOŽIEK ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA A ICH ANALÝZY V KONKRÉTRNEJ SPOLOČNOSTI

Paretová analýza

Cieľom daného článku bolo identifikovať prvok odpadového hospodárstva, ktorý vytvára konkrétnemu podnikateľskému subjektu najvyššie náklady. Pre vytýčenie prvku sme zvolili Paretovu analýzu. Paretova analýza je všeobecne uplatniteľný nástroj manažérskeho rozhodovania, ktorý umožňuje stanoviť prioritu pri riešení problémov. Umožňuje preniknúť do podstaty javu, odlíšiť vplyvy podstatné od menej podstatných, určiť hlavných nositeľov problému a následne vymedziť smer pre hľadanie nápravných opatrení (www.vlastnícesta.cz 2023). Na základe uvedenej charakteristiky vyplynulo že daná analýza je vhodná na riešenie uvedeného problému. Ďalej Kenton (2022) vysvetľuje že, Paretova analýza je založená na myšlienke, že 80% úžitku projektu možno dosiahnuť vykonaním 20% práce alebo naopak, 80% problémov možno pripísať 20% príčin. Môžeme konštatovať že, Paretova analýza je výkonný nástroj kvality a rozhodovania. V najvšeobecnejšom zmysle ju môžeme definovať ako techniku získania faktov potrebných na stanovenie priorít v riešení problémov.

ABC analýza

Ako verifikáciu výsledku Paretovej analýzy sme zvolili ABC analýzu, ktorá zároveň rozdelí jednotlivé prvky odpadového hospodárstva do zoznamu podľa hodnoty nákladov, ktoré dané jednotlivé prvky vytvárajú. ABC analýza je prístup na klasifikáciu položiek zásob na základe hodnôt spotreby položiek. Hodnota spotreby je celková hodnota položky spotrebovanej za určité časové obdobie, napríklad za rok. Tento prístup je založený na Paretovom princípe, ktorý pomáha riadiť to, na čom záleží (www.cgma.org 2023). ABC analýza uplatňuje Paretov princíp a hovorí, že väčšina výsledkov pochádza iba z 20% úsilia alebo príčin v akomkoľvek systéme. Na základe Paretovho pravidla 80/20 analýza ABC identifikuje 20 % tovarov, ktoré dodávajú približne 80 % hodnoty (Jenkins 2020).

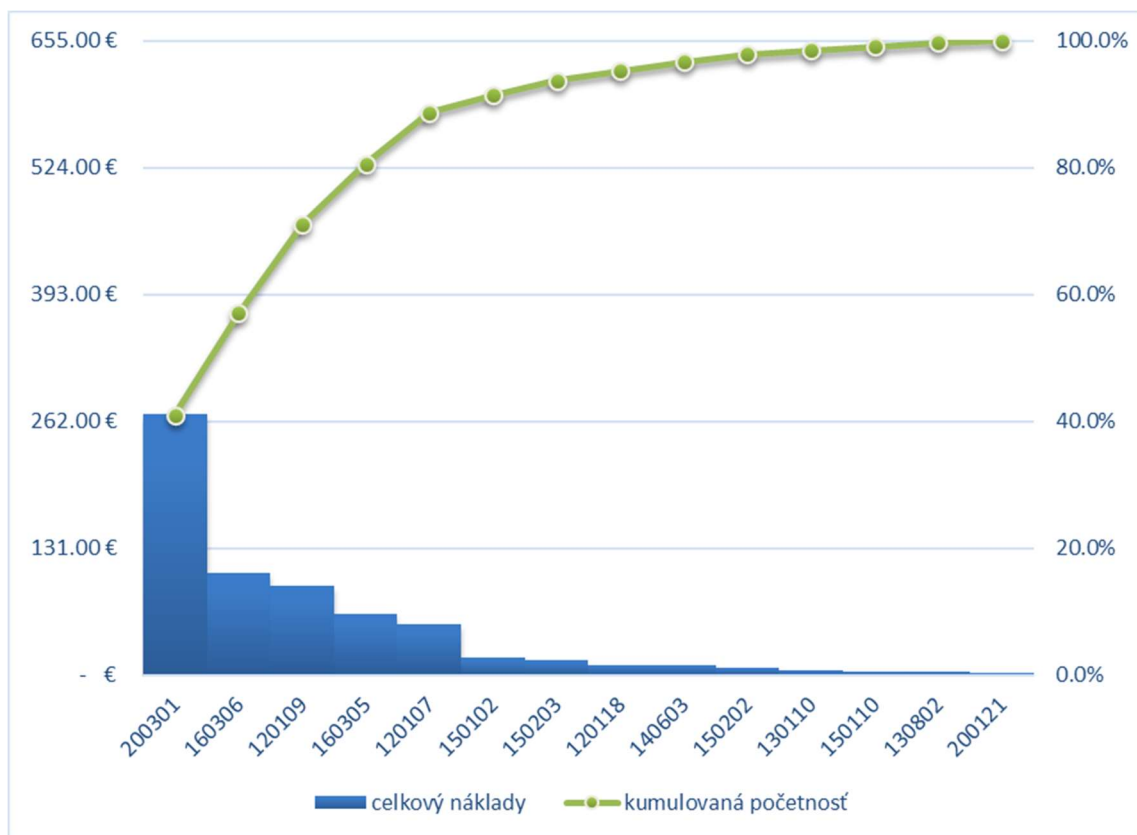
Dotazníkový prieskum

Po identifikácii prvku, ktorý produkuje najväčšie náklady sme sa zamerali na vytváranie, resp. zloženie komunálneho odpadu konkrétnej spoločnosti XY. Na analýzu sme uplatnili dotazníkový prieskum. Dotazníkový prieskum patrí medzi jednu z najčastejšie používaných metód pri prieskume. Používa sa v spoločenských vedách na hromadné a rýchle zisťovanie faktov, názorov, postojov, preferencií, hodnôt, motívov, potrieb, záujmov a iné (www.uniba.sk 2019). Otázky položené v dotazníku boli otvorené aj uzavreté s možnosťou výberu. Cieľom položených otázok bolo identifikovať a kvantifikovať prvky ktoré sú vyhadzované do komunálneho odpadu, vzhľadom na to, že odsledovať daný jav pozorovaním alebo vážením a pod. nebolo možné. Výsledky dotazníkového prieskumu boli vyhodnotené graficky, prostredníctvom stĺpcového grafu a komparatívne porovnané s prieskumami v teoretických východiskách.

3 VÝSLEDKY PRIESKUMU EFEKTÍVNEHO NAKLDANIA S KOMUNÁLNYM ODPADOM AKO PODPORY TRVALEJ UDRŽATELNOSTI

Zamerali sme sa na odpadové hospodárstvo vybranej spoločnosti XY. Jedná sa o malú výrobnú spoločnosť v strojárskych sfére so zameraním na zákazkovú výrobu a počtom zamestnancov do 50. V spoločnosti XY sme vykonali analýzu príjmov a nákladov a ukázalo sa, že príjmy (zhruba 1000,- eur), plynúce z odpadov, ktoré majú určitú výkupnú hodnotu sú vyššie ako náklady (zhruba 600,- eur) uhrádzané na likvidáciu odpadov, ktoré nie je možné už žiadnym spôsobom recyklovať. Cieľom článku bolo identifikovať odpad, na ktorý sú vynakladané najvyššie náklady, ktoré je potencionálne možné použiť na iné zámery

spoločnosti XY. Zostrojili sme Pareto graf, ktorý je zobrazený na obrázku č. 7 a identifikovali jednotlivé zložky portfólia odpadového hospodárstva, ktoré vytvárajú spoločnosti náklady na nakladanie s nimi.



Obrázok 7 Pareto graf vybraných zložiek komunálneho odpadu (Vlastné spracovanie 2023)

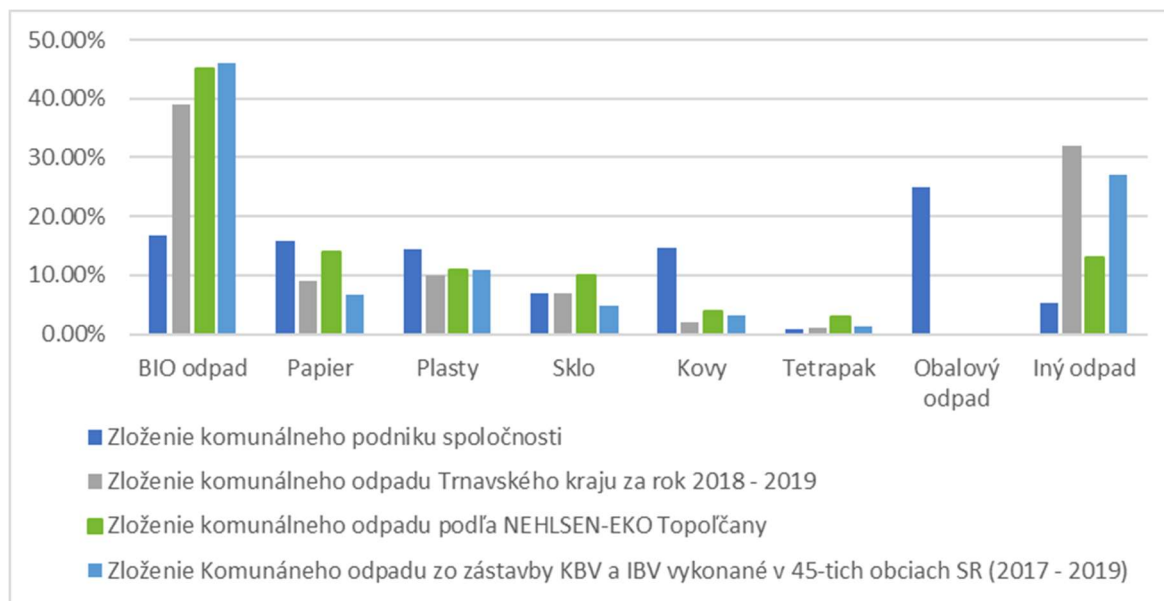
Paretova analýza nám určila položku a to komunálny odpad. Komunálny odpad sa označuje pod číslom 200 301 a zásadným rozdielom vplyva na tvorbu nákladov v danej spoločnosti. ABC analýza nám potvrdila výsledok z Paretovej analýzy, a to že komunálny odpad sa zaraďuje do skupiny „A“ čo vyjadruje, že prvky v tejto skupine majú vysoký podiel na celkovej hodnote parametra (nákladov), ako to je možné vidieť v tabuľke č. 1.

Tabuľka 1 Rozdelenie nákladov na nakladanie s odpadmi podľa princípu ABC analýzy (Vlastné spracovanie 2023)

Označenie	Celkové náklady (€)	Kumulovaná početnosť (€)	Kumulovaná početnosť (%)	Skupina
200301	268,80	268,80	41,0	A
160306	105,00	373,80	57,0	A
120109	92,00	465,80	71,1	A
160305	62,50	528,30	80,6	B
120107	52,90	581,20	88,7	B
150102	17,40	598,60	91,3	C

Ďalším krokom v analýze bol dotazníkový prieskum pre zamestnancov spoločnosti na identifikáciu zdrojov komunálneho odpadu, pretože komunálny odpad vytvárajú zamestnanci danej spoločnosti. Dotazník vyplnili všetci zamestnanci spoločnosti XY. Na obrázku č. 8 je zobrazené relatívne zloženie komunálneho odpadu spoločnosti XY v komparácii s výsledkami z prieskumov zloženia komunálneho odpadu z domácností, ktoré sú popísané v teoretických

východiskách. Predpokladáme, že konkrétny vzorec správania sa ľudí v domácnostiach má za následok obdobné výsledky pozorovaného javu v subjektoch, kde sú daní ľudia zamestnaní.



Obrázok 8 Komparácia zloženia komunálneho odpadu (vlastné spracovanie 2023)

Z uvedeného obrázku č. 8 môžeme vidieť, že aj keď spoločnosť má k dispozícii zberné nádoby, tak zamestnanci aj napriek tomu vyhadzujú isté prvky z odpadového portfólia do komunálneho odpadu. Ďalej z obrázku č.8 vyplýva, že je dosiahnuteľná možná úspora nákladov minimálne 60% a viac. Po redukcii tvorby komunálneho odpadu sa daný používaný zberný kontajner stáva nepotrebný. Tu vzniká potenciál jednorazového zisku z predaja daného kontajneru.

V rámci dotazníka sme položili otázku zamestnancom konkrétnej spoločnosti: „Čo navrhujete pre zlepšenie odpadového hospodárstva v podniku (konkrétne pre komunálny odpad alebo odpad z výroby)?“ Viaceré odpovede sa zhodovali v odporúčaníach:

- „1. Častejšie vyprázdňovanie nádob s odpadom.
2. Zabezpečenie väčšieho počtu nádob na separovaný odpad.“

Prieskumom bolo zistené, že dôvodom, prečo vzniká takéto množstvo komunálneho zmesového odpadu je, že v podniku je nedostatok nádob na separovaný odpad, ich absencia na miestach vzniku a použitý nevhodný vizuálny manažment. To zapríčiňuje, že veľké množstvo odpadu končí v komunálnom odpade. Riešenie daného problému môžu podporiť nasledovné odporúčania:

- Posilnenie počtu nádob na separovaný materiál podľa potreby resp. vhodnosti;
- Umiestnenie nádob na separovaný odpad priamo pri vzniku konkrétnych druhov odpadu v spojení s prístupom POKA-YOKE;
- Vytvorenie štandardu vyprázdňovania daných nádob;
- Určenie zodpovednosti určitých zamestnancov za dôkladné separovanie;
- Pri vzniku odpadu, ktorý nie je možné separovať, hľadať príčinu jeho vzniku a tú následne vyriešiť;
- Uplatnenie objemovej redukcie odpadov;
- Vytvorenie motivačného stimulu pre zamestnancov na zvýšenie záujmu separovania odpadu. (Napríklad vytvorenie súťaže medzi oddeleniami vo vyprodukovaní čo najmenšieho množstva komunálneho odpadu);

- Vzdelávanie zamestnancov v danej problematike;
- Vytvorenie alebo optimalizácia existujúceho vizuálneho manažmentu v danom smere;
- Použitie metódy Kaizen v danom smere;
- Uplatnenie prístupu 5S na pracoviskách;

ZÁVER

Podstatou daného príspevku je poukázať na to, že potenciál na redukciiu vytvárania *komunálneho* odpadu v podnikateľských a aj iných subjektoch je stále vysoký. Celá populácia žije na ekologický dlh a zdroje sú obmedzené. Vyhadzovanie recyklovateľných zložiek je veľkým plytvaním, ktoré je potrebné odstrániť. Recyklovateľné zložky by sme nemali chápať ako odpad, ale ako znovu použiteľný materiál, cenný zdroj vstupov, resp. suroviny. Uplatnenie princípov kruhovej ekonomiky a aktívne sa zamýšľanie nad danou problematikou je čoraz viac požadované, či už z environmentálneho hľadiska alebo z hľadiska udržateľne spoločensky zodpovedného podnikania. Uplatnením princípov kruhovej ekonomiky vzniká potenciál na úsporu nákladov, znovu zhodnotenie surovín, zvýšenie konkurencieschopnosti, šetrenia životného prostredia, zlepšenia imidžu subjektu a iné. V konkrétnej spoločnosti sa na základe vykonanej analýzy a prijatím uvedených odporúčaní môžu dosiahnuť úspory nákladov až 40%. Taktiež je tu potenciál jednorazového zisku z predaja kontajneru, ktorý sa stane po redukcii tvorby komunálneho odpadu nepotrebný.

Acknowledgement

The paper is based on results of the international project SDG4BIZ "Knowledge Alliance for Business Opportunity Recognition in SDGs" (No. 621458-963 EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2-KA).

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- AFTENI, Cezarina, Viorel PĂUNOIU a Mitică AFTENI. 2021. Study on the Transition from the Linear Economy to the Circular Economy. *Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati, Fascicle V, Technologies in machine building* [cit. 2023-01-16]. 49-55, ISSN 2668-4888. Dostupné na internete: <https://www.researchgate.net/publication/357204086_Study_on_the_Transition_from_the_Linear_Economy_to_the_Circular_Economy/citations>
- BAG, Surajit & GUPTA, Shivam & KUMAR, Sameer, 2021. "Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development," *International Journal of Production Economics*, Elsevier, vol. 231(C) [cit. 2023-01-12]. Dostupné na internete: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320302103/>>
- BILKOVÁ, G. Veronika. a kol. 2020. Odborná štúdia v oblasti odpadov v Trnavskom kraji, v Bratislavskom kraji a v regióne Burgenland [cit. 28-02-2023]. Dostupné na internete: <https://www.projekt-nareg.eu/fileadmin/user_upload/D3-1-1_bis_D3-3-1_Studia_odpady_TTSK.pdf>
- BLINOVÁ, Lenka. SIROTIK, Maroš. SOLDÁN, Maroš. 2021, Recycling technologies and waste management, ISBN 978-80-8096-282-1
- CRAMER, Jacqueline. 2020. Amsterdam Economic Board, The market does not organise itself to you, Levels of circularity: 10R [cit. 2023-01-12]. Dostupné na internete: <<https://amsterdameconomicboard.com/en/news/the-market-does-not-organize-itself-to-you/>>

- DARNADYOVÁ, Anna. 2014. PROPERTY & ENVIRONMENT s. r. o. , Kruhová ekonomika (Circular Economy) [cit. 2023-01-16]. Dostupné na internete: <[https://www. odpady-portal.sk/Dokument/102210/kruhova-ekonomika-circular-economy.aspx](https://www.odpady-portal.sk/Dokument/102210/kruhova-ekonomika-circular-economy.aspx)>
- FIDLEROVÁ, Helena - FRONCOVÁ, Karolína - MAKYŠOVÁ, Helena [Vidová]. Proposal of system measures for improvement of reverse logistics in company. In *Współczesne trendy w logistyce [elektronický zdroj] : Systemy logistyczne*. 1. vyd. Zielona Góra : Uniwersytet Zielonogórski, 2018, online, s. 19-40. ISBN 978-83-944672-3-4.
- JENKINS, Abby. 2020. ABC Analysis in Inventory Management: Benefits & Best Practices [cit. 22-01-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/abc-inventory-analysis.shtml>>
- KENTON, Will. What Is Pareto Analysis? How to Create a Pareto Chart and Example [cit. 26-01-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/p/pareto-analysis.asp>>
- MALEŠ, Ivana a spol. 2017. Slovensko a Cirkulárna ekonomika [cit. 2023-01-16]. Dostupné na internete: <https://www.incien.sk/wp-content/uploads/2017/05/CE_Brozura_2017.pdf>
- MCDONOUGH, William, BRAUNGART, Michael. 2002. Cradle to Cradle: Remaking the way we makethings. 1. vyd. New York: North Point Press. 193 s. ISBN 978-0-86547-587-8.
- MRAČKO, Miroslav. 2016. Program odpadového hospodárstva Slovenskej Republiky na roky 2016 – 2020. 128 s., ISBN 987-80-562-0116-9
- ONDREJKOVIČ, Peter, 2007. Úvod do metodológie spoločenskovedného výskumu. Bratislava : VEDA. 248 s. ISBN 978-80-224-0970-4.
- PONGRÁCZ, Eva. POHJOLA, J. Veikko. 2004. Re-defining waste, the concept of ownership and the role of waste management, Resources, Conservation and Recycling, Volume 40, Issue 2. Pages 141-153, ISSN 0921-3449.
- POBOŽNÁ, Marianna. 2022. Štatistický úrad Slovenskej republiky: Odpady v Slovenskej republike za rok 2021. ISBN 978-80-8121-883-5
- SOLDÁN, Maroš. SOLDÁNOVÁ, Zuzana. MICHALÍKOVÁ, Anna. 2015. Ekologické nakladanie s materiálmi a odpadmi. Bratislava: STU. 103 s. ISBN 80-227-2223-5
- SUPRIYANKA, Rana, PURANJAN Mishra, REENA Gupta, ZULARISAM, Wahid, LAKHVEERSingh. 2020. Circular economy. DOI: 10.1016/B978-0-444-64309-4.00010-6.
- WAUTELET, Thibaut. 2018. „Exploring the role of independent retailers in the circular economy: a case study approach”, Thesis for Master of Business Administration, University for Economics & Management [cit. 2023-01-16]. Dostupné na internete: <https://www.researchgate.net/profile/Thibaut-Wautelet/publication/323809440_Exploring_the_role_of_independent_retailers_in_the_circular_economy_a_case_study_approach/links/5afd39c70f7e9b98e03eab1c/Exploring-the-role-of-independent-retailers-in-the-circular-economy-a-case-study-approach.pdf>

Internetové zdroje

- Cgma.org. ABC analysis [cit. 26-01-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.cgma.org/resources/tools/cost-transformation-model/abc-inventory-management.html>>
- Enviroportal.sk, Miera recyklácie komunálnych odpadov [cit. 21-02-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=3501>>
- Enviroportal.sk, Skládkovanie odpadov [cit. 21-02-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=541>>

- GlobalneVzdelavanie.sk, Ciele udržateľného rozvoja [cit. 07-03-2023]. Dostupné na internete: <<https://globalneVzdelavanie.sk/ciele-udrzatelneho-rozvoja/>>
- Minzp.sk. Zelenšie Slovensko: Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 [cit. 21-02-2023]. Dostupné na internete: <https://www.minzp.sk/files/iep/03_vlastny_material_envirostrategia2030_def.pdf>
- Ministerstvo Životného prostredia Slovenskej republiky, VESTNÍK, Čiastka 3, 2021, Ročník XXIX, Program odpadového hospodárstva SR na roky 2021-2025 [cit. 21-02-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.enviroportal.sk/odpady/program-odpadoveho-hospodarstva-slovenskej-republiky-2021-2025>>
- Nehlseneko.sk, Zloženie komunálneho odpadu [cit. 28-02-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.nehlseneko.sk/zvoz-odpadu/zlozenie-komunalneho-odpadu/>>
- Nulaodpadu.sk, 2021. Čo je „obehové hospodárstvo“ [cit. 2023-01-12]. Dostupné na internete: <<https://www.nulaodpadu.sk/co-je-obehove-hospodarstvo/>>
- Priateliazeme.sk. 2019. Skládkovanie a spaľovanie odpadov [cit. 20-01-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.priateliazeme.sk/spz/files/panely-spz-02alt.pdf>>
- Smernica Európskeho Parlamentu a Rady (EÚ) 2018/851 [cit. 26-01-2023]. Dostupné na internete: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32018L0851>>
- SeparovanyZber.sk. ČO JE RECYKLÁCIA? [cit. 27-01-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.separovanyZber.sk/obsah/%C4%8Do-je-recykl%C3%A1cia>>
- Sempergreenwall.com. What is Cradle to Cradle? [cit. 21-02-2023]. Dostupné na internete: <<https://sempergreenwall.com/faq/what-is-cradle-to-cradle/>>
- SDGS.un.org, THE 17 GOALS [cit. 07-03-2023]. Dostupné na internete: <<https://sdgs.un.org/goals>>
- Santander.com, 2021. Linear and circular economies: What are they and what's the difference? [cit. 2023-01-16]. Dostupné na internete: <<https://www.santander.com/en/stories/linear-and-circular-economies-what-are-they-and-whats-the-difference>>
- Uniba.sk, 2018. Dotazník [cit. 26-01-2023]. Dostupné na internete: <<http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/index.php/kapitoly/dotaznik.php?id=i12>>
- Vlastnicesta.cz. 2019. Pareto analýza [cit. 22-01-2023]. Dostupné na internete: <<https://www.vlastnicesta.cz/metody/pareto-analyza/>>

Kontaktné údaje autorov

Ing. Lukáš Juráček

doc. Ing. Helena Makyšová, PhD.

doc. Ing. Jaromíra Vaňová, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave,
Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
Ulica Jána Bottu č. 2781/25, 917 24 Trnava

Email: lukas.juracek@stuba.sk
helena.makysova@stuba.sk
jaromira.vanova@stuba.sk

NÁVRH KOMPETENČNÉHO MODELU MANAŽÉRA VÝROBY V SÚLADE S POŽIADAVKAMI INDUSTRY 4.0

PROPOSAL OF THE COMPETENCY MODEL OF PRODUCTION MANAGER IN ACCORDANCE WITH REQUIREMENTS OF INDUSTRY 4.0

Adriána LEHUTOVÁ, Miroslava MLKVA, Peter SZABÓ

ABSTRAKT

Za úspechom podniku stoja najmä schopní a pracovití ľudia. Takíto ľudia, zamestnanci, napomáhajú k zhotovovaniu kvalitnejších výrobkov, poskytovaniu služieb a efektívnemu využívaniu času a zdrojov, či už finančných, materiálnych alebo ľudských. Aby podnik mal zodpovedných ľudí, schopných sa prispôsobiť rýchlym zmenám na trhu, je potrebné neustále ich vzdelávať a rozvíjať ich schopnosti. Vzdelávanie zamestnancov pripraví na zvládanie nových situácií, úloh a výziev, no zároveň zvyšuje kvalitu už nadobudnutých vedomostí, schopností a zručností. Cieľom príspevku je definovanie a identifikovanie kompetencií potrebných na vytvorenie návrhu kompetenčného modelu pre manažerov zmeny pôsobiach v automobilovom priemysle v období Industry 4.0, na základe zmien vyvolaných nástupom tejto revolúcie. Navrhnutý kompetenčný model by mal byť pružný a prispôsobivý do budúcnosti po dobu kým neprídu väčšie zmeny v industrializácii. Po vykonaní analýzy manažérskych kompetencií vyžadovaných od súčasných pracovníkov na pozícii manažéra zmeny na oddelení lakovne v nemenovanej spoločnosti, sme navrhli kompetenčný model, ktorý zodpovedá požiadavkám na Manažéra 4.0. Vďaka implementácii kompetenčného modelu alebo jeho časti, by mala spoločnosť zjednodušený výber zamestnancov na pracovnú pozíciu manažéra zmeny, pretože by vedeli, akými konkrétnymi kompetenciami má manažér disponovať.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: Kompetencie, Industry 4.0, Manažér, Kompetenčný model

ABSTRACT

The success of a business primarily depends on capable and hardworking individuals. Such individuals, employees, contribute to the production of higher-quality products, the provision of services, and the efficient utilization of time and resources, be they financial, material, or human. To have responsible individuals in a company capable of adapting to rapid market changes, it is necessary to continually educate and develop their skills. Employee education prepares them to handle new situations, tasks, and challenges while also enhancing the quality of their existing knowledge, abilities, and skills. The aim of the post is to define and identify the competencies required to create a competency model for change managers operating in the automotive industry during the Industry 4.0, based on the changes generated about by the onset of this revolution. The proposed competency model should be flexible and adaptable for the future until major changes in industrialization occur. After analyzing the managerial competencies required of current employees in the paint department of an unnamed company, we have proposed a competency model that aligns with the requirements of a Manager 4.0. By implementing the competency model or a portion of it, the company should simplify the selection of employees for the position of a change manager, as they would know the specific competencies a manager should possess.

KEY WORDS: Competences, Industry 4.0, Manager, Competency model

ÚVOD

Priemysel zažil počas histórie ľudstva niekoľko revolúcií, za ktorými vždy stálo vynájdenie a následné využitie nových výrobných technológií. V súčasnej dobe sa nachádzame v štvrtej priemyselnej revolúcii, označovanej aj ako Industry 4.0, ktorá sa pomocou inteligentných technológií, strojov a tovární vyznačuje rastúcou automatizáciou. Využívanie týchto činiteľov pomáha vyrábať tovar efektívnejšie a produktívnejšie, čo je dôvodom, prečo sa toto obdobie

nazýva revolúciou. Táto inovácia spôsobila prevrat, revolúciu v tom, ako sa tovar vyrábal a ako sa vyrába teraz. Industry 4.0 prináša zmeny v tom, akým spôsobom podniky vyrábajú, zlepšujú a distribuujú svoje produkty a služby. Výrobcovia integrujú nové technológie ako priemyselný internet vecí (IoT), Cloud Computing, Big Data, umelú inteligenciu (AI) a mnohé ďalšie, do svojich výrobných zariadení a systémov.

Svet v oblasti Industry 4.0 je založený na tom, že ľudia, zariadenia, stroje, logické systémy a produkty navzájom priamo komunikujú a spolupracujú, čo speje k úplnému zosieťovaniu. Stojí na základoch internetu, komunikácie medzi systémami, vzniku a prechodu podnikov na tzv. Smart Factories. Tesné prepojenie činiteľov (ľudia, zariadenia, produkty) zvyšuje efektívnosť výrobných strojov, znižuje náklady a šetrí zdroje. Vďaka možnosti podrobne sledovať všetky prebiehajúce procesy, majú podniky neustály prehľad o dianí a to im umožňuje rýchlo a pružne reagovať na akékoľvek zmeny na trhoch. Údaje zhromažďované v inteligentných továrňach sú dôkladne analyzované a umožňujú lepšie rozhodovanie. Ak sa údaje z výrobných operácií skombinujú s prevádzkovými údajmi, údajmi dodávateľských reťazcov, služieb zákazníkom a iných podnikových systémov, príde k vytvoreniu úplne novej úrovne viditeľnosti a prehľadu z predtým utajovaných informácií. Tieto digitálne technológie vedú k zvýšenej automatizácii, prediktívnej údržbe, sebaoptimalizácii zlepšovania procesov a predovšetkým k novej úrovni efektivity a schopnosti reagovať na požiadavky zákazníkov, čo predtým nebolo možné (IBM, 2022; Industry 4.0; 2022; Patro, 2018; SAP, 2022).

Industry 4.0 je postavený na základných technologických pilieroch, ktoré spájajú fyzický, kybernetický a sociálno-ekonomický svet. Obdobie priemyselnej revolúcie 4.0 sa vyznačuje využívaním pokročilých technológií (Industry 4.0, 2022; Záležáková, 2022). Manažment 4.0 sa sústreďuje na ľudskú prácu, znalosti, umelú inteligenciu, digitalizáciu a prírodu. Uvedomejšie využíva prírodné zdroje, tvorí menej odpadu, šťihlejšie procesy a životný cyklus strojov a zariadení sa predlžuje. Napriek tomu, že Industry 4.0 sa vyznačuje hlavne rastúcim stupňom automatizácie, dôležitú úlohu v nej hrajú aj ľudské zdroje. Následkom toho je však vyvíjaný tlak na zamestnancov, aby si budovali svoje kompetencie v oblasti nových technológií, ale taktiež aj na podniky, aby zamestnancov neustále vzdelávali (Jankeľová, 2022; Záležáková, 2022).

Manažment 4.0 je implementácia prvkov Industry 4.0 do metód a techník uplatňovaných pri realizácii funkcií manažmentu ako sú plánovanie, organizovanie, riadenie ľudských zdrojov, vedenie a kontrola. Pri plánovaní sa minimalizuje vplyv a zasahovanie ľudského faktora, keďže plne automatizované procesy dokážu optimálne spájať požiadavky výroby s jednotlivými zložkami dodávateľského reťazca. V oblasti organizovania a organizačných štruktúr už šťihlosť manažmentu a štruktúr dosiahla svoje horné limity, a preto novými výzvami je virtuálna organizácia a siete, ktoré by mali byť oveľa flexibilnejšie. Vo vedení ľudí prichádza pojem digitálne vodcovstvo, resp. vodcovstvo 4.0 (leadership 4.0), kedy jeho hlavné znaky sú rýchlosť, tímová orientácia, prekračovanie hierarchie, spolupráca a mimoriadny záujem o inovácie a technológie. Chýba však pomenovanie kompetencií lídrov a manažérov schopných zvládať výzvy štvrtej priemyselnej revolúcie. Pod vplyvom štvrtej priemyselnej revolúcie príde aj k zmenám na trhu práce, zmení sa nielen typ povolania, ale aj jeho štruktúra a s ňou aj profesionálny profil zamestnancov a ich kompetenčné modely. Mnoho povolaní, ktoré sú nahraditeľné, zaniknú, ale nahradia ich nové, potrebné pre podniky, ktoré prejdú digitalizáciou. Industry 4.0 bude potrebovať zamestnancov s technickým vzdelaním, analytickými schopnosťami, kreativitou, odbornými zručnosťami a inovatívnym inžinierstvom (Jankeľová, 2022).

Každý zamestnanec používa každodenne pri výkone svojej pracovnej činnosti viacero kľúčových kompetencií, ktoré závisia od zamerania a typu vykonávanej práce. V manažérskych pozíciách kľúčové kompetencie pomáhajú posilniť vodcovské schopnosti a stať sa lepším lídrom pre tím, čo zlepšuje úspešnosť podnikania a rovnako povzbudzuje členov tímu k väčšej angažovanosti. Kľúčové kompetencie manažérov sa dajú rozvíjať. Je preto dôležité každú kompetenciu definovať a merať odbornosť, aby sa dal vyhodnotiť úspech.

Podstatná je aj spätná väzba, kedy sa manažér môže dozvedieť, na akých kompetenciách by mal popracovať a zlepšiť sa. Pojem kompetencia znamená právomoc, spôsobilosť vykonávať istú činnosť. Aj pri definícii a charakteristike tohto pojmu sa vyskytuje viacero vymedzení. Kompetenciu možno chápať aj ako schopnosť, zručnosť alebo spôsobilosť zvládnuť určitú pracovnú pozíciu, vedieť ju vykonať, byť kvalifikovaný v danej oblasti a mať potrebné vedomosti a zručnosti (*Indeed, 2021*).

Cieľom príspevku je definovanie a pomenovanie kompetencií potrebných na vytvorenie návrhu kompetenčného modelu pre manažérov zmeny pôsobiacej v automobilovom priemysle v období Industry 4.0, na základe zmien vyvolaných nástupom tejto revolúcie. Ako bolo spomínané už predtým, vplyvom štvrtej priemyselnej revolúcie príde aj k zmenám na trhu práce, kedy sa zmení typ povolania, jeho štruktúra a aj profesionálny profil zamestnancov a ich kompetenčné modely. Cieľom Industry 4.0 nie je vytlačiť ľudskú pracovnú silu z trhu, ale odľahčiť ľudí pracujúcich v závodoch a dopomôcť im k lepším výkonom a k lepším dosahovaným výsledkom. Nové technológie a stroje po digitalizácii budú síce vedieť vykonávať rutinné a manuálne práce, avšak kreativitu, sociálne či analytické zručnosti ľudí nahradiť nedokážu. Kvôli týmto zmenám, bude stúpať dopyt po špecializovaných pracovníkoch, naopak, počet ľudí, ktorých prácu dokážu nahradiť nové technológie a stroje klesne. Je preto viac ako nevyhnutné, aby prešli kompetenčné modely zmenami a po digitalizácii sa prispôbili na nový profil zamestnanca potrebného na danej pozícii.

METODOLÓGIA VÝSKUMU

Táto časť príspevku je venovaná analýze súčasného stavu kompetenčných modelov v nemenovanej spoločnosti pôsobiacej v oblasti automobilového priemyslu. Na skúmanie bola vybraná pozícia manažéra zmeny na oddelení lakovne, ktorá podľa slov spoločnosti, bola označená za rizikovú z pohľadu súčasného stavu kompetenčného profilu zamestnanca na danej pozícii. Analýza prebiehala v období od januára do mája 2023, prieskumu sa zúčastnili všetci traja zamestnanci na danej pozícii.

V rámci analýzy boli skúmané všeobecné povinnosti a zodpovednosti zamestnanca, kompetencie správania, technické zručnosti požadované od manažéra zmeny a zavedené prvky Industry 4.0 na oddelení lakovne. Všetky údaje boli od spoločnosti získané z interných dokumentov a údajov. Cieľom analýzy bolo zistiť, či spoločnosť má platné kompetenčné modely na danej pozícii, ak áno, či sú využívané a ak nie, z akého dôvodu nie je vytvorený funkčný kompetenčný model pre manažéra zmeny.

VÝSLEDKY VÝSKUMU

Nasledujúca časť príspevku je venovaná výsledkom a výstupom z analýzy skúmania využívania kompetenčných modelov a tvorbe návrhu kompetenčného modelu v spoločnosti pôsobiacej v automotive.

Kompetencie správania manažéra zmeny na oddelení lakovne sú rozdelené do piatich skupín, a to – byť, komunikovať, riadiť, robiť a myslieť. Každá z týchto kategórií obsahuje určité kompetencie, ktorými by mal disponovať zamestnanec vykonávajúci pracovnú pozíciu manažéra zmeny. Kompetencie sú jasne definované, rovnako aj ich pozitívny a nežiadúci prejav v pracovnom prostredí a v správaní sa zamestnanca na pracovisku. Ak niektorá z kompetencií nie je u zamestnanca dostatočne rozvinutá, je potrebné nastaviť plán rozvoja pre dosiahnutie požadovanej úrovne.

Technické zručnosti sú v automotive nevyhnutným aspektom pre dosahovanie požadovanej výkonnosti a náplne práce. Pre pozíciu manažéra zmeny vo výrobní časti lakovne je definovaných 37 odborných technických zručností, ktorými by mal disponovať zamestnanec uchádzajúci sa o danú pozíciu alebo už nachádzajúci sa na pozícii. Nie všetky tieto zručnosti sú však podstatné a preto je potrebné ich roztriediť a určiť, ktoré sú potrebné a nevyhnutné na správne vykonávanie pracovnej činnosti.

Spoločnosť nemá jasne definovaný kompetenčný model, ktorý by bol využívaný pre výber zamestnancov na danú pozíciu. Zo zistení teda vyplýva, že spoločnosť by mala vytvoriť jednotný kompetenčný model, ktorý bude aplikovať na danú pozíciu manažéra zmeny na oddelení lakovne a bude možné ho pružne prispôbovať zmenám na trhu. Z dokumentov, ktoré spoločnosť poskytla, bola určená a opísaná náplň práce, pracovná pozícia a kompetencie, ktorými by mal disponovať zamestnanec hlásiaci sa na danú pozíciu. Táto pozícia je však obsadzovaná výlučne z interných zdrojov, čo znamená, že spoločnosť si zamestnanca „vychováva“ na vykonávanie práce.

Navrhnutý kompetenčný model pre pozíciu manažéra zmeny na oddelení lakovne obsahuje 27 odborných/technických zručností, 8 manažérskych schopností a zručností a 5 interpersonálnych schopností, ktorými by mal podľa nás disponovať zamestnanec vhodný na vybranú pracovnú pozíciu. Navrhnutý kompetenčný model je zrozumiteľným a stručným popisom, ktorý zahŕňa podstatné činnosti manažéra zmeny na oddelení lakovne.

V tabuľke 1 sa nachádzajú odborné/technické zručnosti, ktoré sú rozdelené do siedmych kategórií, podľa charakteru jednotlivých kompetencií a to s akými činnosťami následne súvisia.

Proces hodnotenia týchto zručností bude prebiehať na základe sledovania práce zamestnanca, kedy bude hodnotený svojim nadriadeným a zamestnancom HR oddelenia. Každá zručnosť by mala byť hodnotená na troch úrovniach, dosiahnutá úroveň sa neskôr zaznačí pomocou symbolu „smajlíkov“ ktorí by boli farebne rozlíšení. Zvyšovanie úrovne jednotlivých zručností je možné prostredníctvom školení, ako od interných, tak aj od externých vzdelávacích inštitúcií, prípadne vzdelávanie v sesterských spoločnostiach.

Tabuľka 1: Klasifikácia identifikovaných odborných/technických zručností

ODBORNÉ/TECHNICKÉ ZRUČNOSTI	KONKRÉTNE IDENTIFIKOVANÉ POTREBNÉ ZRUČNOSTI
Vedomosti o materiáloch na oddelení lakovne	- Analýza pôvodu zrna - Materiály na lepenie/tesnenie batérií - Materiály na lepenie karosérií a/alebo konštrukčné vložky a prepážky - Kataforéza/elektrodepozitné materiály - Materiály na lepenie skla - Schválenie lakovacích materiálov - Lakovacie materiály na plastové diely - Proces a materiály na leštenie a opravu škvŕn - Materiály a tesnenie - Predbežná úprava povrchu lakovacích materiálov
Znalosti o výrobných procesoch na oddelení lakovne	- Kataforéza/proces elektrodepozície - Ručný proces lakovania a pridružených materiálov - Proces manuálneho tesnenia - Robotický proces tesnenia - Predbežná úprava povrchu pri procese lakovania - Maskovací proces
Ovládanie kabín a pecí alebo striekacích kabín	- Ovládanie kabín a pecí alebo striekacích kabín
Znalosti v oblasti lakovania s ohľadom na farby	- Vzhľad - Základy lakovania - Kolorimetria (farebnosť)

	- Vplyv farby na životné prostredie - Práškový alebo tekutý náter alebo základný náter, vrchný náter a bezfarebný náter
Lakovacia robotika	- Lakovacia robotika
Komplexné riadenie projektu lakovne	- Rozvrhnutie a definícia toku a rozmerov pre proces lakovania - Riadenie projektu lakovacích zariadení - Distribúcia lakovacích materiálov
Zručnosti v práci s počítačmi a softvérom	- Programovanie trajektórií pomocou špecializovaného softvéru - Aplikácia Grafana - Analýza veľkých dát InfluxDB

Manažérske schopnosti a zručnosti:

- **Schopnosť neustále sa vzdelávať** – vôľa neustáleho vzdelávania sa pomôže zamestnancovi rozširovať a zlepšovať jeho vedomosti a zručnosti, ktoré sú potrebné na dosahovanie výsledkov a cieľov spoločnosti
- **Spolupráca** – pre pozíciu manažéra zmeny je spolupráca dôležitým aspektom úspešnosti pracovníkov, ktorí patria do tímu za ktorý má zodpovednosť. Svojím správaním a konaním ich ovplyvňuje a podnecuje k vzájomnému rešpektu. Zároveň nesie zodpovednosť nie len za spoluprácu medzi jednotlivými členmi svojho tímu, ale aj za spoluprácu s inými oddeleniami.
- **Vedenie tímu** – kľúčová zručnosť pre manažéra, v rámci ktorej by mal vedieť presne stanoviť ciele pre svoj tím, vysvetliť svoje očakávania, definovať normy, no zároveň by mal byť spravodlivý a podnecovať členov tímu k iniciatívnosti v plnení stanovených cieľov.
- **Orientácia na výsledok** – úspešný manažér sa stále snaží zlepšovať svoje vlastné výsledky i výsledky svojho tímu, či celej spoločnosti. Nastavuje ciele tak, aby boli ambicióznejšie ako štandard a zároveň ich zvláda. Danú zručnosť možno pozorovať aj v snahe o neustále zlepšovanie a optimalizáciu zdrojov, ako ľudských tak i materiálnych alebo finančných.
- **Schopnosť rozhodovať** – kompetentný manažér by mal disponovať schopnosťou rozvážne prijímať rozhodnutia, rýchlo a správne sa rozhodovať medzi viacerými variantami. Manažér musí správne určiť závažnosť situácie, analyzovať a zhodnotiť problém a prijať také riešenie, v ktoré bude mať dôveru.
- **Organizačné schopnosti** – schopnosť manažéra rozdeliť úlohy a povinnosti medzi jednotlivých členov tímu, koordinovať vykonávané činnosti a zabezpečiť plynulý chod výrobného procesu. Správnym organizovaním je možné zvyšovať individuálnu efektivitu členov tímu.
- **Inovatívne myslenie** – manažér by v rámci svojho výkonu práce mal chcieť prekonávať aktuálny stupeň výkonnosti, zavádzať nové riešenia a vyhľadávať možnosti a priestor na zlepšenie vo výrobnom procese. Zamestnanci s rozvinutou schopnosťou inovatívneho myslenia sú pre spoločnosť cenným zdrojom, pretože vďaka nim získava spoločnosť konkurenčnú výhodu na trhu. Inovatívne myslenie predstavuje spôsob pozerania sa na veci z iného pohľadu, mimo zavedených spôsobov.
- **Schopnosť odovzdať svoje vedomosti a skúsenosti** – táto schopnosť predstavuje dvojitú motiváciu, na jednej strane rozširuje manažér svoje zručnosti, schopnosti a vedomosti, na druhej strane ponúka svoje už nadobudnuté odbornosti v prospech iných, čím dokáže zvyšovať výkonnosť, efektivitu, ale i motiváciu členov svojho tímu.

Interpersonálne schopnosti:

- **Interkultúrna vnímavosť** – ide o schopnosť manažéra, kedy si uvedomuje rozmanitosť kultúr členov tímu, ale i iných pracovníkov v rámci celej spoločnosti. Toleruje všetky rozdiely, prispôbuje sa kultúram iných, snaží sa nájsť spoločné črty, o ktoré sa opiera vo vzťahovej rovine. Rozvinutá interkultúrna vnímavosť umožňuje manažérovi analyzovať a vyhodnocovať nové situácie, spôsoby správania a myslenia bez predsudkov a stereotypov. Najlepšie poznanie kultúrnych rozdielov je počas stretnutí s inými kultúrami v domácich podmienkach ich krajiny. Manažér musí brať ohľad, že pokiaľ pracuje v spoločnosti, ktorá má zastúpenie vo viacerých krajinách, je nutné aby na svojej pracovnej pozícii ovládal aj iné jazyky ako je slovenský, pretože s veľkou pravdepodobnosťou sa v pracovnom tíme budú vyskytovať zamestnanci iných národností.
- **Schopnosť počúvať** – jej prejav možno pozorovať na pozornosti k ostatným členom tímu či zamestnancom spoločnosti, prípadne v kontakte so zainteresovanými stranami. Je potrebné aby manažér zmeny, ktorý je vedúcim pracovníkom tímu, počúval, vnímal a reagoval na potreby členov tímu. Musí brať do úvahy a rešpektovať aj emócie, ktoré počas komunikácie vníma. Súčasťou schopnosti počúvať je aj emocionálna inteligencia EQ manažéra. Manažér by mal vedieť aj „čítať medzi riadkami“, a teda pochopiť myšlienky, ktoré nie vždy sú presne vyjadrené a sú spomínané len okrajovo, aby dokázal pochopiť dôvody konania ostatných členov tímu.
- **Schopnosť ovplyvňovať** – ide o schopnosť podnecovať členov tímu k podpore svojich myšlienok, priamo a nepriamo ovplyvňovať konanie a rozhodovanie ostatných tak, aby konali správne a v súlade so stanovenými cieľmi. Aby manažér dokázal vzbudiť v ostatných podporu pre svoje stanoviská, musí vystupovať sebaisto a mať pevný postoj, preto je potrebná a dôležitá príprava na vystúpenie, kedy si starostlivo pripravuje argumenty aby vedel reagovať na podnety iných a získal si ich na svoju stranu.
- **Komunikatívnosť** – komunikácia je dôležitou súčasťou kompetenčného modelu manažéra zmeny, pretože on je práve tým človekom, ktorý svojmu tímu odovzdáva všetky potrebné informácie. Preto je dôležité, aby komunikačné zručnosti a prejav zamestnanca boli na vysokej úrovni. Potrebné je vhodné, správne, pravdivé a presné vyjadrovanie, efektívny a priateľský priebeh komunikácie s členmi tímu. Komunikatívnosť zahŕňa schopnosť jasne vyjadrovať svoje myšlienky, odovzdávať a prijímať informácie, či viesť dialógy.
- **Schopnosť motivovať** – pre úspešnosť tímu a dosahovanie stanovených cieľov je potrebné, aby manažér dokázal členov svojho tímu správne namotivovať. Väčšina zamestnancov považuje za najväčšiu motiváciu finančné odmeny, či už osobnostné ohodnotenie alebo bonusy pre celý tím za dosiahnutie lepších výsledkov ako je štandard. Aby mali zamestnanci stály záujem o zlepšovanie, napredovanie, vzdelávanie sa či k samostatnej práci, je potreba zo strany manažéra aby ich vedel adekvátne ohodnotiť a odmeniť za ich snahu a prácu navyše. Preto je dôležité, aby manažér poznal členov svojho tímu a vedel, aký štýl a prostriedok motivácie má na jednotlivých zamestnancov použiť.

DISKUSIA

Inšpiráciou a základňou k vytvoreniu navrhnutého kompetenčného modelu pre manažérov zmeny boli poskytnuté dokumenty od spoločnosti, v ktorých boli definované všetky pracovné činnosti vykonávané na oddelení lakovne, ďalej informácie z oddelenia výskumu a inovácií, vďaka ktorým bolo možné identifikovať a pomenovať kompetencie potrebné na prácu v podmienkach Industry 4.0.

Na začiatku návrhu boli identifikované, pomenované a opísané odborné/technické zručnosti, ktorými by mal disponovať manažér zmeny. Zručnosti boli vybrané na základe opisu pracovnej pozície manažéra zmeny a podľa nutnosti disponovať určitou kompetenciou, čo

sme zistili vďaka rozhovoru s konkrétnym manažérom zmeny. Keďže zamestnanec, ktorý obsadzuje danú pozíciu musí viesť zastúpiť v prípade potreby každého zo svojich členov tímu, je potrebné, aby ovládal všetky výrobné procesy prebiehajúce počas zmeny na oddelení lakovne a na oddelení, za ktoré je zodpovedný.

Ako ďalšie boli identifikované manažérske schopnosti a zručnosti a interpersonálne schopnosti, vďaka ktorým sa z manažéra zmeny stane zamestnanec, ktorý bude viesť správne viesť, motivovať a usmerňovať svoj tím tak, aby dosahoval čo najlepšie výsledky a prekračoval úroveň štandardov. Aj vďaka lepším výsledkom na jednotlivých oddeleniach môže získať spoločnosť lepšiu konkurenčnú pozíciu na trhu.

Na to, aby bolo možné vytvoriť návrh kompetenčného modelu, ktorý by vyhovoval podmienkam Industry 4.0 bolo potrebné zistiť, aké prvky industrializácie spoločnosť už využíva na oddelení lakovne. Vďaka oddeleniu výskumu a inovácií boli identifikované aplikované piliere Industry 4.0 – analýza veľkých dát pomocou databázy InfluxDB, dátové úložiská Orange Cloud, priemyselný internet vecí, kde sú využívané IoT senzory a kybernetická bezpečnosť zavedená nielen na oddelení lakovne.

Ak by sa spoločnosť rozhodla použiť navrhovaný kompetenčný model aspoň v podmienkach závodu na území SR, mohli by na základe neho vytvoriť plán nástupníctva pre potencionálnych zamestnancov na pozíciu manažéra zmeny. Keďže spoločnosť čerpá zamestnancov na danú pozíciu len z interných zdrojov, mali by istotu, že zamestnanec, ktorý nastúpi na pozíciu manažéra zmeny a bude pripravovaný a hodnotený podľa navrhnutého kompetenčného modelu, bude kompetentný a spoľahlivý v potrebných oblastiach. Tým pádom by využívanie navrhovaného kompetenčného modelu ako nástroj plánu nástupníctva urýchlil a uľahčoval proces výberu zamestnancov tým, že spoločnosť by mala k dispozícii presný zoznam kompetencií potrebných na úspešné obsadenie pracovnej pozície manažéra zmeny.

Spoločnosť by použitím návrhu a pravidelným hodnotením manažérov zmeny získala prehľad o nedostatkoch, ale i pokrokoch svojich zamestnancov na oddelení lakovne, čo môže byť pre nich podkladom na ďalší, budúci rozvoj. Manažér zmeny, ktorý by bol ambiciózny a disponoval by záujmom o neustále vzdelávanie sa, by mohol kariérne rásť aj naďalej. Prostredníctvom navrhnutého kompetenčného modelu môže spoločnosť identifikovať, ktorými kompetenciami zamestnanec disponuje a ktoré mu chýbajú, následne ich zhodnotiť a naplánovať ich rozvoj. Vďaka presne stanovenému kompetenčnému modelu by zamestnanci presne vedeli, čo spadá do ich kompetencií, ktoré sú potrebné pre ich osobný úspech, ale i úspech celého tímu, ktorý riadia, či pre úspech celej spoločnosti.

ZÁVER

Spoločnosti získavajú konkurenčnú výhodu a odlišnosť od ostatných spoločností v rámci odvetvia ľudským kapitálom. Je preto viac ako nevyhnutné, aby spoločnosti svojich zamestnancov neustále vzdelávali a rozvíjali ich kompetencie. Získať „hotového“ manažéra, ktorý má dostatočné zručnosti, schopnosti a vedomosti je v dnešnej dobe náročné, pretože každá spoločnosť sa snaží prilákať k sebe len tých najlepších zamestnancov, aby firma napredovala.

Navrhnutý kompetenčný model je pružný, prispôsobivý a ak by aj prišlo k ďalšiemu zavádzaniu nových prvkov Industry 4.0, spoločnosť by priradila do vytvoreného kompetenčného modelu len požadovanú zručnosť na zvládnutie nových činností. V návrhu sa nachádzajú také kompetencie, ktoré sú potrebné pre efektívny výkon. Aby však zamestnanec podával vysoký výkon, ktorý zodpovedá pracovnej pozícii manažéra zmeny, musí mať na to predpoklady, pracovné správanie, no v prvom rade preukázané a identifikované kompetencie. Navrhnutý kompetenčný model môže byť využívaný pre výber, rozvoj, riadenie či odmeňovanie zamestnancov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- IBM.** *What is Industry 4.0?* (online) 2022. Dostupné na internete: <https://www.ibm.com/topics/industry-4-0>
- INDEED.** *40 Management Core Competencies To Develop.* (online) 2021. Dostupné na internete: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/management-core-competencies>
- INDUSTRY 4.0.** *Princípy.* (online) 2022. Dostupné na internete: <https://industry4.sk/o-industry-4-0/principy/#>
- JANKELOVÁ, N.** *Manažment*, Wolters Kluwer SR, 2022. 552 s. ISBN 978-80-7676-263-3
- PATRO, T.** *Priemysel 4.0.* (online) 2018. Dostupné na internete: <https://casopis.fit.cvut.cz/tema/priemysel-4-0/>
- SAP.** *Čo je priemysel 4.0?* (online) 2022. Dostupné na internete: <https://www.sap.com/sk/insights/what-is-industry-4-0.html>
- ZÁLEŽÁKOVÁ, E.** *Nástup Industry 4.0.* (online) 2022. Dostupné na internete: https://www.sam-km.sk/sites/default/files/2020-04/Zalezakova_Nastup_industry_4.0.pd

Kontaktné údaje autorov

Ing. Adriána Lehutová

doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.

Ing. Peter Szabó, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave,
Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
Ulica Jána Bottu č. 2781/25, 917 24 Trnava

Email: adriana.lehutova@stuba.sk
miroslava.mikva@stuba.sk
peter.szabo@stuba.sk



VPLYV PRÍSTUPU NA ÚSPECH RIADENIA PROJEKTOV AGILNÝ, WATERFALL ALEBO HYBRID?

THE IMPACT OF APPROACH ON PROJECT MANAGEMENT SUCCESS AGILE, WATERFALL OR HYBRID?

Jana SAMÁKOVÁ, Jana MESÁROŠOVÁ

Abstrakt

Rýchlo sa meniace podmienky na trhu, nové technológie, krátke cykly uvedenia produktov na trh a mnohé ďalšie faktory ovplyvňujú spôsob riadenia projektov. Na základe výsledkov zverejnených PMI®, bude stále narastať dopyt po efektívnom riadení projektov. Keď funguje projektové riadenie správne, pomáha to v plynulosti každej časti podniku. Projektové riadenie prináša zákazníkom konečnú hodnotu, za ktorú sú ochotní zaplatiť. Preto pri každom projekte je dôležité sa orientovať práve na zákazníka a začať riadiť projekty hybridne - kombinácia agilného a tradičného waterfall riadenia. Obidva prístupy majú svoje výhody, pričom hybridný prístup zastrešuje flexibilitu agile a stabilitu waterfall. Aj napriek tomu, že agilne riadené projekty je možné považovať za úspešnejšie, na základe výskumu PMI® možno konštatovať, že v rámci Európy iba 22 % úspešne ukončených projektov je riadených agilným prístupom, až 55 % je riadených tradičným „waterfall“ prístupom a 21 % hybridne. Cieľom príspevku je popísať agilne a tradične riadené projekty a vplyv zvoleného prístupu na ich úspešné ukončenie.

Kľúčové slová: projektový manažment, agilné riadenie projektov, tradičné „waterfall“ riadenie projektov

Abstract

Rapidly changing market conditions, new technologies, short product launch cycles and many other factors influence the way projects are managed. Based on the results published by PMI®, the demand for effective project management will continue to grow. When project management works properly, it helps in the fluidity of every part of the business. Project management delivers the ultimate value which customers are willing to pay for. That's why it's important to be customer-centric with every project and start managing projects in a hybrid way - a combination of agile and traditional waterfall management. Both approaches have their advantages, with the hybrid approach, overlaying the flexibility of agile and the stability of waterfall. Although agile managed projects can be considered as more successful, PMI research shows that across Europe only 22% of successfully completed projects are managed using the agile approach, up to 55% are managed using the traditional waterfall approach and 21% are managed using the hybrid approach. The aim of this paper is to describe agile and traditionally managed projects and the impact of the approach on their successful completion.

Key words: project management, Agile project management, traditional “waterfall” project management,

ÚVOD

V digitálnom veku sa všetko zdá byť rýchlejšie, premenlivejšie a neistejšie. Aby sme sa tomu prispôbili, musíme byť flexibilnejší a nenechať sa zahltiť chaosom. Je potrebné začať myslieť agilne a stať sa agilným. Stať sa agilným znamená, že sa najprv musíme stať štruktúrovanejšími, aby sme sa potom mohli stať flexibilnejšími (Christopher, 2023). Dôležité je si však uvedomiť, že agilné prístupy sú určené pre vývoj produktov, resp. pre jeho riadenie. Nie sú určené na komplexné riadenie projektov. Nemožno nimi teda nahradiť tradičné „waterfall“ projektové riadenie. Otázkou teda nie je, či riadiť agilne alebo tradične, ale ako oba tieto prístupy kombinovať a integrovať (POTIFOB, 2023). Projektový manažér sa v dnešnej dobe nedrží iba jednej metodiky/prístupu projektového riadenia, ale často prepája postupy, využíva rôzne metódy a nástroje projektového riadenia, aby ich maximálne prispôbil svojomu projektu, zákazníkovi a celému tímu, teda využíva hybridné projektové riadenie.

1 AGILNÉ, TRADIČNÉ „WATERFALL“ A HYBRIDNÉ RIADENIE PROJEKTOV

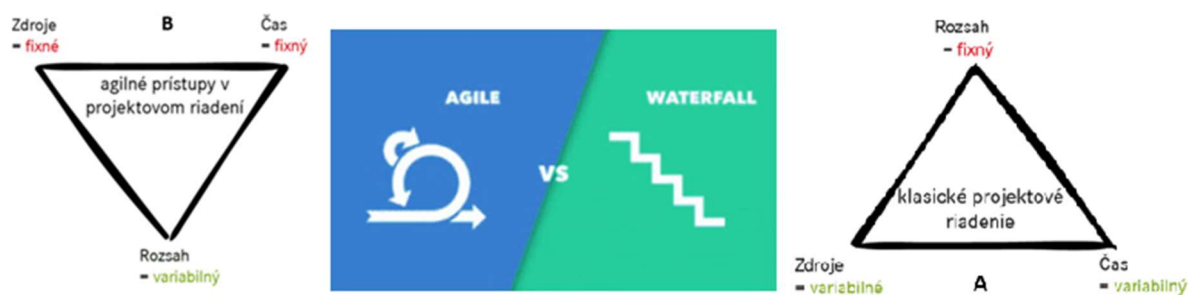
Hoci sa niekedy zdá, že agilita vznikla v posledných rokoch, jej korene siahajú viac ako 30 rokov dozadu. Už dávno neplatí, že je to prístup len pre softvérové spoločnosti. V súčasnosti sa agilita a agilné riadenie využíva v oblasti financií, telekomunikácií, riadení ľudských zdrojov a čoraz častejšie aj pri riadení projektov (Integrated Consulting Group, 2023). Termín agilný je chápaný mnohými odlišnými spôsobmi. Môžeme sa na neho pozerieť ako na súbor správania, konceptov a techník, ktoré sú charakteristické ako agilné spôsoby práce (POTIFOB, 2023). Agilita prináša množstvo výhod, medzi ktoré možno zaradiť (Integrated Consulting Group, 2023):

- rýchlejšiu realizáciu projektov v rozsahu 30 – 50 %;
- flexibilitu pri vytváraní špecializovaných tímov pre konkrétne úlohy;
- schopnosť celej organizácie rýchlejšie reagovať na zmeny;
- zlepšenie komunikácie medzi zákazníkom a tímom a skrátenie času medzi objednaním a dodaním výrobkov až o 15 %;
- zvýšenie spokojnosti zamestnancov s prácou až o 60 %;
- zníženie počtu chýb vo vývojových projektoch až o 30 %.

1.1 Rozdiel medzi tradičným „waterfall“ riadením a agilným riadením projektov

Prístupy projektového manažmentu môžu byť prediktívne a adaptívne. V prediktívnom prístupe, ktorý sa zvyčajne označuje ako tradičný - waterfall, sa rozsah projektu, čas a náklady určujú v počiatočných fázach životného cyklu. V situáciách, keď projekty majú vysoký stupeň nestálosti, neistoty a nejednoznačnosti sa hovorí o adaptívnom prístupe, ktorý sa zvyčajne označuje ako „agilný“ (Fernandes, 2022).

V tradičnom „waterfall“ projektovom riadení, ktorý je známy aj ako vodopádový/ sekvenčný/ klasický (obr. 1 - A), sa požiadavky na projekt zozbierajú a zdokumentujú v začiatkovej fáze projektu. Na základe toho sa uskutočnia ďalšie kroky. Prínos projektu je viditeľný až na konci. Zmeny projektu, ktoré sa vyskytnú v neskoršej fáze, sú často spojené s oneskoreniami, rizikami, vysokými nákladmi a nadbytočným úsilím (Next level consulting, 2022). **Agilné riadenie projektov** (obr. 1 - B) reaguje na potreby doby, keď sa všetko rýchlo mení, je veľká neistota a ťažko sa predpovedá budúcnosť. Agilné riadenie je vhodné pre projekty, ktoré sú charakteristické vysokou mierou neurčitosti (dopredu nemožno kvalitne popísať a naplánovať všetko do detailu). Agilný prístup je založený na priebežnom spresňovaní cieľa projektu a kladie veľký dôraz na interakciu medzi konečnými používateľmi a projektovým tímom. Vďaka tomu sú projekty schopné pružne sa prispôbovať rýchlo sa meniacim podmienkam a požiadavkám zákazníka (MSG Life, 2023).



Obr. 1: Agilný projektový manažment vs. tradičný „waterfall“ projektový manažment (vlastné spracovanie podľa Next level consulting, 2022; Project management.com 2022)

Z hľadiska projektového manažmentu má „agilita“ päť základných atribútov, ktoré tvoria stavebné kamene agilného procesu, medzi ktoré patrí (kanbanize.com, 2022):

transparentnosť; zameranie sa na zákazníka; prispôsobivosť; zmysel pre vlastníctvo (efektívne vedenie); neustále zlepšovanie.

1.2 Výhody a nevýhody agilného riadenia projektov a tradičného „waterfall“ riadenia projektov

Pri tradičnom „waterfall“ projektovom riadení, ale aj pri agilnom riadení sú všetky požiadavky na projekt zaznamenané na začiatku, avšak pri agilnom riadení sa požiadavky môžu časom meniť. To umožňuje adaptívne prispôsobenie projektu novým poznatkom a rámcovým podmienkam (Next level consulting, 2022). Na obrázku 2 je uvedené porovnanie agilného riadenia a riadenia projektov pomocou tradičného, vodopádového „waterfall“ modelu.

AGILNÉ RIADENIE PROJEKTOV	TRADIČNÉ „WATERFALL“ RIADENIE PROJEKTOV
Inkrementálny a iteračný prístup.	Lineárny a sekvenčný prístup.
Rozdeľuje projekt na sprinty.	Rozdeľuje projekt na fázy/cykly.
Pomáha dokončiť množstvo malých projektov.	Pomáha dokončiť jeden samostatný projekt.
Predstavuje produktové myslenie so zameraním na spokojnosť zákazníka.	Zameriava sa na úspešné dodanie projektu – produktu projektu.
Požiadavky sú pripravované každý deň.	Požiadavky sú pripravované raz, na začiatku projektu.
Kedykoľvek umožňuje zmenu požiadaviek.	Vyhýba sa zmenám rozsahu po spustení projektu.
Projektový tím pracuje bez špecializovaného projektového manažéra.	Projektový tím má projektového manažéra, ktorý hrá zásadnú úlohu v každej fáze projektu.

Obr. 2: Agilné vs. tradičné „waterfall“ riadenie projektov – porovnanie jednotlivých prístupov
(vlastné spracovanie podľa Project management.com, 2022)

Na obrázku 3 sú uvedené základné výhody a nevýhody agilného a tradičného „waterfall“ riadenia projektov.

VÝHODY AGILNÉHO RIADENIA PROJEKTOV	VÝHODY TRADIČNÉHO „WATERFALL“ RIADENIA PROJEKTOV
Rýchlejší životný cyklus, rýchlejší čas (Time to Market (30 – 40 %)).	Priamočiare a jasné plánovanie a navrhovanie vďaka dohodnutým výstupom na začiatku projektu.
Predvídateľný rozsah (plán) v šprintoch. Chyby sa odhalia včas vďaka pravidelným šprintom (rýchlym poradám).	Presne definovaný rozsah prác.
Prístup zameraný na zákazníka, čo vedie k zvýšenej spokojnosti zákazníka.	Jednoduchšie plánovanie nákladov.
Flexibilita v prijímaní zmien. Projekt sa aktualizuje v jeho priebehu a do všetkých fáz je zapojený aj klient.	Lepšie sa kontroluje, pretože sú k dispozícii podrobné plány všetkých častí projektu (termíny, náklady, ciele a výstupy).
Projektový tím má možnosť kreatívne riešiť vzniknuté problémy. Umožňuje tímom riadiť projekty a podporuje efektívnu komunikáciu.	Jasne definované tímové roly, ich úlohy a kompetencie.
Úspora (30 – 70 %) a redukcia závad a nedostatkov.	Priradené prostriedky môžu pracovať paralelne, pre svoje konkrétne úlohy.
Ideálne pre projekty s nefixným financovaním, väčšia transparentnosť.	Zákazník presne vie, čo dostane.
NEVÝHODY AGILNÉHO RIADENIA PROJEKTOV	NEVÝHODY TRADIČNÉHO „WATERFALL“ RIADENIA PROJEKTOV
Vyžaduje vysoký stupeň angažovanosti zákazníkov, čo nie všetkým zákazníkom vždy vyhovuje.	Projekty neprinášajú prezentateľné výsledky pre zákazníka pred ukončením projektu a tým sa môže stať, že projekt nesplní očakávania zákazníka.

Je potrebná veľmi dobrá komunikácia v rámci tímu. Tím je poskladaný zo špecifických ľudí, ktorých je v prípade potreby ťažké zastúpiť.	Nie je ideálny pre veľké projekty, kde konečný výsledok je vidieť až ďaleko v budúcnosti. Testovanie prebieha až na konci projektu (vysoká pravdepodobnosť chýb).
Časový rámec nemusí stačiť na to, aby sa poskytli všetky výsledky/výstupy, čo si môže vyžadovať ďalšie šprinty a tým zvýšenie nákladov.	V prípade potreby skrátenia projektu či redukcie rozsahu nie je jasné, ktoré úlohy je možné vynechať – neexistuje prioritizácia úloh.
Agile odporúča spoločné umiestnenie pre efektívnu komunikáciu, čo nie je vždy možné.	Ak sa potreby klienta zmenia v priebehu projektu, nie je možné na ne okamžite reagovať.
Nehodí sa pre veľké projekty s niekoľkými tímami naraz.	Skoré detailné plánovanie požiadaviek môže neskôr spôsobiť vývoj produktu, ktorý v konečnom dôsledku nie je potrebný alebo je zložitý.

Obr. 3: Výhody a nevýhody agilného a tradičného „waterfall“ riadenia projektov (vlastné spracovanie na základe: Next level consulting, 2022; Project management.com, 2022; MSG Life 2023)

1.3 Hybridné riadenie projektov

Kombináciou agilných a tradičných „waterfall“ prístupov môžu organizácie využiť niektoré výhody agilného vývoja bez toho, aby sa vzdali stability, ktorú poskytuje tradičný prístup (Ciric, 2021). Adaptívny prístup sa zameriava na kolaboratívnu prácu, ktorá si vyžaduje interakciu medzi multidisciplinárnymi zručnosťami, vysoké zapojenie zákazníkov a malé tímy, zatiaľ čo tradičný „waterfall“ prístup kladie dôraz na individuálnu prácu, nízke zapojenie zákazníkov a väčšie tímy (Agbejule, Lchintcva, 2022). Spoločnosti, ktoré sa rozhodnú zaviesť agilný prístup, musia nájsť spôsoby pre koexistenciu s existujúcimi metódami tradičného „waterfall“ prístupu. V rámci reakcie, tak vznikli takzvané **hybridné prístupy** projektového manažmentu, ktoré integrujú heterogénne postupy. Hybridné prístupy riadenia projektov môžu kombinovať výhody oboch prístupov, vďaka čomu sú obzvlášť efektívne pre správu portfólia nových produktov alebo prichádzajúce otvorené inovácie (Zasa, Patrucco a Pellizzoni, 2020).

Výhody hybridného prístupu (Microsoft, 2019; Potančok, 2023):

- Keďže plánovanie vychádza z tradičnej „waterfall“ metódy/prístupu, tímy môžu získať hodnotné informácie o požiadavkách projektu a poskytnúť presnejšie odhady času a nákladov.
- Práca sa uskutočňuje v malých, opakovaných segmentoch, v dôsledku čoho je jednoduché prispôbiť sa meniacim sa potrebám a požiadavkám.
- Podporuje spoluprácu tímov a zainteresovaných strán.
- Umožňuje pevné lehoty a rozpočty.
- Tradičná „waterfall“ metóda umožňuje lepšie riadenie rizík a odhadov, zatiaľ čo agilná časť zabezpečuje rýchlu reakciu na zmeny.
- Rôzne časti projektu môžu využívať prístupy, ktoré najlepšie vyhovujú ich povahe, čo môže viesť k efektívnejšiemu využitiu zdrojov.

Nevýhody hybridného prístupu (Microsoft, 2019):

- Pre tých, ktorí sú zvyknutí na pružnejší agilný prístup, sa môže stať obmedzujúci.
- Tímy musia byť odhodlané spolupracovať.
- Vyžaduje si zručného manažéra projektu, ktorí vymedzí a priradí šprinty.
- Príliš veľa zainteresovaných strán a zmien počas procesu môže spôsobiť prekročenie rozpočtu a zmeškané termíny.

2 METODOLÓGIA PRIESKUMU

V rámci predkladaného príspevku boli v prvej časti príspevku analyzované sekundárne údaje, ktoré boli získané z prieskumov realizovaných spoločnosťou Standish Group - CHAOS REPORT v rôznych obdobiach rokov 2015 – 2021. Prieskumy boli zamerané na analýzu

využívania tradičného „waterfall“ riadenia alebo agilného riadenia projektov. Podrobné výsledky sú popísané v kapitole 3.1 *„Porovnanie projektov riadených agilným prístupom a tradičným „waterfall“ prístupom“*. Okrem toho sú v príspevku popísané aj výsledky od „Zipia research“ a PMI®, ktoré poukazujú na využívanie agilného riadenia projektov v roku 2022. Analýza je doplnená o zistenia, koľko projektov sa v súčasnosti v rámci Európy riadi agilným, tradičným „waterfall“ a hybridným prístupom.

Okrem uvedenej sekundárnej analýzy bol v predkladanom príspevku využitý aj kvalitatívny prieskum využívania agilného, tradičného „waterfall“ alebo hybridného riadenia projektov, ktorý slúžil ako pilotný prieskum a bol zvolený hlavne z toho dôvodu, že oslovuje malý počet respondentov (projektových manažérov a členov projektových tímov) a prináša informácie vyššej validity. Výsledky kvalitatívneho prieskumu slúžili ako podklad pre spracovanie dotazníka, ktorý je súčasťou kvantitatívneho prieskumu, avšak ešte nie je súčasťou tohto príspevku (je v procese realizácie). Hlavným cieľom pilotného prieskumu bolo analyzovať, či sa v priemyselných podnikoch na Slovensku riadia projekty skôr tradičným „waterfall“ prístupom, agilným prístupom alebo hybridne. Pri realizácii prieskumu bolo oslovených a vybraných 6 priemyselných podnikov (5 veľkých podnikov s počtom zamestnancov nad 250 a jeden stredne veľký podnik). Údaje boli zozbierané v období september 2022 – máj 2023. V rámci kvalitatívneho prieskumu v uvedených priemyselných podnikoch boli použité rôzne metódy zberu údajov ako: dotazníkové prieskumy, pološtruktúrované rozhovory s projektovými manažérmi a členmi projektových tímov, pozorovania a účasť na rôznych realizovaných projektoch, workshopoch a analýza podnikových dokumentov.

3 VÝSLEDKY PRIESKUMU

Aj napriek tomu, že medzinárodne uznávané organizácie ako PMI®, IPMA® alebo OGC® začali poskytovať svoje certifikácie so zameraním na agilné riadenie, mnohí skúsení projektoví manažéri stále ignorujú agilné prístupy a zdôrazňujú dôležitosť tradičného „waterfall“ prístupu k riadeniu projektov. Avšak projekty, či už sú riadené agilne alebo waterfall, stále zlyhávajú.

Medzi najčastejšie príčiny zlyhávania projektov patria (Všetečka, 2022; TeamStage, 2023):

- 42 % spoločností nechápe potrebu alebo dôležitosť projektového riadenia (PMI®).
- 55 % projektových manažérov uvádza prekročenie rozpočtu, ako dôvod zlyhania projektu (G2).
- Nedostatok jasných cieľov je najčastejším faktorom (37%) neúspechu projektu (PMI®).
- Softvér PM používa iba 22 % organizácií (Wellingtone). Aktuálne štatistiky projektového manažmentu ako najlepší softvér uvádzajú Microsoft Project. S 23 % podielom na trhu je tento softvérový produkt pre riadenie projektov absolútnym lídrom. Nasleduje Jira s 19,5 %, zatiaľ čo Trello je na treťom mieste s 5,5 % (Datanyze).
- 44% projektov zlyhá z dôvodu nedostatku súladu medzi obchodnými a projektovými cieľmi (PMI®).
- Organizácie, ktoré investujú do praktík PM, plynú 28-krát menej peňazí. Investície do osvedčených postupov riadenia projektov znižujú plytvanie finančnými zdrojmi 28-krát (CIO).
- Spoločnosti na celom svete premrhávajú takmer každých 10 sekúnd 1 milión dolárov v dôsledku neúčinnnej implementácie obchodnej stratégie. Výsledkom sú približne 2 bilióny dolárov ročne (PMI®).
- Nesprávna komunikácia prispieva k 66 % chybovosti projektov, čo stojí americké firmy každý rok minimálne 30 miliárd dolárov (Forrester).

- 60 % - 80 % projektov zlyháva kvôli zlému zhromažďovaniu požiadaviek, zlej analýze a nevhodnému riadeniu (Gartner).
- 25 % - 40 % všetkých výdavkov na projekt sa vyhodí v dôsledku prepracovania projektu (Carnegie Mellon).

Na základe uvedených výsledkov možno konštatovať, že je veľmi dôležité sa zaoberať riadením projektov, najmä správnym plánovaním, analýzou, komunikáciou a návrhmi. Skoršie plánovanie a lepšia analýza znížia riziko zlyhania projektov bez ohľadu na to, či sa budú projekty riadiť agilným, tradičným „waterfall“ alebo hybridným prístupom.

3.1 Porovnanie projektov riadených agilným prístupom a tradičným „waterfall“ prístupom – celosvetové výsledky

V súčasnosti sa čoraz viac v oblasti projektového riadenia hovorí o tzv. agilnom riadení projektov, ktoré by malo priniesť väčšiu úspešnosť projektov. V nasledujúcej kapitole sú uvedené výsledky, ktoré v rôznych obdobiach rokov 2015 – 2021 (2011-2015; 2013-2017; 2016-2020) publikoval Standish Group v CHAOS REPORT. Standish Group analyzuje projekty už takmer 30 rokov (od roku 1994). V rokoch 2015 mal v databáze okolo 10 000 projektov, v súčasnosti (posledné dostupné výsledky sú z roku 2021) má v databáze cez 50 000 projektov. Výsledky z roku 2022 a 2023 spoločnosť Standish Group ešte nezverejnila, ale v príspevku sú výsledky pre rok 2022 doplnené od medzinárodnej projektovej organizácie PMI®. Kapitola je spracovaná na základe viacerých dostupných zdrojov: Standish Group, 2015; Standish Group, 2021; Mersino, 2020; Vitality, 2020; PMI, 2022.

Na porovnanie úspechu a neúspechu projektu bolo použité trojité obmedzenie, ktoré sa používa v projektovom riadení niekoľko rokov:

- **úspešný projekt** (*successful project*) – je projekt, ktorý spĺňa všetky tri obmedzenia, kde patrí: harmonogram (čas), náklady a rozsah;
- **napadnutý projekt** (*challenged project*) – je projekt, ktorý spĺňa dve z troch obmedzení, napr. dodaný v správnom čase, so stanoveným rozpočtom, ale nie v požadovanom rozsahu;
- **neúspešný projekt** (*failed project*) – je projekt, ktorý je zrušený pred dokončením, alebo projekt, ktorý bol dokončený, ale nie je použiteľný.

V tabuľke 1 sú zobrazené súhrnné údaje za všetky analyzované obdobia, ktoré sú následne v jednotlivých častiach príspevku detailne popísané.

Tab. 1: Súhrnné údaje Agile a Waterfall riadených projektov (vlastné spracovanie na základe viacerých štúdií Chaos report)

	Agile (A) Waterfall (W)	Úspešný projekt (Successful)	Napadnutý projekt (Challenged)	Neúspešný projekt (Failed)
2016	A	39 %	52 %	9 %
(2011 – 2015)	W	11 %	60 %	29 %
2018	A	42 %	50 %	8 %
(2013 – 2017)	W	26 %	53 %	21 %
2021	A	42 %	47 %	11 %
(2016 – 2020)	W	13 %	59 %	28 %

V rámci prieskumu boli analyzované aj úspešné projekty podľa ich veľkosti. **Malý projekt** podľa Standish Group je definovaný ako projekt s menej ako 100 000 dolárov, **stredne veľký projekt** je v rozmedzí 100 000 – 1 000 000 dolárov a **veľký projekt** je definovaný ako projekt

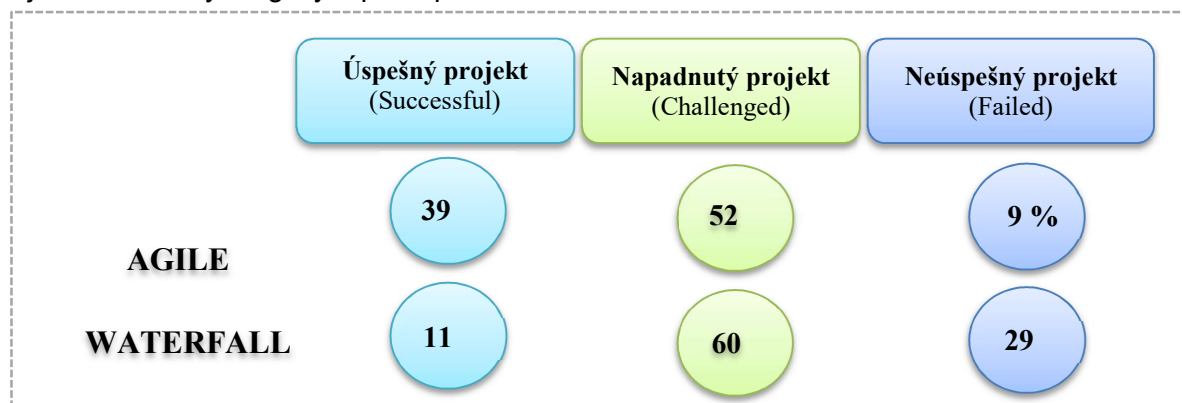
s viac ako 1 - 10 miliónov dolárov. Projekty s viac ako 10 mil. dolárov sú skôr výnimkou a označujú sa ako „grand“ projekty.

V tabuľke 2 sú zobrazené úspešné projekty, ktoré sú riadené agilným a waterfall prístupom podľa ich veľkosti. Jednotlivé výsledky za analyzované obdobia sú charakterizované v nasledujúcich častiach príspevku.

Tab. 2: Miera úspešnosti Agile a Waterfall riadených projektov podľa veľkosti projektu (vlastné spracovanie na základe viacerých štúdií Chaos report)

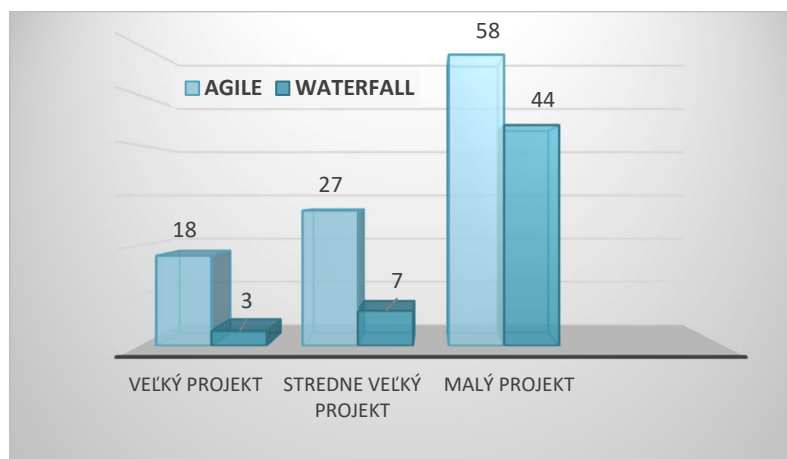
	Agile (A) Waterfall (W)	Veľký projekt (Large size)	Stredne veľký projekt (Medium size)	Malý projekt (Small size)
2016 (2011 – 2015)	A	18 %	27 %	58 %
	W	3 %	7 %	44 %
2018 (2013 – 2017)	A	18 %	31 %	59 %
	W	9 %	19 %	56 %
2021 (2016 – 2020)	A	19 %	34 %	59 %
	W	8 %	9%	45 %

Výsledky zverejnené v roku 2016 (za obdobie 2011 – 2015): Už od roku 2015 boli výsledky agilných projektov vs. waterfall projektov celkom konzistentné. Na obrázku č. 4 sú znázornené výsledky, ktorý sumarizujú viac ako 10 000 projektov z databázy Standish Group za obdobie 2011 – 2015. Ako je znázornené na uvedenom obrázku, agilné projekty boli viac ako 3x úspešnejšie, ako waterfall projekty a waterfall projekty až 3x viac zlyhávali, oproti projektom riadeným agilným prístupom.



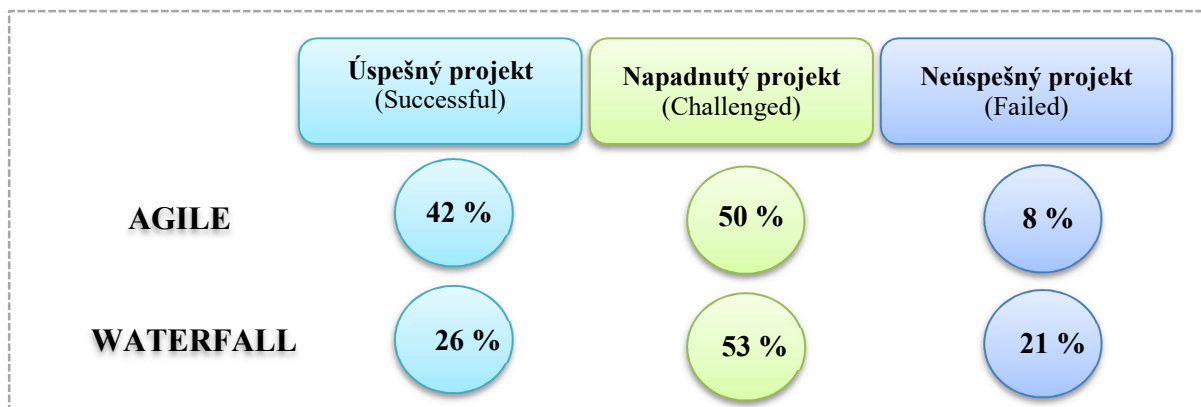
Obr. 4: Miera úspešnosti Agile a Waterfall riadených projektov za obdobie 2011 – 2015 (vlastné spracovanie na základe Chaos Report 2015)

Výsledky úspešne riadených projektov sú rozdelené aj podľa veľkosti projektov na malé, stredné a veľké, čo zobrazuje graf 1. Na základe grafu možno konštatovať, že až 58 % úspešných projektov bolo malých a riadených agilným prístupom.



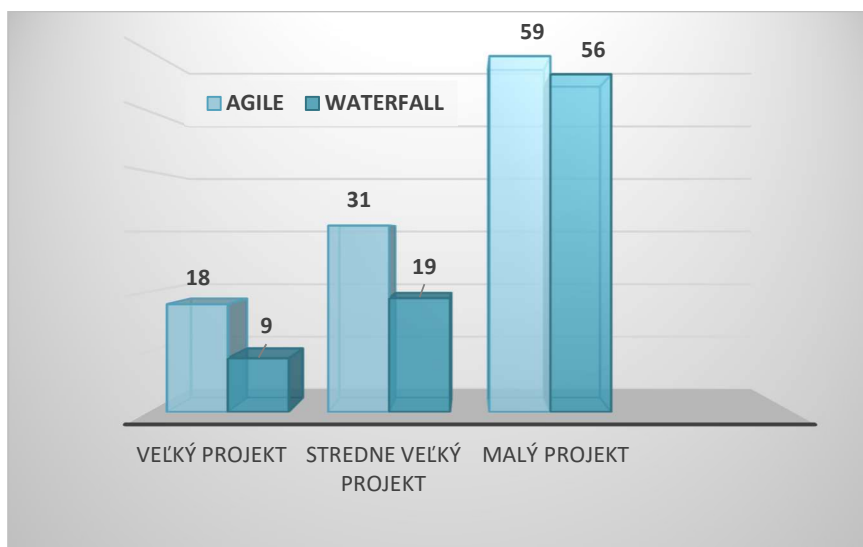
Graf 1: Miera úspešnosti Agile a Waterfall riadených projektov podľa veľkosti projektu za obdobie 2011 - 2015 (vlastné spracovanie na základe viacerých štúdií Chaos report)

Výsledky zverejnené v roku 2018 (za obdobie 2013 – 2017): Podobné výsledky boli publikované v CHAOS Report – Standish Group aj v roku 2018, kde sa skúmali projekty v rokoch 2013 – 2017 (obr. 5). Výsledky pre všetky projekty (malé, stredné a veľké) ukazujú, že agilné projekty majú zhruba 2x väčšiu šancu na úspech, ako neagilné projekty, teda projekty riadené klasickým, vodopádovým modelom a o 1/3 menšiu pravdepodobnosť zlyhania.



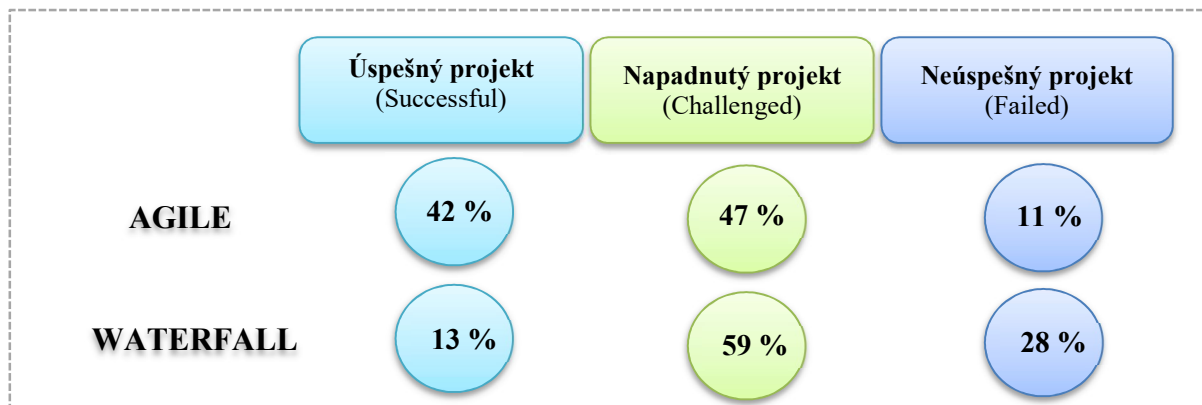
Obr. 5: Miera úspešnosti Agile a Waterfall riadených projektov za obdobie 2013 – 2017 (vlastné spracovanie na základe Vitality, 2020)

Výsledky sú tiež rozdelené podľa veľkosti projektu na malé, stredné a veľké projekty (graf 2). Veľké, úspešne riadené agilné projekty sú dvojnásobne úspešnejšie, ako neagilne riadené projekty. Stredné agilné projekty sú v pomere 31 % oproti 19 %. Čím menší je projekt, tým menší je rozdiel medzi agilným a waterfall riadením. Existujú dva tromfy, ktoré spolu vytvárajú víťaznú kombináciu, teda **agilne riadený a malý projekt**. Podľa zverejnených výsledkov majú malé projekty, ktoré využívajúce agilné nástroje iba 4 % poruchovosť.



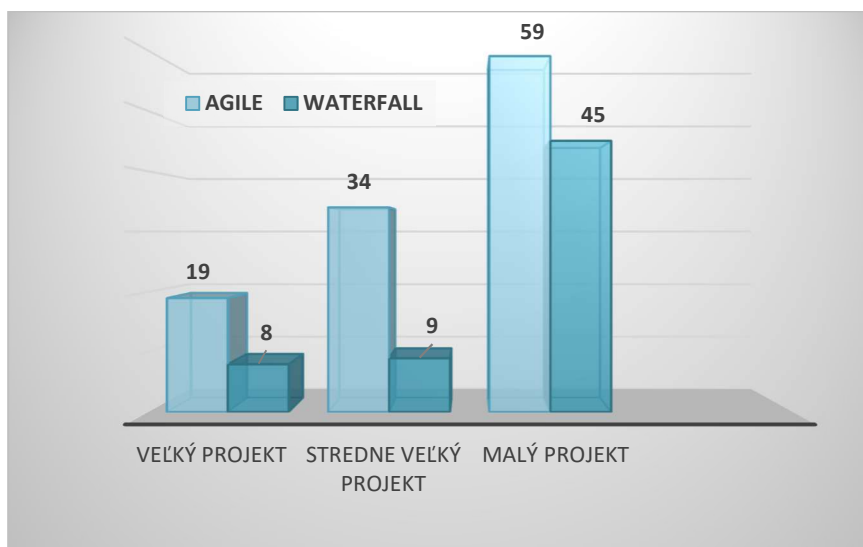
Graf 2: Miera úspešnosti Agile a Waterfall riadených projektov podľa veľkosti projektu za obdobie 2013 - 2017 (vlastné spracovanie na základe Vitality, 2020)

Výsledky zverejnené v roku 2021 (za obdobie 2016 – 2020): Najnovšie výsledky spoločnosti Standish Group v Chaos Report, ktoré boli zverejnené v roku 2021 za obdobie 2016 – 2020 (obr. 6) ukazujú minimálne zníženie zlyhaných projektov riadeným waterfall prístupom oproti výsledkom zverejneným v roku 2016. Agilné projekty majú výrazne vyššiu mieru úspešnosti v porovnaní s waterfall projektmi. Štúdia ukázala, že agilné projekty majú 3x vyššiu pravdepodobnosť uspieť ako projekty waterfall. A projekty riadené waterfall prístupom majú 2x väčšiu pravdepodobnosť, že zlyhajú.



Obr. 6: Miera úspešnosti Agile a Waterfall riadených projektov za obdobie 2016 - 2020 (vlastné spracovanie na základe Vitality, 2020)

V grafe 3 je znázornená miera úspešnosti projektov podľa ich veľkosti. Na základe grafu možno konštatovať, že malé projekty sú opäť úspešnejšie riadené ako veľké projekty. Malé projekty sú spájané s menším rizikom a kratšou spätnou väzbou. Pri agilných projektoch majú malé projekty 3x väčšiu šancu na úspech, ako agilne riadené veľké projekty. Pri waterfall riadených projektoch je miera úspešnosti malých projektov takmer 6x vyššia, ako pri veľkých projektoch. Veľké projekty sú pri agilnom riadení až 2x úspešnejšie, ako projekty riadené waterfall prístupom.

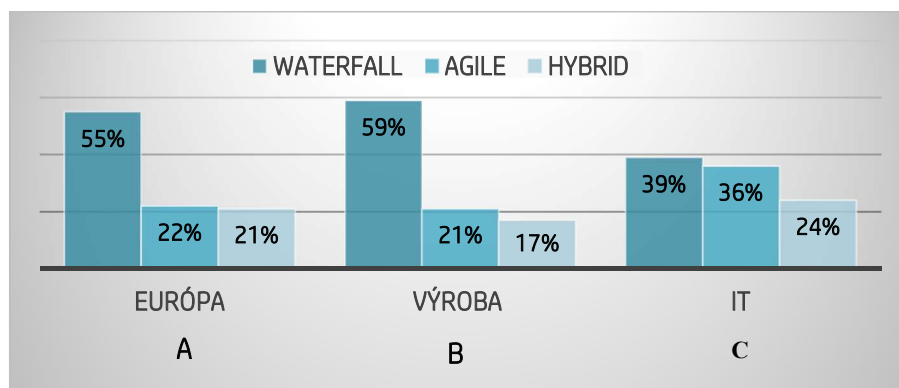


Graf 3 Miera úspešnosti Agile a Waterfall riadených projektov podľa veľkosti projektu za obdobie 2016 - 2020 (vlastné spracovanie na základe Vitality, 2020)

Výsledky Chaos Report je možné doplniť aj **výsledkami z roku 2022**, ktoré boli publikované v „Zippia research“ (Flynn, 2022):

- Agilné projekty majú 64 % úspešnosť oproti projektom, ktoré využívajú tradičnú, waterfall metódu pre riadenie projektov (49 %).
- Agilné projekty sú takmer 1,5-krát úspešnejšie ako waterfall projekty.
- Po prijatí agile zaznamenali spoločnosti priemerný nárast tržieb až o 60 %.
- Najobľúbenejší a najčastejšie využívaný rámec pre agilné riadenie projektov je Scrum, ktorý využíva 66 % podnikov zo 76 krajín sveta (Scrumban 9 %, Kanban 6 %).
- 91 % organizácií uvádza, že prijatie agile je strategická priorita v nasledujúcom období.

Aj napriek tomu, že agilne riadené projekty je možné celosvetovo považovať za úspešnejšie, v rámci Európy iba 22 % úspešne ukončených projektov je riadených agilným prístupom, až 55 % je riadených tradičným „waterfall“ prístupom a 21 % hybridne (obr. 7-A). V rámci výrobného sektora sú výsledky obdobné (obr. 7-B). Rozdiel je vidno najmä u IT projektov, kde až 36 % projektov je riadených agilným prístupom (obr. 7-C). Údaje sú publikované medzinárodnou organizáciou PMI® z roku 2022, ktorá analyzovala projekty realizované za 12 mesiacov (PMI, 2022).



Obr. 7: Úspešne riadené projekty: agilne, tradične „waterfall“ a hybridne za rok 2022 (vlastné spracovanie podľa PMI, 2022)

3.2 Kvalitatívna analýza súčasného stavu riadenia projektov agilným, waterfall a hybridným prístupom na Slovensku

Nasledujúca kapitola popisuje výsledky kvalitatívneho prieskumu využívania agilného, tradičného „waterfall“ alebo hybridného riadenia projektov na Slovensku. V tabuľke 4 sú uvedené hlavné výsledky z realizovanej analýzy.

Tab. 3: Kvalitatívna analýza agile, waterfall a hybridne riadených projektov na Slovensku za obdobie 2022 (vlastné spracovanie)

Agilné, waterfall a hybridné riadenie projektov						
	Podnik A	Podnik B	Podnik C	Podnik D	Podnik E	Podnik F
Veľkosť podniku	Veľký podnik nad 250 zamestnancov	Veľký podnik nad 250 zamestnancov	Veľký podnik nad 250 zamestnancov	Veľký podnik nad 250 zamestnancov	Stredný podnik 50 – 249	Veľký podnik nad 250 zamestnancov
Odvetvie	Automobilový priemysel	Gumárenský priemysel	Energetický priemysel	Sklársky priemysel	Automobilový priemysel	Automobilový priemysel
Pracovná pozícia zapojená do prieskumu	Projektový manažér + člen projektového tímu	Projektový manažér + člen projektového tímu	Projektový manažér + člen projektového tímu	Projektový manažér + člen projektového tímu	Projektový manažér + člen projektového tímu	Projektový manažér + člen projektového tímu
Využívaná metóda/prístup k riadeniu projektov	Hybridné riadenie projektov (agile + waterfall)	Waterfall riadenie	Hybridné riadenie projektov (najmä waterfall + začínajú sa orientovať na agile)	Hybridné riadenie projektov (agile + waterfall)	Waterfall riadenie (plán využívať agilné riadenie v bližšej budúcnosti)	Waterfall riadenie (na dobiehajúcych projektoch) Agilné riadenie na nových projektoch (od roku 2022)
Agilný rámec	SCRUM + KANBAN (iba základy)	-	SCRUM	SCRUM (šprinty)	-	SCRUM + PRINCE2
Využívaný softvér	SAP	IS ERP – DIMENZEE ++	JIRA od Atlassian	D2000 od spoločnosti IPESOFT + Microsoft Excel	SAP	Softvérové prostredie Planview Enterprise
Plánovaný softvér (po zavedení agile)	SAP JIRA Connector	MS Project	Asana premium + integrovanie Chatbota do softvéru Asana.	MS Project (project professional 2021) + SAP	SAP	Softvérové prostredie Planview Enterprise

Podnik A: Na základe výsledkov dotazníkového prieskumu v podniku A možno konštatovať, že pri riadení projektov sa využíva hybridné riadenie projektov, čo zahŕňa spojenie tradičného a agilného prístupu k riadeniu projektov. Z uvedeného prieskumu vyplýva, že projekty sú riadené kombinovane – hybridne. Waterfall riadenie sa zameriava na plánovanie a riadenie s dôrazom na detailné špecifikácie a dodací termín. Agilný prístup sa orientuje na flexibilitu a spoluprácu v tíme.

Podnik B: Na riadenie projektov v podniku využíva iba tradičný „waterfall“ prístup, ktorý zatiaľ považujú za vhodné riešenie a neplánujú prechádzať na riadenie projektov agilným, prípadne hybridným spôsobom.

Podnik C: Na zabezpečenie riadenia projektov, ktoré sa pravidelne opakujú, využívajú klasické, waterfall riadenie, kde sa vytvorí projektový tím, ktorý na čele s projektovým manažérom zabezpečuje chod plnenia všetkých činností, ktoré sú potrebné vykonať na

dodanie výstupov projektu. V analyzovanom podniku sa čoraz častejšie začína využívať riadenie založené na agilných prístupoch, ktoré sa využívajú najmä pri riadení zmien a pri investičných projektoch.

Podnik D: Pri riadení projektov sa v analyzovanom podniku využíva tradičné „waterfall“, ale aj agilné riadenie. Waterfall riadenie projektov sa v spoločnosti využíva v prípade, keď sú stanovani dodávateľa, dodacie lehoty, nie je potrebný nový výskum a ide o organizačné riešenie pôvodných projektov. Na základe komplexnosti nových projektov, ktoré v priebehu realizácie prinášajú nečakané udalosti, sú riadené agilným prístupom, ktoré je spôsobilé reagovať na zmeny.

Podnik E: Na riadenie projektov využíva podnik iba tradičný „waterfall“ prístup, avšak majú v pláne sa v najbližšom čase orientovať na hybridné riadenie projektov.

Podnik F: Do roku 2022 bolo v podniku iba tradičné „waterfall“ riadenie. Od roku 2022 prešli do agilného prostredia. V novom stage-gate procese riadiacej štruktúry projektov sa v podniku prechodom na agile znížil počet fáz, aby sa zabezpečil rýchlejší priebeh projektu, pričom sa doplnil o sprinty.

Na základe výsledkov z realizovaného prieskumu možno konštatovať, že analyzované podniky na Slovensku využívajú na riadenie svojich projektov väčšinou hybridný prístup, teda pre riadenie projektov využívajú tradičné, ale aj agilné metódy. Výber prístupu závisí od toho, aký veľký projekt riadia a či riadia projekty, ktoré prebiehajú, alebo začínajú riadiť úplne nové projekty, ktoré sú spojené s vysokým rizikom.

DISKUSIA

Výsledky z viacerých prieskumov ukazujú, že agilné projekty sú úspešnejšie ako projekty waterfall a projekty waterfall majú vyššiu chybovosť ako agilné projekty. Najúspešnejšie riadené sú však malé projekty, či už sú riadené agilným alebo waterfall prístupom. Preto jedným z kľúčových aspektov je vyhnúť sa veľkým projektom a rozdeliť ich na menšie, čím sa výrazne zníži riziko a zlepši sa šanca na úspech projektu.

To ale neznamená, že: Waterfall má byť zlikvidovaný; Pri projektoch netreba žiadnu dokumentáciu; Netreba žiadnu zmluvu so zákazníkom/klientom; Nie je potrebný žiadny plán pre projekt. Obidva prístupy majú svoje výhody, pričom najlepšia cesta je hybridný prístup, ktorý zastrešuje flexibilitu agile a stabilitu waterfall. Preto je dobré si pozrieť to najlepšie z oboch. Pri výbere vhodného prístupu je dobré sa uistiť, či jasne rozumieme požiadavkám projektu. Napríklad pri hybridnom prístupe vývojári nemusia čakať na dokončenie jednej fázy, aby mohli pokračovať v ďalšej (čo je potrebné dodržať pri waterfall). Namiesto toho začne ďalšia fáza čo najskôr, čoho výsledkom je nezávislý vývoj (jedna z kľúčových agilných funkcií). Napriek tomu sú prítomné aj charakteristické črty waterfall, napr. dostatočná dokumentácia a pritom dodržané prísne termíny. Projekty, ktoré využívajú hybridný prístup, sa vyznačujú nižšími nákladmi na projekt, vyššou rýchlosťou vývoja a dobre spravovanou projektovou dokumentáciou. Komplexné projekty, ktoré nemôžu byť podrobne plánované z dôvodu zložitosti, vysokej dynamiky zmien požiadaviek, technológií a trhových podmienok, vyžadujú agilný prístup.

ZÁVER

Tradičné prístupy k projektovému riadeniu, nazývané tiež sekvenčné, procesné alebo tzv. waterfall, sú v súčasnej dobe podrobované značnej kritike a nahrádzané novými prístupmi, ktorých snahou je zvýšiť na jednej strane kvalitu výstupu a na druhej aj proces samotnej realizácie projektu. Dôvodom je aj to, že počas posledných rokov sa na základe prieskumov (CHAOS report) úspešnosť projektov nijako nezvyšuje (Sochna, 2023). Jedným z riešení na

odstránenie nedostatkov tradičných „waterfall“ prístupov sú takzvané agilné prístupy – rámce (Scrum, Kanban, Scrumban, a pod.), alebo hybridné riadenie projektov.

Aká je ale najlepšia cesta? Kedy zvoliť agilné, kedy waterfall a kedy hybridné riadenie? Odpoveď je jednoduchá. Čím menší je projekt, tým menší je rozdiel medzi agilným a waterfall riadením projektu. Existujú teda dva tromfy, ktoré spolu vytvárajú víťaznú kombináciu, teda **agilne riadený malý projekt**. Pri riadení ostatných projektov je potrebné zvážiť riziká projektu a požiadavky zákazníka. Obidva prístupy majú totižto svoje výhody, pričom najlepšia cesta je hybridný prístup, ktorý zastrešuje flexibilitu agile a stabilitu waterfall. Kombináciou agilných a tradičných „waterfall“ prístupov môžu organizácie využiť niektoré výhody agilného vývoja bez toho, aby sa vzdali stability, ktorú poskytuje tradičný prístup (Ciric, 2021).

Predkladaný príspevok bol riešený v rámci projektov KEGA:

KEGA 021STU-4/2021: Implementácia inovatívnych metód výučby a MM príručky pre oblasť rozhodovania analytických metód vo výučbe vybraných predmetov priemyselného inžinierstva.

KEGA 026STU-4/2023: Implementácia inovatívnych foriem učenia a praktického tréningu do vzdelávania v oblasti výrobných technológií a výrobného manažmentu s cieľom zvýšiť atraktivnosť štúdia a podporiť rozvoj prierezových kompetencií absolventov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

AGBEJULE, A., LCHTINCVA L., 2022. *The relationship between traditional project management, agile project management and teamwork quality on project success*. In International Journal of Organizational Analysis [online]. 2022, roč. 30, č. 7, s. 124–136. ISSN 1934-8835. Dostupné na: doi:10.1108/IJOA-02-2022-3149

CIRIC, D. a kol., 2021. *Exploring the link between project management approach and project success dimensions: A structural model approach*. In Production Engineering And Management [online]. Roč. 16, č. 1, s. 99–111. ISSN 1854-6250. Dostupné na: doi:10.14743/apem2021.1.387

FLYNN J., 2023. *16 AMAZING AGILE STATISTICS [2023]: WHAT COMPANIES USE AGILE METHODOLOGY*. [online]. Dostupné na internete: <https://www.zippia.com/advice/agile-statistics/>

FERNANDES, G. a O'SULLIVAN, D., 2022. *Project management practices in major university-industry R&D collaboration programs – a case study*. Journal of Technology Transfer [online]. ISSN 0892-9912. Dostupné na: doi:10.1007/s10961-021-09915-9

BICKFORD, CH., 2023. *Agilné riadenie projektov*. [online]. Dostupné na internete: <https://www.integratedconsulting.sk/insights/agilne-riadenie-projektov/>

INTEGRATED CONSULTING GROUP, 2023. *Agile organization*. [online]. Dostupné na internete: https://www.integratedconsulting.sk/poradenstvo/rozvoj-ludi-a-organizacie/agile-organization/?gclid=CjwKCAjw1t2pBhAFEiWwAJw02aUWx2dHHhHHFNkwWiDAcwTlJiOfuLKstY7OzF8kgH7SfEmgx0Ck8kQAvD_BwE

Kanbanize, 2022. *Agile Project Management: A Comprehensive Guide*. [online]. Dostupné na internete: <https://kanbanize.com/agile/project-management>

Microsoft, 2019. *Ako si pre project zvoliť najlepšiu agilnú metodológiu*. [online]. Dostupné na internete: <https://www.microsoft.com/sk-sk/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/how-to-choose-the-best-agile-methodology-for-your-project>

Mersino A., 2020. *Agile Project Success Rates are 2X Higher than Traditional Projects*. [online]. Dostupné na internete: <https://medium.com/leadership-and-agility/agile-project-success-rates-are-2x-higher-than-traditional-projects-376a05e590d4>

Mersino A., 2023. *What is Hybrid Agile?* [online]. Dostupné na internete: <https://vitalitychicago.com/blog/what-is-hybrid-agile/>

- MSG Life, 2023. *Čo je projektový manažment, projektové riadenie, klasický a agilný prístup*. [online]. Dostupné na internete: <https://msg-life.sk/clanky/kariera/projektovy-manazment/>
- NEXT LEVEL CONSULTING, 2023. *Agile Approaches in Projects*. [online]. Dostupné na internete: <https://www.nextlevelconsulting.com/en/our-focus/agile-management/agile-approaches-in-projects/>
- Potančok, I., 2023. *Čo je agilný vývoj*. [online]. Dostupné na internete: <https://vibration.sk/co-je-agilny-vyvoj/>
- POTIFOB, 2022. *Agilné prístupy a certifikácie – Scrum a ostatné*. [online]. Dostupné na internete: <https://potifob.sk/Agile>
- ProjectManagement.com., 2022. *Difference between agile and waterfall: Software development methodologies*. [online]. Dostupné na internete: <https://project-management.com/agile-vs-waterfall/>
- PMI, 2022. *Project Management Approaches 2022*. [online]. Dostupné na internete: <https://public.tableau.com/app/profile/pmi2161/viz/PulseoftheProfession/PulseoftheProfession>
- Standish Group, 2015. *CHAOS REPORT 2015*. [online]. Dostupné na internete: chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf
- Standish Group, 2021. *Chaos report Beyond Infinity (digital version)*. [online]. Dostupné na internete: <https://standishgroup.myshopify.com/collections/frontpage/products/copy-of-chaos-report-beyond-infinity-digital-version>
- Sochna, P., 2023. *Agilné prístupy v projektovom riadení*. [online]. Dostupné na internete: <https://www.projektovymanazment.sk/agilne-pristupy-projektovom-riadeni/>
- TeamStage, 2023. *Project Management Statistics: Trends and Common Mistakes in 2023*. [online]. Dostupné na internete: <https://teamstage.io/project-management-statistics/>
- Vitality, 2020. *Why Agile is Better than Waterfall (Based on Standish Group Chaos Report 2020)*. [online]. Dostupné na internete: <https://vitalitychicago.com/blog/agile-projects-are-more-successful-traditional-projects/>
- ZASA, F.P., PATRUCCO, A. a PELLIZZONI, E., 2020. *Managing the Hybrid Organization: How Can Agile and Traditional Project Management Coexist?* In Research Technology Management. [online]. 2021. roč. 64, číslo 1, s. 54-63. doi.org/10.1080/08956308.2021.1843331. Dostupné na internete: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08956308.2021.1843331>
- VŠETEČKA, P., 2022. *Prečo projekty zlyhávajú? Krutá štatistika a humorné príklady neúspechu. Aký je rozdiel medzi úspechom a neúspechom?* [online]. Dostupné na internete: <https://projektoveriadenie.sk/statistika-neuspechu/>

Kontaktné údaje autorov:

Ing. Jana Samáková, PhD.

jana.samakova@stuba.sk

Ing. Jana Mesárošová, PhD.

jana.mesarosova@stuba.sk

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, STU Bratislava, Jána Bottu 25

917 24 Trnava

REDAKČNÁ RADA

Dr. Paula Bajdor

Czestochowa University of Technology, Poland

dr inż. Renata Stasiak-Betlejewska

Czestochowa University of Technology, Faculty of Management, Poland

Dr. György Czifra

Óbuda University, Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering

Mag. Stefan Friedrich

Ingenium Education – Internationale Fort- und Weiterbildung, Graz, Austria

Doc. PhDr. Ing. Aleš Gregar, CSc.

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, ČR

Prof. Ing. Josef Jablonský, CSc.

University of Economics Prague, ČR

Assist. Professor Christina E. Lekka

Department of Materials Science and Engineering, University of Ioannina, GREECE

Prof. Ing. Radim Lenort, PhD.

ŠKODA AUTO Vysoká škola, Czech Republic

Prof. Ing. Jaroslav Nenadál, CSc.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství, ČR

Dr hab. Marta Melania Starostka-Patyk

Czestochowa University of Technology, Poland

Dr. Ilona Pawełoszek

Czestochowa University of Technology, Poland

Igor Pihir Ph.D., associate professor

University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, Croatia

Dr. h.c. Dipl.-Finw. Rolf Pfrengle

Administrative Director / Executive Board, Leibniz-Institut IFW Dresden, SRN

Prof. Ing. Mária Režňáková, CSc.,

Fakulta podnikatelská VUT v Brně, Ústav financí, ČR

Doc. Ing. Saniuk Anna, PhD.

Faculty of Economy and Management, University of Zielona Góra, Poland

SUN Mei, PhD,

Waseda University, Graduate school of environment and energy engineering, Tokyo, Japan

Doc. Ing. Krzysztof Witkowski, PhD.

Waterworks Ltd in Zielona Góra, Poland

Doc. PhDr. Ladislav Zapletal, PhD.

Vysoká škola Karla Engliše a.s., Brno, ČR

Prof. Dr. Oliver Momčilović

Faculty for management, Novi Sad, Serbia

Prof. Ing. Milan Zelený, M.S., Ph.D.

Fordham University at Lincoln Center, New York, Graduate School of Business Administration, USA

Doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu (UPIM), Materiálovotechnologická fakulta (MTF) v Bratislave so sídlom v Trnave, STU

Doc. Ing. Ľubica Černá, PhD.

Vysoká škola manažmentu, Bratislava

Prof. Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita

Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozef Mihok, PhD.

Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach

Prof. Ing. Anna Šatanová, CSc.

Bankovní inštitút vysoká škola, Banská Bystrica

Ing. Ivana Klačková, PhD.

Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita

Doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Zdenka Gyurák Babel'ová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Henrieta Hrablík Chovanová, PhD., Ing. Paed. IGIP

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Jaromíra Vaňová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Lukáš Jurík, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Katarína Lestyánszka Škúrková, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Petra Marková, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Vanessa Prajová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Peter Szabó, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Časopis FÓRUM MANAŽÉRA je vedeckou periodickou publikáciou UPIM, MtF STU Bratislava v spolupráci s občianskym združením Vivaeduca. V časopise sú uverejňované výsledky vedecko-výskumnej činnosti a výstupy praktickej aplikácie teoretických poznatkov pedagogických, výskumných a odborných zamestnancov univerzít a ostatnej odbornej verejnosti. Cieľom je vytvoriť priestor pre spoluprácu medzi vzdelávacími, vedeckými inštitúciami a hospodárskou praxou doma i v zahraničí a získanie obojstranne prospešných výstupov a kontaktov. Časopis je určený pre všetkých, ktorí sa radi podelia o cenné informácie a získané skúsenosti v oblasti riadenia podniku a tiež tých, ktorí sa chcú dozvedieť viac ako využiť príležitosti pre efektívne fungovanie svojho podniku.

Príspevky sa uverejňujú v jazyku slovenskom, českom, anglickom, alebo nemeckom na základe recenzných posudkov vypracovaných členmi redakčnej rady. Za jazykovú a vedeckú úroveň zodpovedá autor článku. Autorom článkov sa nevyplácajú honoráre. Nevyžiadané články redakčná rada autorom nevracia. Poskytnutím autorského príspevku autor súhlasí s jeho rozmnožovaním, rozširovaním a uverejňovaním v časopise Fórum Manažéra v akejkoľvek či už tlačenej alebo elektronickej podobe. Autor súhlasí s úpravami a zodpovedá za právnu i faktickú bezchybnosť príspevku.

Všetky práva vyhradené. Publikované názory autorov príspevkov sa nemusia stotožňovať s názormi členov redakčnej rady časopisu.

grafické spracovanie, layout a zalomenie: doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.
Ing. Peter Szabó, PhD.

vydavateľ: **VIVAEDUCA, o.z., Stavebná 14, 917 01 Trnava**
IČO **37 846 761**

periodicita: polročník
dátum vydania: August 2023
ročník vydania: 19. ročník





Trnava

