

ODDELENIE MANAŽMENTU CHEMICKÝCH A POTRAVINÁRSKÝCH TECHNOLOGIÍ
DEPARTMENT OF MANAGEMENT OF CHEMICAL AND FOOD TECHNOLOGIES
ÚSTAV MANAŽMENTU SLOVENSKEJ TECHNICKEJ UNIVERZITY V BRATISLAVE
INSTITUTE OF MANAGEMENT OF SLOVAK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN
BRATISLAVA

MANEKO

1/2022 ROČNÍK XIV

MANažment a EKOnomika podniku
JOURNAL OF CORPORATE MANAGEMENT AND ECONOMICS

Redakčná rada

Predseda: Doc. Ing. Monika Zatrochová, PhD., Slovak University of Technology in Bratislava, SK

Podpredseda: Prof. Elena Shibanova-Roenko, Ph.d. in econ.

Členovia:

Doc. Ing. Miriam Pekarčíková, PhD., Technical University of Košice, SK

Doc. Ing. Daniela Špirková, PhD., Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, SK

Doc. Ing. Monika Zatrochová, PhD., Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, SK

Ing. Ivan Katrenčík, PhD. Slovak University of Technology in Bratislava, SK

Doc. PaDr. ThDr. Anton Lisník, PhD., Slovak University of Technology in Bratislava, SK

Ing. Jana Janíčková, PhD., Matej Bel University, Banská Bystrica, SK,

Vedecká rada

Predseda: Doc. Ing. Jana Kajanová, PhD., Comenius University in Bratislava, Bratislava, SK

Členovia:

Prof. Ing. Edita Hekelová, PhD., Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, SK

Prof. Piotr Mazur, PhD, The State School of Higher Education in Chełm, PL

Doc. Ing. Marek Potkány, PhD., Technical University in Zvolen, SK

Prof. Dr. Alois Stutzer, University of Basel, Basel, CH

Prof. Ing. Ján Závadský, PhD., Matej Bel University, Banská Bystrica, SK,

Doc. Ing. Katarína Teplická, PhD., Technical University of Košice, SK

Zodpovedný redaktor: Ing. Ivan Katrenčík, PhD.

Grafická a redakčná úprava: Ing. Petra Valiauga

Správca webovej stránky časopisu: Ing. Juraj Tomlain, PhD.

V časopise sa uplatňuje systém anonymného recenzovania (peer-review) pre overenie vedeckej kvalifikácie článkov, každý príspevok je posudzovaný dvoma nezávislými recenzentmi.

Príspevky boli schválené na publikovanie Vedeckou radou časopisu.

Číslo 1/2022 bolo redakčne spracované v mesiacoch apríl - jún 2022

Adresa redakcie: OMCHaPT ÚM STU
Vazovova 5
812 43 Bratislava
e-mail: ivan.katrencik@stuba.sk



Ing. Jana Plchová, PhD.

1966 - 2021

Ing. Jana Plchová, PhD. bola dlhoročnou zodpovednou redaktorkou časopisu MANEKO. Pôsobila ako vysokoškolský pedagóg na Ústave manažmentu Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, predtým na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU.

Svojou pedagogickou, publikačnou a vedecko-výskumnou činnosťou sa zaraďovala medzi významných pedagogicko-vedeckých pracovníkov v oblasti ekonomiky a manažmentu na Slovensku.

Ing. Jana Plchová, PhD. bola autorkou mnohých publikačných výstupov, kam možno zaradiť vysokoškolské učebnice, vedecké a odborné články a publikované príspevky na domácich a zahraničných konferenciách.

Jej publikačná činnosť bola výsledkom aktívnej vedecko-výskumnej činnosti. Bola členkou niekoľkých riešiteľských kolektívov vedeckých projektov, zapájala sa do aktuálnych výskumných výziev a úloh. Úzko spolupracovala s hospodárskou praxou a svoje poznatky úspešne aplikovala do pedagogickej činnosti. Výsledkom bolo množstvo úspešných absolventov – bakalárov a inžinierov. Bola skúseným a obľúbeným pedagógom.

V osobe Ing. Jany Plchovej, PhD. akademická obec a vedecká komunita stráca významnú osobnosť, kolegyňu, dobrého a vzácného človeka, odborníčku a priateľku. V mnohých kolegoch, vedcoch, pedagógoch a študentoch zanechala nezmazateľnú stopu, odkaz svojej činnosti, ale aj smútok z predčasného odchodu.

OBSAH

Pavel Danihel

VPLYV POMEROVÝCH UKAZOVATEĽOV NA ROZHODOVACÍ PROCES
SPOLOČNOSTI.....5

Marek Kliment – Peter Trebuňa – Jozef Trojan – Jana Kronová

PROCES PROJEKTOVANIA VÝROBNEJ HALY V REÁLNEJ PREVÁDZKE A JEJ
FINANCOVANIE.....15

Ján Kopec – Miriam Pekarčíková – Peter Trebuňa – Michal Dic

MODERNÉ PRÍSTUPY K MODELOVANIU VÝROBNÝCH PODNIKOV
V KONCEPTE INDUSTRY 4.027

Laura Lachvajderová – Jaroslava Kádárová - Denisa Rybárová – Martin Trebuňa

VPLYV DIGITALIZÁCIE A UDRŽATELNOSTI NA MALÉ A STREDNÉ PODNIKY
NA SLOVENSKU.....38

Marek Mizerák – Miriam Pekarčíková – Jozef Trojan – Ján Kopec

INTERNET VECI AKO NÁSTROJ DIGITÁLNEJ EKONOMIKY.....49

Manuel Oster

ENSURING TAX ENFORCEMENT THROUGH THE IMPLEMENTATION OF A RISK
MANAGEMENT SYSTEM IN THE FINANCIAL ADMINISTRATION.....55

Rafał Parczewski, Anna Borucka, Katarzyna Placzkiewicz, Olena Budnyk

APPLICATION OF SELECTED LEAN MANAGEMENT TOOLS IN THE COMPANY
MANAGEMENT.....67

Dániel Tóth

SLUŽBY MOBILNÉHO BANKOVNÍCTVA NA SLOVENSKU.....80

Jozef Trojan - Peter Trebuňa - Marek Kliment - Marek Mizerák

KONŠTRUOVANIE S OHĽADOM NA NÁKLADY BUDÚCEHO PRODUKTU.....91

VPLYV POMEROVÝCH UKAZOVATEĽOV NA ROZHODOVACÍ PROCES SPOLOČNOSTI

INFLUENCE OF RATIO INDICATORS ON THE COMPANY'S DECISION-MAKING PROCESS

Pavel Danihel

Abstract

Purpose of the article The decision-making process interferes with all of the known managerial functions and synthesizes their final level of influence. The level of our knowledge is directly affected by the amount of input information we have at our disposal as a manager. Correct assessment of the situation and correct evaluation of the optimal alternative requires, in addition to an excellent level of managerial abilities and skills, also the maximum possible amount of available information. The main purpose of this article is to analyze ratio indicators as effective tools of the decision-making process, which in the case of appropriate application and correct interpretation, can achieve a significant improvement towards increasing the efficiency and quality of managerial decision-making in a particular business entity.

Methodology/methods Within the analysis of the influence of ratio indicators on the decision-making process, following scientific methods were used: analysis, synthesis, deduction, comparison and the observation. In accordance with the principles of scientific work, the contribution structure consists of an introduction, the goal of contribution, methods, results and the discussion, conclusion, and references.

Scientific aim The main objective of this article lies in pointing out the informative value of ratios, which, through the understanding of the extended possibilities of their use, represent a valuable tool for supporting managerial decision-making and creating a long-term strategy in the company.

Findings As part of the results, we present the influence of ratio indicators in a particular business entity. The main findings include: The analyzed company uses ratio indicators as a tool for retrospective control for a given accounting period, also for assessing creditworthiness in business relations with banks and as information for its shareholders in the company's annual report. Exceptionally, he also deals with ratio indicators at quarterly or monthly meetings. Our recommendation is to actively monitor the development of ratios over time, ideally on a quarterly basis, to assess the development of the company's financial situation in connection with the decisions made. Our second recommendation is to incorporate the analysis of ratio indicators into the decision-making process in order to increase the total amount of available information that enters the decision-making process.

Conclusions (limits, implications etc.) With the incorporation of the analysis of ratio indicators into the decision-making process associated with the company's operation process, we can achieve an increase in the total amount of information available evaluating the overall overview of the company's financial health. By using ratio indicators, the company's top management can also maximize the benefits associated with the application of ratio indicators in the decision-making process, which can ultimately contribute to a lasting increase in the efficiency and quality of managerial decision-making.

Keywords: ratio indicators, decision-making process, financial analysis, financial management

JEL Classification: M21

ÚVOD

Rozhodovanie je jedným z najvýznamnejších aspektov práce manažérov. Nutnosť voľby medzi dvomi alebo viacerými možnosťami je esenciálnou náplňou plánovania, organizovania, vedenia ľudí a kontroly, tým pádom sa priamo dotýka všetkých zo základných manažérskych funkcií. Pre merateľnosť vplyvu našich rozhodnutí v dlhodobom aj krátkodobom horizonte, manažéri najčastejšie siahajú po finančnej analýze. Pre posúdenie aktuálnej finančnej situácie, vývoja v čase, príčinám a možným následkom, využíva finančná analýza pomerové ukazovatele, ktoré nie sú jej jedinými nástrojmi, ale patria k tým najpoužívanejším. Podľa nášho názoru, výpovedná hodnota pomerových ukazovateľov exponenciálne narastá, ak používatelia finančnej analýzy vyhodnocujú ich vývoj na základe vzájomných súvislostí, pri ktorých zmena jedného ukazovateľa, môže ovplyvniť druhý a zároveň ukazovatele nie sú využívané iba retrospektívne. To znamená, že informácie poskytnuté pomerovými ukazovateľmi môžu priamo ovplyvniť manažérske rozhodovanie.

Mieru úrovne nášho poznania priamo ovplyvňuje množstvo vstupných informácií, ktoré máme ako manažér k dispozícii. Správne posúdenie situácie a korektné vyhodnotenie optimálnej alternatívy, vyžaduje okrem excelentnej úrovne manažérskych schopností a zručností, aj maximálnu možnú mieru dostupných informácií. Základným a nevyhnutným predpokladom akýchkoľvek poznatkov vstupujúcich do rozhodovacieho procesu je ich dôveryhodnosť. Dôveryhodnosť informácií môžeme zvýšiť používaním nástrojov, ktoré sú jednoducho interpretovateľné a zároveň dostatočne komplexné, aby vierohodne zobrazili aktuálnu finančnú situáciu v analyzovanej spoločnosti. Na základe výpovednej hodnoty pomerových ukazovateľov, by mal byť manažér schopný vykonávať kvalitné a včasné rozhodnutia, ktoré budú mať potenciál zachovania, prípadne zlepšenia finančnej stability.

1 CIEĽ A METODIKA

Hlavný cieľom tohto príspevku je analyzovať pomerové ukazovatele ako účinné nástroje rozhodovacieho procesu, ktoré v prípade vhodného aplikovania a správneho interpretovania, môžu výrazne prispieť k navýšeniu efektivity a kvality manažérskeho rozhodovania v konkrétnom podnikateľskom subjekte. Analýzou pomerových ukazovateľov a následným výskumom miery ich vplyvu na rozhodovací proces, dokážeme lepšie porozumieť spôsobu fungovania analyzovanej spoločnosti a navrhnúť sériu opatrení, s potenciálom prispieť k dlhodobu udržateľnému zlepšeniu finančnej situácie.

K naplneniu hlavného cieľa príspevku sme sformulovali parciálne ciele:

- identifikovať vhodnú odbornú literatúru, pozostávajúcu z rešerše domácich a zahraničných autorov,
- dostatočne porozumieť riešenej problematike na úroveň možnosti formulácie vlastných záverov a odporúčaní pre účely zodpovedania výskumných otázok,
- analyzovať stav pomerových ukazovateľov v skúmanej spoločnosti za sledované obdobie,
- formulovať náš pohľad na aktuálne riešenie procesu rozhodovania analyzovanej spoločnosti a posúdiť mieru vplyvu pomerových ukazovateľov,
- navrhnúť opatrenia, ktoré môžu potencionálne prispieť k rozšíreniu miery využívania pomerových ukazovateľov v analyzovanej spoločnosti.

Pri stanovení cieľa predloženého príspevku sme zosumarizovali vhodné domáce a zahraničné zdroje, zaoberajúce sa skúmanou problematikou. Vybraná rešerš literatúry utvára základ znalostí, spojenými s analýzou rozhodovacieho procesu a pomerových ukazovateľov.

Formuláciou nášho pohľadu na spôsob vykonávania rozhodnutí a priebeh rozhodovacieho procesu analyzovanej spoločnosti, budeme môcť lepšie pochopiť vzájomným súvislostiam,

potrebným pre výskum tohto príspevku a následné zodpovedanie výskumných otázok. Pre hlbšie nazretie do pozadia fungovania analyzovanej spoločnosti a lepšie pochopenie princípov spojených s procesom rozhodovania, praktickú časť práce obohacuje rozhovor s ekonomickým riaditeľom, pánom inžinierom Martinom Šutkom.

Prvá oblasť výskumu definuje využitie pomerových ukazovateľov v rozhodovacom procese, ktoré v prípade vhodného aplikovania a správneho interpretovania, môžu výrazne prispieť k navýšeniu efektivity a kvality manažérskeho rozhodovania v konkrétnom podnikateľskom subjekte

Druhá oblasť výskumu preskúmava do akej miery zvolený hospodársky subjekt prikladá dôležitosť analýzy pomerových ukazovateľov v rozhodovacom procese. Manažérske rozhodnutia by mali zohľadňovať záujmy a potreby spoločnosti, pričom rozhodovací proces počína odhalením príležitostí pre rozhodovanie. Z daného dôvodu preskúmame v akej miere dokážu pomerové ukazovatele prispieť k odhaleniu potencionálnych príležitostí pre iniciáciu rozhodovacieho procesu.

Po zodpovedaní výskumných otázok, sformulujeme vlastné názory a odporúčania pre analyzovanú spoločnosť, ktoré budú mať potenciál pre navýšenie efektívnosti a kvality manažérskych rozhodnutí, na základe využitia pomerových ukazovateľov, ako účinných nástrojov v rámci rozhodovacieho procesu.

2 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Rozhodnutie, ktoré je v súlade so zámermi a záujmami podniku je vnímané ako vysoko kvalitné rozhodnutie. Tí najcennejší manažéri, ktorí vo vysokej miere ovplyvňujú budúce smerovanie podniku sú platení za niekoľko vysoko kvalitných rozhodnutí denne. Kvalitné finančné rozhodnutia sú spravidla stavané na pevnom základe, ktorý im poskytuje finančná analýza. Rozhodovací proces začína odhalením potencionálnych príležitostí (Papula, Papulová, 2016). Jedným z faktorov iniciujúcim potrebu vykonania rozhodnutia sú pomerové ukazovatele finančnej analýzy. Každý z pomerových ukazovateľov nám sprostredkováva odlišný pohľad na hospodárenie v podniku. Pre rozhodovací proces je nevyhnutný ucelený a vierohodný obraz o finančnej situácii, ktorý nám pomerové ukazovatele spoločne poskytujú (Gospodarchuk, Suchkova, 2019).

Mieru úrovne nášho poznania priamo ovplyvňuje množstvo vstupných informácií, ktoré máme ako manažér k dispozícii. Správne posúdenie situácie a korektné vyhodnotenie optimálnej alternatívy, vyžaduje okrem excelentnej úrovne manažérskych schopností a zručností, aj maximálnu možnú mieru dostupných informácií. Základným a nevyhnutným predpokladom akýchkoľvek poznatkov vstupujúcich do rozhodovacieho procesu je ich dôveryhodnosť. Dôveryhodnosť informácií môžeme zvýšiť používaním nástrojov, ktoré sú jednoducho interpretovateľné a zároveň dostatočne komplexné, aby vierohodne zobrazili aktuálnu finančnú situáciu v analyzovanej spoločnosti. Na základe výpovednej hodnoty pomerových ukazovateľov, by mal byť manažér schopný vykonávať kvalitné a včasné rozhodnutia, ktoré budú mať potenciál zachovania, prípadne zlepšenia finančnej stability.

Likvidita zasahuje do rozhodovacieho procesu z hľadiska charakterizácie finančných možností spoločnosti. Vysoká alebo nízka likvidita môže ovplyvniť rozhodnutie o čerpaní úveru alebo prípadné nastavenie splátkového kalendára. Pre navýšenie likvidity v snahe o dosiahnutie optimálnych hodnôt môže podnik dôjsť k rozhodnutiu znížiť maximálne úverové limity pre zákazníka, čím svojich odberateľov môže donútiť k platbe v hotovosti. Likvidita býva taktiež spájaná so vzájomnou závislosťou od ukazovateľa rentability a opačne. Vzájomná súvislosť medzi ukazovateľmi likvidity a rentability môže byť posudzovaná komerčnými bankami v prospech alebo neprospech klienta (Abdullah Rashid, 2018).

Ďalším javom vzájomnej súvislosti medzi pomerovými ukazovateľmi je vzťah doby obratu zásob a bežnej likvidity. Prebytočné zásoby, ktoré nie sú efektívne využité znamenajú pre podnik dlhodobú strategickú nevýhodu. Náklady na skladovanie predstavujú investíciu s nízkym alebo priam nulovým úrokom. Naopak, vysoký obrat zásob pre investorov a akcionárov podporuje dôveru v bežnú likviditu organizácie (Bartošová, Paliderová, Jaroš, Kovalová, 2020).

Nízke hodnoty ukazovateľov likvidity, ako už bolo spomenuté, môžu znamenať riziko platobnej neschopnosti. Hodnoty siahajúce vysoko nad odporúčaný interval likvidity 1. stupňa môžu naopak znamenať stagnáciu podniku a nevyužitie príležitosti. Bežná a celková likvidita nie sú výnimkou a ani v tomto prípade privysoké hodnoty ukazovateľov nepredstavujú vyslovene pozitívny jav. Dôvodom sú následne zvyšujúce sa požiadavky financovania transformačného cyklu podniku cudzími zdrojmi. Nakoľko má podnik väčšinu svojich finančných zdrojov viazaných v pohľadávkach a zásobách, nedisponuje dostatočnými vlastnými zdrojmi pre financovanie prevádzkového cyklu. Výsledkom navýšenia cudzích zdrojov je pokles ukazovateľa rentability vlastného kapitálu (ROE). Z dlhodobého hľadiska môže byť situácia pre podnik neudržateľná. Z daného dôvodu je nesmierne dôležité analyzovanie vývoja pomerových ukazovateľov v čase a pozorovanie prípadného trendu poklesu alebo nárastu (Bondareva, Plchová, Zatrochová, 2020).

Komplikácie môžu nastať aj v prípade, ak významnú časť celkovej likvidity analyzovanej spoločnosti tvoria nelikvidné zásoby. Ako príklad si môžeme uviesť rozdiel medzi materiálom a hotovými výrobkami. Hotové výrobky je možné predat' takmer okamžite, zatiaľ čo likvidnosť materiálu môže byť za určitých podmienok veľmi nízka (Zalai a kol., 2016). Napriek ťažkostiam spojeným s premenou nelikvidných zásob na finančné prostriedky, ukazovateľ celkovej likvidity aj tento druh zásob započítava v plnom rozsahu do kategórie zásob ako takých. Pre širší rozhľad v danej problematike, sa v praxi často využíva vzájomné posúdenie bežnej a celkovej likvidity, ktoré nám môže častokrát mnoho naznačiť o stave zásob v podniku. Ak bežná likvidita za celkovou likviditou výrazne zaostáva, môže to znamenať nadmerný podiel zásob v majetkovej štruktúre (Bondareva, Plchová, Zatrochová, 2020).

Ukazovatele aktivity v rozhodovacom procese predstavujú predovšetkým účinný nástroj pre hodnotenie správy majetku podniku a využiteľnosti aktív (Kajanová, Ölvecká, Saxunová, 2014). V rámci analýzy aktivity vyhodnocujeme do akej miery podnik efektívne hospodári so svojimi aktívami. Nadbytok majetku môže pre podnik znamenať vznik dodatočných nákladov, ktorým v prípade efektívnejšieho hospodárenia bolo možné predísť. V danom prípade môže podnik prijať rozhodnutie o odpredaji nadbytočného majetku, čím si v konečnom dôsledku zabezpečí navýšenie likvidity. Naopak, nedostatok majetku môže zapríčiniť nevyužitie podnikateľských príležitostí (Baran, Pastýr, Baranová, 2016). Existuje viacero spôsobov ako z dlhodobého hľadiska navýšiť disponibilné finančné prostriedky podniku. V rámci využitia ukazovateľov aktivity môže manažment prísť k rozhodnutiu o skrátení doby splatnosti svojich faktúr, čím si podnik zabezpečí zníženie doby inkasa krátkodobých pohľadávok a navýšenie objemu hotovosti, ktorá už nebude viazaná vo faktúrach.

Miera zadlženosti priamo ovplyvňuje možnosť podniku využívať potencionálne príležitosti pre svoj ďalší rozvoj. Vysoká miera zadlženosti zvyšuje riziko spojené s podnikaním a zároveň znižuje bonitu spoločnosti, v prípade záujmu poskytnutia úveru od bánk. Podniku tak zostáva iba malá možnosť pre investovanie do rozšírenia výrobnéj kapacity, otvorenia nových odbytových priestorov alebo navýšenia úrovne používaných technológií. Rozhodnutia spojené s významným navýšením podnikovej zadlženosti by z daného dôvodu mali byť uskutočnené so zvýšenou opatrnosťou, ideálne s pohľadom do strednodobého až dlhodobého dopadu, ktoré so sebou pre podnik prinesie.

Vzájomný vzťah medzi pomerovými ukazovateľmi nespochybniteľne dopĺňa rentabilita, ktorej pokles alebo nárast priamo ovplyvňujú ostatné ukazovatele. Ako príklad si uvedme

rentabilitu aktív, ktorej pokles nastane v prípade, ak podnik použije svoj majetok, disponujúci potrebnou likvidnosťou, na splácanie svojich záväzkov. Primárne sa jedná o krátkodobý majetok, ktorého podiel na schopnosti podniku splácať svoje záväzky determinuje ukazovateľ okamžitej likvidity. Môže sa však jednať aj o dlhodobý majetok, ktorého predaj podnik vyhodnotil ako nevyhnutný krok v náročnej finančnej situácii (Mimelientesa, Juliyanti, Astri Ayu, 2020).

Optimálna úroveň rentability, spolu s navýšením konkurencieschopnosti a odstránením nerovnováhy vo finančnej štruktúre môže predstavovať dlhodobé riešenie problému likvidity v podniku (Jovanović, Todorović, Grbić, 2017). Podnik sa tak môže cielene rozhodnúť pre maximalizáciu úsilia s cieľom navýšenia ukazovateľov rentability. Vysoká ziskovosť môže podnik motivovať k emisii akcií a dlhopisov, ktoré budú na základe dobrých finančných výsledkov pre potencionálnych investorov lukratívnym spôsobom ako zhodnotiť svoje financie.

Na základe informácií, ktoré poskytuje využitie pomerových ukazovateľov môžeme pre podnik dosiahnuť vysoko kvalitné rozhodnutia uplatniteľné v dlhodobom aj krátkodobom časovom horizonte.

2.1 CHARAKTERISTIKA ANALYZOVANÉHO SUBJEKTU

Spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. je lídrom v projektovej a konzultačno-inžinierskej činnosti v Slovenskej republike. Na trhu pôsobí už viac ako 70 rokov a za spomínané obdobie vyprojektovala viac ako 16 000 stavebných dokumentácií. Spoločnosť v rámci svojho pôsobenia viedla hneď niekoľko skutočne významných projektov, medzi ktoré patrí napríklad Most Apollo cez Dunaj v Bratislave, rýchlostná cesta R7 Bratislava – Dunajská Lužná – Holice, rekonštrukcia časti železničnej stanice Bratislava Filiálka a iné.

Hlavnými oblasťami pôsobenia sú diaľnice a cesty, diaľničné a cestné mosty, koľajová doprava, mestské komunikácie, pozemné stavby, inžinierske siete a inžinierstvo, navrhovanie objektov, stavebný a autorský dozor. Víziou spoločnosti, ako lídra na domácom trhu projektových prác a konzultačných služieb, je potvrdiť túto pozíciu aj v budúcnosti a stať sa žiadanou firmou pre poskytovanie multidisciplinárnych projektovo-inžinierskych služieb na domácom a európskom trhu. Spoločnosť si zvolila ako svoje poslanie poskytovanie vysoko-profesionálnych služieb s dôrazom na etiku konania, spoločenskú a environmentálnu zodpovednosť. Záujmom spoločnosti je vytrvanie vo vytváraní motivačného pracovného prostredia pre svojich zamestnancov a poskytnutie kvalitného zázemia pre budúce talenty. Prostredníctvom zvyšovania prosperity a zhodnocovaním majetku je ďalším záujmom dosiahnuť uspokojenie akcionárov. V neposlednom rade, zvyšovaním kvality poskytovaných služieb, prispieť k rozvoju profesie a jej vyššiemu spoločenskému uznaniu. Spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. zastáva princípy podnikania, medzi ktoré patrí profesionalita, dôraz na kvalitu, nezávislosť, nestrannosť, zodpovednosť, etika konania, korektné vzťahy s klientmi a partnerský vzťah so zamestnancami. Spoločnosť sa v roku 2006 stala členom prestížnej skupiny SUDOP Group, a. s., ktorá je najväčšou projektovou, konzultačno-inžinierskou a IT skupinou v strednej Európe. V roku 2009 vzniklo zastúpenie v Českej republike – DOPRAVOPROJEKT, a. s. organizačná zložka CZ. V roku 2019 dosiahla spoločnosť 70 rokov od svojho vzniku.

Hospodárska činnosť spoločnosti

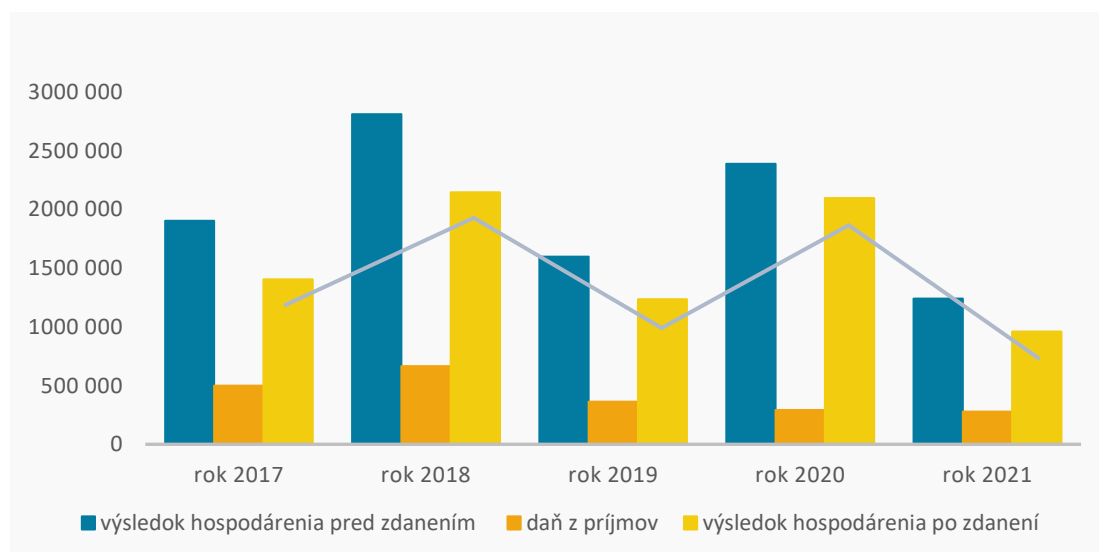
V nasledujúcej tabuľke sledujeme vývoj výsledku hospodárenia spoločnosti DOPRAVOPROJEKT, a. s. za sledované obdobie v rokoch 2017-2021.

Tabuľka 1: Výsledok hospodárenia skúmanej spoločnosti za obdobie 2017-2021 [€]

DOPRAVOPROJEKT, a. s.	2017	2018	2019	2020	2021
Výsledok hospodárenia pred zdanením	1 903 785	2 811 000	1 599 131	2 389 850	1 240 483
Daň z príjmov	498 330	665 413	362 307	292 009	279 539
Výsledok hospodárenia po zdanení	1 405 455	2 145 587	1 236 824	2 097 841	960 944

Zdroj: vlastné spracovanie

Pre lepšie zobrazenie nasleduje graf.



Graf 1 Výsledok hospodárenia skúmanej spoločnosti za obdobie 2017-2021 [€]

Zdroj: vlastné spracovanie

Spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. si udržiava v rámci celého analyzovaného obdobia priaznivú bilanciu výsledku hospodárenia. Vývoj hodnôt za sledované obdobie predstavuje nárast, nasledovaný poklesom s pravidelnosťou piatich rokov.

2.2 VPLYV POMEROVÝCH UKAZOVATEĽOV NA ROZHODOVACÍ PROCES

Projektovú a konzultačno-inžiniersku činnosť spojenú so stavebníctvom, vykonáva spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. s priamou nadväznosťou na mieru iniciatívy výstavby dopravnej infraštruktúry. Množstvo a charakter projekčných prác s cieľom rozšírenia infraštruktúry na území Slovenskej republiky je priamo ovplyvnené štátom. Ak štát podporuje a rozvíja oblasti rozvojového programu, medzi ktoré patrí napríklad industriálny park, stavby pre zdravotníctvo a školstvo, prepojenie územných celkov pre navýšenie zamestnanosti, výstavba diaľnic a rýchlostných ciest, priamou úmerou vzniká väčšie množstvo projektov, o ktoré môže prebiehať verejná súťaž. Jedným z najväčších problémov v súčasnosti, ktoré priamo ovplyvňujú stavebný priemysel a spolu s ním aj spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. je absencia časového harmonogramu, podľa ktorého by sa stavebníctvo na Slovensku mohlo dlhodobo uberať. Európska únia priamo ovplyvňuje platnými smernicami spôsob výstavby a smerovanie diaľnic, ale priamo neposkytuje žiadne odporúčania, prípadne smernice, ktoré by stanovili odporúčanú rýchlosť napredovania v budovaní infraštruktúry. Dôsledkom absencie akéhokoľvek plánu rozširovania infraštruktúry je vysoká miera neistoty, a to predovšetkým z hľadiska odhadu množstva a komplexnosti projektov, o ktoré môže spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. súťažiť. Medzi ďalšie špecifiká, ktoré priamo ovplyvňujú spoločnosť, patrí pandémia covid-19

a aktuálna situácia vojny na Ukrajine. Obe mimoriadne udalosti majú priamy vplyv na vládou zvolené priority, ktoré môžu výrazne spomaliť rozširovanie infraštruktúry.

Z daného dôvodu je pravidelné meranie a kontrolovanie schopnosti platiť svoje záväzky nesmierne dôležité. Zohľadňovaním vzájomných väzieb medzi úrovňou likvidity s ostatnými ekonomickými ukazovateľmi, mierou investovania finančných prostriedkov, nákladovým účtovníctvom, výsledkom hospodárenia a inými premennými, môžeme dosiahnuť procesnú excelenciu v rámci významných strategických rozhodnutí v spoločnosti. V prípade rozhodnutia o otvorení novej divízie, strediska alebo o investovaní do modernizácie a technologického pokroku, musí byť zachovaná schopnosť splácať svoje záväzky z okamžitého aj dlhodobého hľadiska. Každá očakávaná zmena s cieľom navýšenia efektivity hospodárenia alebo rozšírenia miery pôsobenia spoločnosti, so sebou prináša finančný odhad konečného pozitívneho vplyvu, ktorý je prepočítaný na očakávané navýšenie tržieb alebo zníženie nákladov. Skôr ako tomu tak môže byť, je však potrebné vynaložiť disponibilné finančné prostriedky a následne preklenúť potrebný čas medzi iniciáciou zmeny a výsledným pozitívnym efektom. Analýzou ukazovateľov likvidity za sledované obdobie, dokáže DOPRAVOPROJEKT, a. s. presne určiť mieru výšky investícií, ktoré neohrozia schopnosť platiť svoje záväzky.

Spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. si väčšinu svojho ročného obratu zabezpečuje štátnymi tendrami, zameranými na vypracovanie projektovej dokumentácie k plánovanej stavbe. Podnikateľské subjekty tvoria iba minoritnú časť vypracovaných projektov, medzi ktoré patrí napríklad prepojenie novovybudovaného logistického centra s verejnými cestnými komunikáciami. V prípade záujmu analyzovanej spoločnosti o výhru štátneho tendru, musí ekonomický riaditeľ, ako vrcholový manažér s priamou zodpovednosťou, vykonávať rýchle a kvalitné rozhodnutia. Prostredníctvom nákladovej kalkulácie je určená výsledná cena projektu, ktorá dokáže v prípade výhry v súťaži pokryť celkové náklady spojené s projektovou dokumentáciou a očakávanú ziskovú maržu. Sadzba strojovej hodiny, náklady na priame mzdy a iné nákladové položky, ktoré priamo vstupujú do rozhodovacieho procesu, taktiež ovplyvňujú finálne rozhodnutie. Ako príklad si môžeme uviesť rozhodnutie uchádzania sa o ponúkaný tender.

Spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. sa snaží byť samofinancovateľná. Z daného dôvodu sa úverová zadlženosť spoločnosti nachádza v nulových hodnotách. Avšak, v prípade záujmu o navýšenie dosiahnutých tržieb prostredníctvom využitia potencionálnej investičnej príležitosti, môže byť vhodnou alternatívou požiadanie banky o investičný úver. Ukazovateľ úrokového krytia môže poskytnúť hodnotné informácie o potenciáli splácania úrokov spojených s poskytnutím úveru. Ukazovateľ miery samostatnosti následne poskytne prehľad o miere celkovej zadlženosti a ukazovatele likvidity zhodnotia mieru schopnosti spoločnosti platiť svoje záväzky.

Pre účely skompletizovania projektov spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. nevykonáva všetky potrebné úkony vo vlastnej réžii, ale často krátko si najíma externých partnerov. Tí majú na starosti úkony, ktoré súvisia s výstavbou projektu, ale nespádajú pod činnosť analyzovanej spoločnosti. Spolupráca s externými partnermi predstavuje dodatočný náklad, ktorý spolu s ostatnými spomenutými nákladmi ovplyvňujú výslednú ziskovú maržu projektu a následne rentabilitu. Zvýšená miera ziskovosti má predpoklad na zlepšenie finančnej situácie a zvýšenie bonity spoločnosti pre budúcich aj existujúcich akcionárov. Navýšením alebo znížením ukazovateľov rentability, budú v strednodobom aj dlhodobom horizonte ovplyvnené aj ostatné pomerové ukazovatele. Ako sme si už spomenuli, každý z pomerových ukazovateľov zastáva významnú úlohu v rámci posudzovania zdravia analyzovaného podnikateľského subjektu. Manažér, ktorý využíva všetky dostupné informácie, ktoré mu v spolupráci s ekonomickým oddelením môžu byť poskytnuté, znižuje mieru rizikovosti svojich

rozhodnutí, zvyšuje kvalitu procesu rozhodovania a vyhýba sa rozhodnutiam v podmienkach neistoty.

2.3 ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ANALYZOVANÚ SPOLOČNOSŤ

Na základe výskumu vplyvu pomerových ukazovateľov na rozhodovací proces v spoločnosti DOPRAVOPROJEKT, a. s., môžeme v rámci diskusie následne pristúpiť ku konkrétnym záverom a odporúčaniam pre skúmanú spoločnosť.

Analyzovanie vývoja pomerových ukazovateľov za sledované obdobie v skúmanej spoločnosti prebieha na ročnej báze, pri príležitosti vypracovania výročnej správy a zverejnenia finančných výsledkov pre akcionárov. Väčšina rozhodnutí prebieha pomocou vypracovania zjednodušeného výsledku hospodárenia, ktorý zobrazuje stav finančnej situácie spoločnosti k danému momentu. Posudzovanie medziročného vývoja pomerových ukazovateľov tým pádom prebieha spätne a ovplyvňuje rozhodnutia na úrovni stratégie a strategických cieľov, avšak nie na úrovni operatívnej spoločnosti.

Využitím pomerových ukazovateľov na úrovni operatívnej činnosti, môže vrcholový manažment spoločnosti maximalizovať výhody spojené s aplikovaním pomerových ukazovateľov v rozhodovacom procese. Zároveň lepšie a efektívnejšie využívať služby poskytnuté ekonomickým oddelením a controllingom, ktoré v konečnom dôsledku môžu prispieť k trvalému navýšeniu efektivity a kvality manažérského rozhodovania.

Pre skúmanú spoločnosť sme na základe aplikovaného výskumu sformulovali nasledovné odporúčania:

- aktívne, v rámci jednotlivých kvartálov, sledovať vývoj pomerových ukazovateľov za účelom posúdenia vývoja finančnej situácie spoločnosti,
- zakomponovať analýzu pomerových ukazovateľov do procesu rozhodovania spojeného s operatívou, za účelom navýšenia celkového množstva dostupných informácií, hodnotiacich celkový prehľad finančného zdravia spoločnosti.

ZÁVER

Cieľom tohto príspevku bolo analyzovať pomerové ukazovatele ako účinné nástroje rozhodovacieho procesu, ktoré v prípade vhodného aplikovania a správneho interpretovania, môžu výrazne prispieť k navýšeniu efektivity a kvality manažérského rozhodovania v konkrétnom podnikateľskom subjekte. Analýzou pomerových ukazovateľov a následným výskumom miery ich vplyvu na rozhodovací proces, dokážeme lepšie porozumieť spôsobu fungovania analyzovanej spoločnosti a navrhnúť sériu opatrení, s potenciálom prispieť k dlhodobu udržateľnému zlepšeniu finančnej situácie.

Projektovú a konzultačno-inžiniersku činnosť spojenú so stavebníctvom, vykonáva spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. s priamou nadväznosťou na mieru iniciatívy výstavby dopravnej infraštruktúry. Môžeme tým pádom skonštatovať, že rozhodnutia štátu a vlády majú priamy vplyv na stavebný priemysel, ktorý v aktuálne nejstej dobe ešte stále rozšírenej pandémie ochorenia covid-19 a zvýšeného napätia v dôsledku vojny na Ukrajine, prechádza náročným obdobím. Spolu s vývinom situácie oboch mimoriadnych udalostí, čelia priority štátu a zvolenej vlády významnej miere nátlaku na štátny rozpočet. Z daného dôvodu nabera snaha o dlhodobé udržanie finančného zdravia spoločnosti mimoriadnu závažnosť. V rámci spoločnosti DOPRAVOPROJEKT, a. s. je rozhodovací proces, týkajúci sa strategicky významných rozhodnutí a tvorby strategických cieľov, uskutočňovaný prevažne na ročných stretnutiach v príležitosti zhodnotenia dosiahnutých finančných výsledkov za sledované

obdobie. Pomerové ukazovatele ako nástroje spätnej kontroly následne ovplyvňujú budúce strategické smerovanie spoločnosti. Vyhodnotenie a analýza pomerových ukazovateľov prebieha tým pádom na ročnej báze.

Posudzovanie medziročného vývoja pomerových ukazovateľov prebieha až spätne a ovplyvňuje rozhodnutia na úrovni stratégie a strategických cieľov, avšak nie na úrovni operatív. Využitím pomerových ukazovateľov aj na úrovni operatívnej činnosti, môže vrcholový manažment spoločnosti maximalizovať výhody spojené s aplikovaním pomerových ukazovateľov v rozhodovacom procese, ktoré v konečnom dôsledku môžu prispieť k trvalému navýšeniu efektivity a kvality manažérskeho rozhodovania. Zároveň bude môcť manažment spoločnosti DOPRAVOPROJEKT, a. s. lepšie a efektívnejšie využívať služby poskytnuté ekonomickým oddelením a controllingom.

Aktívnym sledovaním vývoja pomerových ukazovateľov za účelom hodnotenia finančnej situácie spoločnosti s kvartálnou prípadne mesačnou pravidelnosťou, môžu byť prípadné odchýlky od optimálnych hodnôt odhalené v dostatočnom časovom predstihu. Pre spoločnosť DOPRAVOPROJEKT, a. s. bude vďaka skorému zisteniu a detailnej analýze vývoja za sledované obdobie, vykonávanie možných zásahov jednoduchšie a efektívnejšie.

LITERATÚRA

- Abdulah Rashid, Ch. 2018. *Efficiency of Financial Ratios Analysis for Evaluating Companies' Liquidity*. [online] Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Chnar-Rashid/publication/325870971_Efficiency_of_Financial_Ratios_Analysis_for_Evaluating_Companies'_Liquidity/links/5b2a20f30f7e9b1d009bcd54/Efficiency-of-Financial-Ratios-Analysis-for-Evaluating-Companies-Liquidity.pdf
- Baran, D., Pastýr, A., Baranová, D. 2016. *Financial Analysis of a Selected Company*. [online] Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/305076841_Financial_Analysis_of_a_Selected_Company
- Bartošová, V., Paliderová, M., Jaroš, J., Kovalová, E. 2020. *Finančný reporting a analýza*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, s. 143, 2020.
- Bondareva, I., Plchová, J., Zatrochová, M. 2020. *Finančno-ekonomická analýza priemyselných podnikov*. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, s. 54-55, 2020.
- Gospodarchuk, G., Suchkova, E. 2019. *Financial stability: problems of inter-level and cross-sectoral equilibrium*. [online] Dostupné na: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000466837700003>
- Jovanović, D., Todorović, M., Grbić, M. 2017. *Financial indicators as predictors of illiquidity, Romanian Journal of Economic Forecasting*. [online] Dostupné na: https://ipe.ro/rjef/rjef1_17/rjef1_2017p128-149.pdf
- Kajanová, J., Ölvecká, V., Saxunová, D. 2014. *Hodnotenie majetkovej a kapitálovej štruktúry*. Bratislava: Wolters Kluwer s. r. o., s. 67, 2014.
- Mimelientesa, I., Juliyanti, Astri Ayu, P. 2020. *Analysis On The Influence Of Current Ratio, Debt to Equity Ratio and Total Asset Turnover Toward Return On Assets On The Otomotive and Component Company That Has Been Registered In Indonesia Stock*

Exchange Within 2011-2017. [online] Dostupné na:

<https://www.yrpiiku.com/journal/index.php/ijedr/article/view/26/11>

Zalai, K. a kol. 2016. *Finančno-ekonomická analýza podniku*. Bratislava: Sprint 2, s. 86-87, 2016.

Autor:

Bc. Pavel Danihel

Univerzita Komenského v Bratislave

Fakulta managementu

Odbojárov 10, 820 05 Bratislava

tel.: 00 421 911 717 814

e-mail: danihel7@uniba.sk.

PROCES PROJEKTOVANIA VÝROBNEJ HALY V REÁLNEJ PREVÁDZKE A JEJ FINANCOVANIE

PROCESS OF DESIGNING THE PRODUCTION HALL IN REAL OPERATION AND ITS FINANCING

Marek Kliment, Peter Trebuňa, Jozef Trojan, Jana Kronová

Abstract

The paper deals with the cross-section of the project of building a new production hall in an existing company, which with this investment planned to modernize as well as expand its production capabilities. The article captures the entire course of the project and its individual phases. From the start of the project through the investment phase, the implementation phase, to the actual completion of the project and the start of operation in the new production facilities. The methodology of project elaboration and its individual points are described. Calculation of repayments of the planned loan within the project implementation. The economic indicators also include the present value index, net present value, internal rate of return, as well as the expected increases in the company's revenues and costs during the depreciation period of tangible assets, which is the new production hall in question. The project implementation plan was solved in the period from 2.1.2020 to 9.4.2021. The calculations and subject values in the tables come from this period. However, due to the consequences of the Covid-19 pandemic, the actual implementation of this project did not take place, as the impact of the pandemic consequences affected the company in question, as did many other companies during this period. The implementation of the project has been postponed for an indefinite period, and in the current rise in the prices of materials and labor, the values quantified under this plan would currently need to be recalculated.

Keywords: Designing, investing, loan repayment, financing

ÚVOD

V prvej časti sú spomenuté základné definície, ktoré sa týkajú danej problematiky. Ako napríklad: výroba, výrobný procesov, projektovanie výrobných procesov. Následne pomocnými výpočtami zistíme, či daná investícia bude pre spoločnosť prijateľná. Použijeme ukazovatele ako index súčasnej hodnoty a anuitu pre výpočet mesačných splátok a podobne. Pomocou gantového diagramu zachytíme jednotlivé fázy riešenia projektu a popíšeme jeho priebeh samotný. Popíšeme spôsoby projektovania a usporiadania jednotlivých pracovísk a na záver uvedieme samotný návrh výrobných priestorov.

1 PRIEREZ HLAVNÝCH POJOM SÚVISIACICH S DANOU PROBLEMATIKOU

Definujeme si čo je výroba, výrobný proces, možnosti rozmiestnenia zariadení a pravidiel ich rozmiestňovania.

1.1 Výroba

Je to proces, kde sa premieňajú vstupy na finálne výrobky (výstupy). Výrobnými činiteľmi alebo tzv. „faktormi“ rozumieme spomínané vstupy (v našom prípade to môže byť nejaký

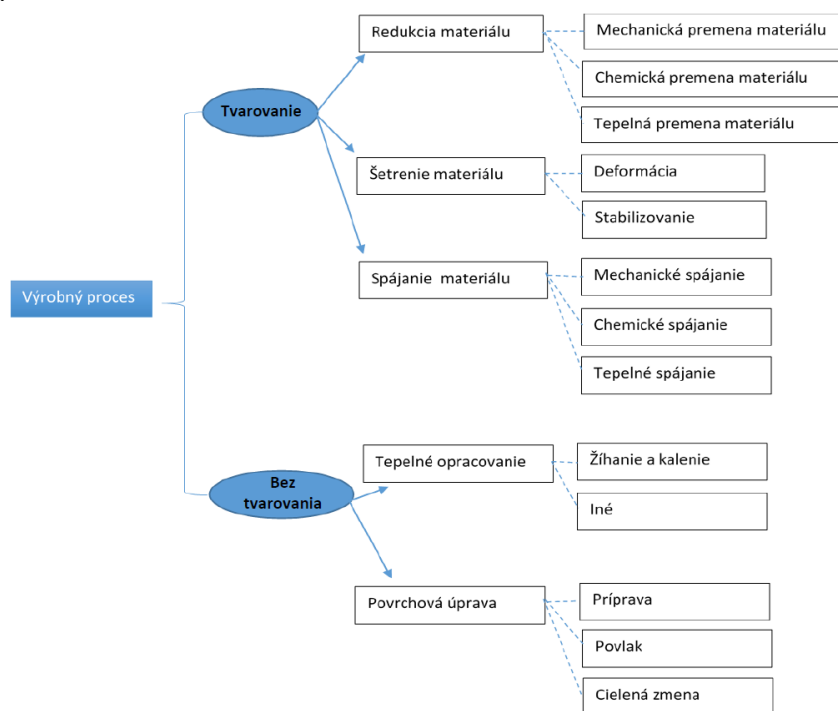
opracovaný kov alebo polovýrobok, ktorý bude prechádzať jednotlivými výrobnými operáciami) a výstupom je hotový výrobok (rôzne komponenty). Výrobu tiež môžeme chápať ako časť transformačného procesu podniku.

1.2 Výrobný proces

Výrobný proces predstavuje komplex činností, ktorého cieľom je vyhotovenie určitého produktu (Obr. 1). Pri riešení výrobného procesu je dôležité zohľadniť tieto kroky:

- určiť jednotlivé kroky výrobného procesu
- identifikovať vstupy, ktoré budú vstupovať do výrobného procesu a následne výstupy
- stanoviť hodnoty vstupných premenných
- definovať všetky špecifiká materiálového toku, procesného zariadenia a kroky procesu
- analýza výstupov

Usporiadanie procesu, tzv. funkčné usporiadanie, je usporiadané a navrhnuté tak, aby všetko malo svoje miesto. Výrobné usporiadanie bude závisieť od vedúcich podnikov, ktorí budú predpokladať ich najlepší postup. Funkčné usporiadanie od výrobného usporiadania si vyžaduje viac zručností z profesionálneho hľadiska. Predtým ako si zvolíme usporiadanie, si musíme vyhodnotiť svoj priestor kde sa bude uskutočňovať výroba, výrobnú silu a stupeň automatizácie.



Obrázok 1 Schéma výrobného procesu

1.3 Výrobný systém

Výrobným systémom sú rôzne procesy transformácie a výroby materiálu alebo suroviny prostredníctvom použitia nástrojov, strojov, energie a práce. Pri výrobe nových výrobkov sa jedná o sériu operácií a procesov rôznych druhov, ale všetky majú za svoj hlavný cieľ zmeniť fyzikálne vlastnosti a vlastnosti použitých materiálov, vytvoriť nový prvok.

Tabuľka 1 Postup pri projektovaní výrobných systémov

Potupy pri projektovaní výrobných systémov	
1. Postup od hrubého, koncepčného riešenie k detailnému riešeniu problému	V projekte sa najprv riešia principiálne alebo globálne problémy, ktoré sa po častiach rozkladajú na čiastkové projekty. Tieto rozložené čiastkové projekty sa zameriavajú na riešenie detailov. Bez dôkladného preverenia koncepcie a základného princípu sa často pri projektovaní technických systémov predchádza k detailnému riešeniu.
2. Variantný prístup k riešeniu problému	Základnou myšlienkou je, že existuje viac alternatív riešenia problémov. To znamená, že sa netreba uspokojiť len s jedným, spravidla tým „najlepším“ riešením, ale treba hľadať ďalšie riešenia, prípadne ich kombinácie.
3. Fázový priebeh projektovanie a realizácie systému, ktorý prebieha v nadväznosti na jednotlivé etapy v životnom cykle systému	Jednotlivé fázy projektu sú časovo a aj logicky oddelené. Počet fáz projektu závisí od jeho významu, obsahu a druhu.
4. Všeobecný cyklus riešenia problému, ktorý sa využíva bez ohľadu na fázu riešenia projektu	Prvý krok tohto cyklu predstavuje analýzu situácie, kde je potrebné riešiť nasledovné oblasti, ktoré môžu byť problémové: - Analýza systému - Analýza príčin - Analýza možností a riešenia - Analýza cieľov

Pri projektovaní výrobných systémov a celkovo pri navrhovaní výrobného procesu musíme zohľadniť usporiadanie a funkčné rozmiestnenie pracovísk, ktoré by najviac vyhovuje naším podmienkam.

Preto musíme pri usporiadaní pracovísk zabezpečiť tieto parametre:

- Jednoduché riadenie
- Bezpečnostné predpisy
- Efektívnosť výroby
- Minimálna preprava medzi jednotlivými operáciami
- Kultúru a hygienu pracovného prostredia
- Šetrenie pracovnej plochy

V rámci technologického projektovania výroby rozlišujeme tieto spôsoby usporiadania pracovísk:

- Voľné
- Technologické
- Predmetné
- Modulárne
- Bunkové

2 PRIEBEH PROJEKTU A JEHO ČASŤÍ A JEHO FINANCOVANIE

Cieľom projektu je vybudovanie novej výrobnéj haly , v ktorej bude prebiehať výrobný proces predmetnej spoločnosti, ktorá pôsobí v oblasti strojárstva.

2.1 Plán priebehu projektu

Spoločnosť sa rozhodla v rámci projektu o realizáciu výstavby novej výrobnéj haly, aby mohla svoje výrobné portfólio rozšíriť. V nasledujúcej tabuľke môžeme vidieť jednotlivé fázy projektu, bezprostredne predchádzajúcu činnosť a odhad doby trvania.

Tabuľka 2 Vstupné údaje pre realizáciu projektu

Úloha	Názov úlohy	Bezprostredne predch. činnosť	Odhad doby trvania
1.	Fáza zahájenia projektu	-	-
1.1	Vypracovať návrh projektu	-	1 mesiac
1.2	Stanovenie rozsahu projektu	1.1	1 týždeň
1.3	Vypracovať predbežný rozpočet	1.2	2 týždne
1.4	Zabezpečenie pozemku	1.3	1 mesiac
1.5	Vybavenie administratívnych záležitostí	1.4	2 mesiace
1.6	Zabezpečenie stavebnej firmy	1.5	3 týždne
2.	Fáza investičná	-	-
2.1	Projekt organizácie výstavby	1.6	4 mesiace
2.2	Nákup materiálu	2.1	2 týždne
2.3	Obstaranie dlhodobého majetku	2.2	2 týždne
2.4	Obstaranie krátkodobého majetku	2.3	3 týždne
2.5	Lay –out výrobnéj haly	2,1,2.2,2.3	1 mesiac
3.	Fáza realizačná	-	-
3.1	Vytvorenie nových pracovných miest	2.5	1 týždeň
3.2	Výber a príjem nových zamestnancov	3.1	2 týždne
3.3	Školenie zamestnancov	3.2	2 týždne
3.4	Inštalácia strojov	2.5	1 týždeň
3.5	Spustenie strojov	3.4	1 týždeň
3.6	Testovanie	3.5	5 dní
3.7	Kontrola	3.6	6 dní
4.	Fáza ukončenia projektu	-	-
4.1	Spustenie prevádzky	3.7	1,2 týždne
4.2	Vyhodnotenie projektu	4.1	2,2 týždne
4.3	Analýza vyhodnotenia	4.2	1,2 týždne
4.4	Ukončenie projektu	4.3	6 dní

The screenshot displays the Microsoft Project 2010 interface. The top ribbon shows various project management tools. The main area is divided into two views: a Gantt chart on the left and a PERT chart on the right.

Gantt Chart: The Gantt chart shows the project schedule from January to April. The project is titled "Projekt - Project Professional". The tasks are listed in the left pane, and their durations are shown as bars on the Gantt chart.

PERT Chart: The PERT chart shows the project network, including task dependencies and resource assignments. The tasks are listed in the left pane, and their durations are shown as bars on the PERT chart.

Task List:

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Resources
1	1. Fáza zahajování projektu	110 dní	Št 2.1.20	Stř 10.6.20	Administrativní
2	1.1 Vypracování návrhu projektu	1 měsíc	Št 2.1.20	Št 30.1.20	
3	1.2 Stanovení rozsahu projektu	1 týden	Pi 31.1.20	Št 6.2.20	
4	1.3 Vypracování předběžného rozpočtu	2 týdny	Pi 7.2.20	Stř 20.2.20	
5	1.4 Zabezpečení pozemku	1 měsíc	Pi 21.2.20	Št 19.3.20	Manažer
6	1.5 Vyhodnocení administrativních záležitostí	2 měsíce	Pi 20.3.20	Stř 20.5.20	Administrativní pracovníci
7	1.6 Zabezpečení stavební firmy	3 týdny	Št 21.5.20	Stř 10.6.20	Stavbář (200%)
8	2. Fáza investiční	120 dní	Št 11.6.20	Po 30.11.20	
9	2.1 Projekt organizace výstavby	4 měsíce	Št 11.6.20	Pi 2.10.20	Stavbář (200%)
10	2.2 Nákup materiálu	2 týdny	Po 5.10.20	Pi 16.10.20	Stavební materiál
11	2.3 Obstarání dílčodobého majetku	2 týdny	Po 19.10.20	Pi 30.10.20	
12	2.4 Obstarání krátkodobého majetku	3 týdny	Po 2.11.20	Po 23.11.20	Kancelářské potřeby [1]
13	2.5 lay-out výrobní haly	1 měsíc	Po 2.11.20	Po 30.11.20	
14	3. Fáze realizace	50 dní	Út 1.12.20	Pi 12.2.21	
15	3.1 Vytváření nových pracovních míst	1 týden	Út 1.12.20	Po 7.12.20	Personalista
16	3.2 Výběr a přijetí nových zaměstnanců	2 týdny	Út 8.12.20	Po 21.12.20	Personalista
17	3.3 Školení zaměstnanců	2 týdny	Út 22.12.20	Pi 8.1.21	Školitel
18	3.4 Instalace strojů	1 týden	So 9.1.21	So 9.1.21	Instalátor
19	3.5 Použití strojů	1 týden	Pi 22.1.21	Út 26.1.21	Technik
20	3.6 Testování	5 dní	Pi 29.1.21	Št 4.2.21	Operator
21	3.7 Kontrola	6 dní	Út 5.2.21	Pi 12.2.21	Operator
22	4. Fáze ukončení projektu	39 dní	So 13.2.21	Pi 9.4.21	
23	4.1 Ispuštění převážky	1,2 týden	So 27.2.21	Pi 5.3.21	Operator(200%)
24	4.2 Vyhodnocení projektu	2,2 týden	So 6.3.21	Pi 19.3.21	Manažer
25	4.3 Analýza vyhodnocení	1,2 týden	Út 23.3.21	Út 30.3.21	Vedoucí
26	4.4 Ukončení projektu	6 dní	Stř 31.3.21	Pi 9.4.21	

2.2 Výrobná hala a jej realizácia

19

2.3 Financovanie výrobnnej haly

Spoločnosť si plánuje vziať úver na výrobnú halu vo výške 160 000 € s mesačnými splátkami na obdobie 25 rokov. Úroková sadzba je vo výške 5% p.a. a úroky sa budú pripisovať raz za mesiac. Pomocou vzorca na anuitu vypočítame mesačnú splátku, ktorú bude spoločnosť splácať a aké budú vysoké úroky za prvý rok splácania hypotéky.

Vzorec pre výpočet anuity:

$$\text{Anuita} = D \times \frac{\frac{i}{m} x (1 + \frac{i}{m})^{m \times n}}{(1 + \frac{i}{m})^{m \times n} - 1} \quad (1)$$

kde:

D-výška dlhu

i- miera výnosu (úroková miera) v desatinnom čísle

n- počet úrokovacích období

m- počet rokov

$$\text{Anuita} = 160\,000 \times \frac{\frac{0,05}{12} x (1 + \frac{0,05}{12})^{25 \times 12}}{(1 + \frac{0,05}{12})^{25 \times 12} - 1} = 921,82 \text{ €}$$

Ak by sa spoločnosť rozhodla vziať si úver, mesačná splátka by bola vo výške 921,82 €. Tým pádom, pri pravidelných splátkach za 25 rokov zaplatíme 276 546 €.

Tabuľka 3 Výpočet výšky úrokov za prvý rok splácania úveru

Obdobie	Stav dlhu k začiatku obdobia (€)	Splátka úveru (€)	Splátka úrokov (€)	Celková platba Anuita (€)
1	160 000	255,15	666,67	921,82
2	159 744,85	256,22	665,60	921,82
3	159 488,63	257,29	664,53	921,82
4	159 231,34	258,36	663,46	921,82
5	158 972,98	259,44	662,38	921,82
6	158 713,54	260,88	661,30	921,82
7	158 453,54	261,60	660,22	921,82
8	158 191,94	262,69	659,13	921,82
9	157 929,22	263,79	658,03	921,82
10	157 665,43	264,89	656,93	921,82
11	157 400,11	265,99	655,83	921,82
12	157 143,12	267,10	654,72	921,82
SUMA		3 133,40	7 928,80	11 062,2
		11 062,2		

Pomocou týchto ukazovateľov (čistá súčasná hodnota ČSH; index súčasnej hodnoty ISH; vnútorné výnosové percento VVP) rozhodneme, či daná investícia bude pre spoločnosť prijateľná.

Ak sa ukáže, že $ČSH > 0 \rightarrow$ investícia je pre podnik prijateľná.

Spoločnosť si zaobstarala finančné prostriedky vo výške 210 000 € na výrobnú halu (160 000€ poskytnutý úver, 50 000 € zo zisku). Požadovaná miera výnosnosti je z danej investície 10%. Odpisy budú rovnomerné a doba odpisovania 12 rokov.

Tabuľka 4 Predpokladaný nárast tržieb a nákladov počas doby odpisovania DHM

Ukazovateľ	Prírastok tržieb v €	Prírastok nákladov (bez odpisov) v €
1. Rok	270 000	210 000
2. rok	280 000	215 000
3. rok	290 000	230 000
4. rok	310 000	250 000
5. rok	315 000	250 000
6. rok	340 000	260 000
7. rok	400 000	290 000
8. rok	410 000	300 000
9. rok	460 000	320 000
10. rok	500 000	370 000
11. rok	570 000	420 000
12. rok	630 000	470 000

Uvedené hodnoty v tabuľke sú predpokladané na základe minulých období.

Index súčasnej hodnoty $I_{SH} = \frac{499\,206}{210\,000} = 2,38$

Čistá súčasná hodnota pri $i=10\%$ $Č_{SH} = 499\,206 - 210\,000 = + 289\,206$

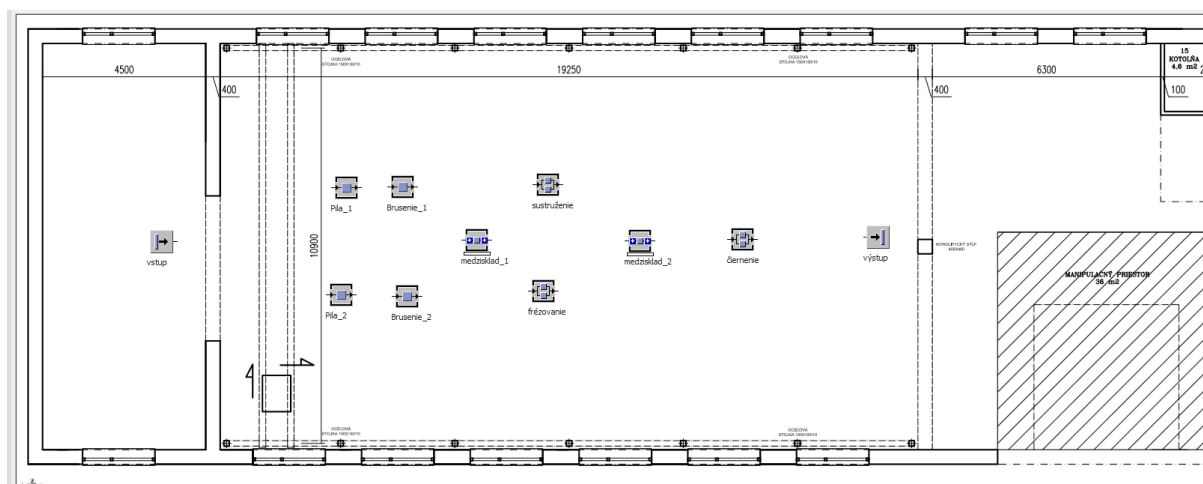
Čistá súčasná hodnota pri $i=30\%$ $Č_{SH} = 197\,587 - 210\,000 = - 12\,413$

Vnútorné výnosové percento $Vvp = 10 + \frac{289\,206}{289\,206 - (-12\,413)} \times (30 - 10) = 29,17\%$

Vypovedacia schopnosť pri ISH hovorí, že ak je $ISH > 1$ investícia je prijateľná. V našom prípade vyšiel koeficient 2,38, to znamená, že táto investícia je pre spoločnosť prijateľná. V prílohe č. 1 je uvedená tabuľka, ktorá bola nápomocná pri realizácii uvedených výpočtov. V ďalšej časti realizácie projektu malo nasledovať rozmiestnenie pracovísk a výrobných zariadení v priestoroch výrobnéj haly.

2.4 Simulačné overenie výrobného procesu vo výrobnej hale

V rámci projektu plánovania rozširovania výroby boli spracované pre súčasný výrobný proces a vybrané produkty simulačné štúdie pre usporiadanie pracovísk. Išlo o 2 štúdie, ktoré sa zameriavali na efektívnosť výroby pri výrobe identického dielu. V rámci týchto štúdií sa riešilo usporiadanie pracovísk a ich rozmiestnenie vo výrobnom priestore predmetnej haly. Jednotlivé varianty boli vyhodnotené na základe vstupných údajov (časy jednotlivých operácií, následnosť operácií priestorová náročnosť jednotlivých procesov a podobne). Simulačný softvér na základe týchto informácií a umiestnenia jednotlivých procesov do pôdorysu navrhutej výrobnej haly vyhodnotil efektívnosť všetkých výrobných procesov, ako aj efektívnosť výroby celkového výrobku.



Obrázok 4 Variant A rozmiestnenia výroby v novej výrobnej hale

Výrobný proces sa bude realizovať vo výrobných priestoroch s rozlohou 337,85 m². Na tejto výrobnej ploche je potrebné rozmiestniť výrobné stroje a navrhnuť optimálny výrobný proces (lay-out) aby výroba bola čo najefektívnejšia a minimalizovali sa časy medzi jednotlivými operáciami. Keďže sa naša spoločnosť zameriava hlavne na kusovú výrobu náhradných dielov, rozhodli sme sa že budeme aplikovať voľné a technologické usporiadanie pracovísk. Tieto usporiadania vyhovujú najviac našej výrobe. Pri technologickom usporiadaní pracovísk, kde sa zgrupujú výrobné stroje rovnakého druhu, je možné aby jeden zamestnanec (operátor) vykonával viacero úkonov a obsluhoval viacero strojov naraz.

Celý výrobný proces budú tvoriť tieto operácie:

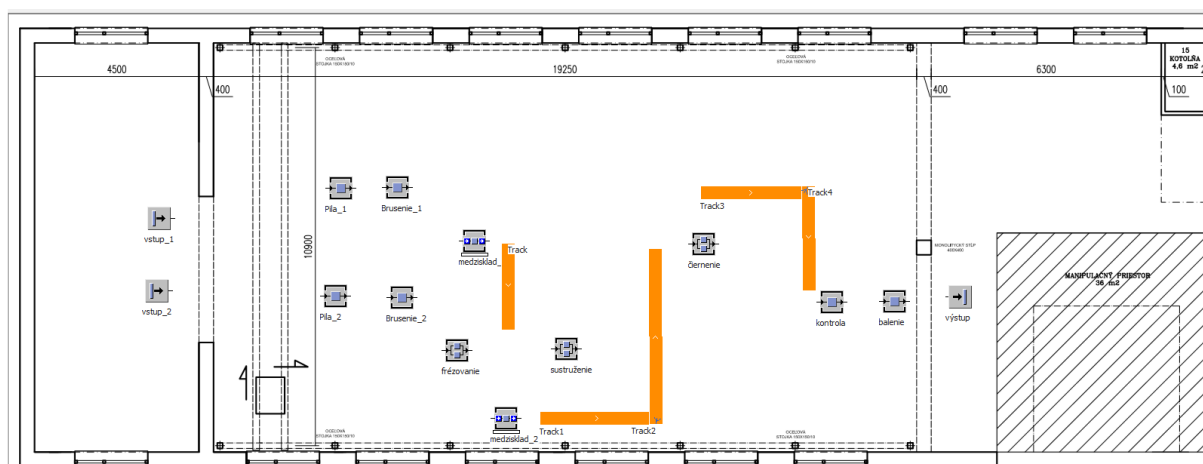
- Sústruženie
- Frézovanie
- Vrtanie
- Brúsenie
- Rezanie
- Černenie súčiastok

Okrem týchto operácií bude ešte prebiehať kontrola finálnych výrobkov/ súčiastok a ich následné balenie.

Cumulated Statistics of the Parts which the Drain Deleted									
Object	Name	Mean Life Time	Throughput	TPH	Production	Transport	Storage	Value added	Portion
výstup	Komponent_1	7:33:14.4375	80	6	17.03%	0.00%	82.97%	12.35%	

Obrázok 5 Sumárne vyhodnotenie variantu A pomocou simulačného softvéru

Na obrázku 5 máme možnosť vidieť sumárnu štatistiku celého simulačného procesu počas určenej doby chodu simulácie. Vyplýva z nej, že daný komponent sa počas 24 hodinového cyklu výroby vyrobí v počte 80 kusov priemernou produktivitou výroby 17,07% a pridanou hodnotou 12,35%, čo sú dosť nízke hodnoty oproti plánovaným navýšeniam výroby.



Obrázok 6 Variant B rozmiestnenia výroby v novej výrobnéj hale

Variant B je založený na inom rozmiestnení pracovísk (Obrázok B), pozostáva však z rovnakého počtu operácií. Chod simulácie bol v tomto prípade nastavený na 8 hodín simulačného času.

Cumulated Statistics of the Parts which the Drain Deleted									
Object	Name	Mean Life Time	Throughput	TPH	Production	Transport	Storage	Value added	Portion
výstup	Part	4:41.2821	39	146	63.81%	0.00%	36.19%	35.55%	

Obrázok 7 Sumárne vyhodnotenie variantu B pomocou simulačného softvéru

Na sumárnej štatistike (Obrázok 7) predmetného modelu je vidieť značné zlepšenia v sledovaných parametroch a preto sa v prípade realizácie rozloženia pracovísk bude spoločnosť opierať o tento variant.

ZÁVER

Pri realizácii a spracovaní projektov, je potrebné brať do úvahy viaceré faktory, v rámci štádia, kedy dôjde k realizácii daných projektových zámerov. Okrem zvládnutia časového hľadiska daného projektu je potrebné sa zamerať ako na finančnú stránku realizácie projektu, tak aj na stránku samostatnej skutočnej realizácie. Jedným faktorom je mať na uskutočnenie projektu dostatok zdrojov, ktorých zabezpečenie sa počas ešte stále prebiehajúcej situácii v rámci globálnej pandémie stalo pomerne nevyspytateľným faktorom. Jedna vec je pre spoločnosti

vychádzať z dlhodobých obrátov z minulosti, podľa ktorých sa robili plány do budúcnosti, druhá vec je ako náhla zmena v rámci globálneho fungovania spoločnosti môže náhle zmeniť a investície a riešenia projektov sa môžu do značnej miery skomplikovať, alebo oddialiť. Ďalším faktorom, ktorý by mali spoločnosti v rámci plánovania svojich investícií brať do úvahy a nemali by ich podceňovať je optimálne dotiahnutie finálnych fáz v realizačnej fáze projektu. To znamená, že napláňovať priestorové možnosti výroby nestačí len tým, že spoločnosť vybuduje výrobný priestor, pre dosiahnutie svojich cieľov by sa mala zamerať aj na následné fungovanie výroby v nových priestoroch, aby po krátkom čase fungovanie nemuseli robiť optimalizačné zmeny pre zlepšenie efektívneho fungovania prevádzky a tým strátiť zbytočne ďalšie časové ako aj finančné zdroje. Práve v tejto fáze plánovania, ako je vidieť z výstupov príspevku vhodné zapojiť ďalšie vymoženosti dnešnej digitálnej doby a tými sú simulačné softvéry, ktoré dokážu mnohé faktory z hľadiska chodu a efektívnosti výroby odhaliť a eliminovať ešte pred samostatnou realizáciou a inštaláciou samotných výrobných zariadení. Z výsledkov vyplývajúcich z prezentovaných modelov je vidieť, že aj malá zmena v rámci rozloženia a usporiadania pracovísk môže priniesť nemalé zlepšenie konečných výsledkov pri výstupoch z výrobného procesu.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci realizácie projektov: APVV-17-0258 Aplikácia prvkov digitálneho inžinierstva pri inovácii a optimalizácii produkčných tokov. APVV-19-0418 Inteligentné riešenia pre zvýšenie inovačnej schopnosti podnikov v procese ich transformácie na inteligentné podniky. VEGA 1/0438/20 Interakcia digitálnych technológií za účelom podpory softvérovej a hardvérovej komunikácie pokročilej platformy systému výroby. KEGA 001TUKE-4/2020 Modernizácia výučby priemyselného inžinierstva za účelom rozvoja zručností existujúceho vzdelávacieho programu v špecializovanom laboratóriu. VEGA 1/0508/22 „Inovatívne a digitálne technológie vo výrobných a logistických procesoch a systémoch.“

LITERATÚRA

- Androvič, A. – Kovár, S. 1994. Aplikácia nových informačných technológií v SITK. In: *INFOS '94: Zborník z 24. informatického seminára konaného v dňoch 25.-28.apríla v Jasnej pod Chopkom*. Bratislava: SSK, 1994, s. 102-111.
- Brealey, R.A. – Myers, S.C. 1991. *Teorie a praxe firemních financí*. Praha: Victoria Publishing, 1992.
- Kotler, P. 2007. *Moderní marketing*. Praha: Grada 2007.
- Ministerstvo hospodárstva SR. 2009. *Malí a strední podnikatelia budú mať menej byrokratických povinností*. [online] [citované 2009-05-21]. Dostupné na: <http://www.mhsr.sk/mali-a-stredni-podnikatelia-budu-mat-menej-byrokratickych-povinnosti/130099s>
- Tkačíková, D. 1999. *Když se řekne digitální knihovna...* In: *Ikaros* [online]. 8/3 1999 [citované 2000-06-10]. Dostupné na: http://ikaros.ff.cuni.cz/ikaros/1999/c08/usti/usti_tkacikova.htm
- Buckova, M.; Krajcovic, M.; Edl, M (2017) Computer simulation and optimization of transport distances of order picking processes: 12TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS ON SUSTAINABLE, MODERN AND SAFE TRANSPORT, Procedia Engineering, Volume: 192 Pages: 69-74, DOI: 10.1016/j.proeng.2017.06.012

- Plinta, D. – Krajčovič, M. 2016. Production System Designing with the Use of Digital Factory and Augmented Reality Technologies. In *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 350 (2016), p. 187-196. ISSN 2194-5357
- Fusko, M. – Rakyta, M. – Krajcovic, M. – Dulina, L. – Gaso, M. – Grznar, P. 2018. Basics of Designing Maintenance Processes in Industry 4.0. In: *MM Science Journal*. No. March (2018), p. 2252-2259. ISSN 1803-1269.
- Straka M., Bindzár P., Kaduková A. 2014. Utilization of the multicriteria decision-making methods for the needs of mining industry. *Acta Montanistica Slovaca*. Volume 19, Issue 4, 2014., ISSN 1335-1788.
- Edl, M., Lerher, T., Rosi, B.: „Energy efficiency model for the mini-load automated storage and retrieval systems“. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, č. 2013, s. 1-19. ISSN: 0268-3768, (2013).
- Prester, J.; Buchmeister, B.; Palčíč, I. (2018). Effects of advanced manufacturing technologies on manufacturing company performance, *Strojniski vestnik – Journal of Mechanical Engineering*, Vol. 64, No. 12, 763-771, doi:10.5545/sv-jme.2018.5476.
- Gregor, M.; Hercko, J.; Grznar, P (2015) The Factory of the Future Production System Research: 2015 21st International Conference on Automation and Computing (ICAC), 254-259.

Autor:

Ing. Marek Kliment, PhD.

prof. Ing. Peter Trebuňa, PhD.

Ing. Jozef Trojan, PhD.

Ing. Jana Kronová, PhD.

Katedra priemyselného a digitálneho
inžinierstva, Strojnícka fakulta,
Technická univerzita Košice
Park Komenského 9, 040 01 Košice
Tel.: +421 55 602 3243
e-mail: marek.kliment@tuke.sk

Príloha 1

Pomocná tabuľka hodnôt pre výpočty

Ukazovateľ	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok	11. rok	12. rok
Prírastok tržieb +	270 000	280 000	290 000	310 000	315 000	340 000	400 000	410 000	460 000	500 000	570 000	630 000
Prírastok nákladov (bez odpisov) -	210 000	215 000	230 000	250 000	250 000	260 000	290 000	300 000	320 000	370 000	420 000	470 000
Prírastok odpisov -	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500
Prírastok zisku pred zdanením (HZ) =	42 500	47 500	42 500	42 500	47 500	62 500	92 500	92 500	122 500	112 500	132 500	142 500
Prírastok dane zo zisku (21%)	8 925	9 975	8 925	8 925	9 975	13 125	19 425	19 425	25 725	23 625	27 825	29 925
Prírastok zisku po zdanení (ČZ)	33 575	37 525	33 575	33 575	37 525	49 375	73 075	73 075	96 775	88 875	104 675	112 575
Peňažný príjem (zisk po zdanení+ ročný odpis)	51 075	55 025	51 075	51 075	55 025	66 875	90 575	90 575	114 275	106 375	122 175	130 075
Odúročiteľ=10%	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,466	0,424	0,385	0,350	0,318
Diskontovaný peňažný príjem	46 427	45 450	38 357	34 884	34 170	37 717		42 207	48 452	40 954	42 761	41 363
499 206												
Odúročiteľ i=30%	0,769	0,591	0,455	0,350	0,269	0,207	0,159	0,122	0,094	0,072	0,055	0,042
Diskontovaný peňažný príjem	39 276	32 519	23 239	17 876	14 801	13 843	14 401	10 050	10 741	7 659	6 719	5 463
197 587												
Kumul. Súčet disk. PP	46 427	91 877	130 234	165 118	199 288	237 005	283 469	325 676	374 128	415 082	457 843	499 026

MODERNÉ PRÍSTUPY K MODELOVANIU VÝROBNÝCH PODNIKOV V KONCEPTE INDUSTRY 4.0

MODERN APPROACHES TO MODELING PRODUCTION FACTORIES IN THE CONCEPT OF INDUSTRY 4.0

Ján Kopec - Miriam Pekarčíková – Peter Trebuňa — Michal Dic

Abstract The purpose of this article is to point out the innovations in the world of technology, in the form of the fourth Industrial Revolution. This article deals with Industry 4.0 concept and its fundamental elements. Besides, the work includes the description of key innovations in the "Industry 4.0" concept and the practical use of these elements in companies. Other than that, I also focus on the level of automatization in companies, be it large, middle, or small companies. In the end, there is a production facility layout with innovative Industry 4.0 solutions and detailed designs in a production environment.

Purpose of the article The purpose of this article is to point out the innovations in the world of technology, in the form of the fourth Industrial Revolution. This article deals with Industry 4.0 concept and its fundamental elements. Besides, the work includes the description of key innovations in the "Industry 4.0" concept and the practical use of these elements in companies. Other than that, I also focus on the level of automatization in companies, be it large, middle, or small companies. In the end, there is a production facility layout with innovative Industry 4.0 solutions and detailed designs in a production environment.

Methodology/methods The methods used in this article were used by Inventor Professional. In the Factory section, there is a library with various models of production equipment and tools. It is also possible to upload your own model of robotic devices in this program if it is explicitly obligatory to reflect the real form of the classification. The method of creating the digital form of the production hall approaches the main goal of the Industry 4.0 concept, namely "Smart Factory". The method of inserting equipment into the production hall model is relatively simple but beneficial, for example, in the case of logistics for the future production plant, or modernization of the existing production line.

Scientific aim The scientific goal is to investigate the use of modern technologies (ICT, Internet of Things, Cyber Security, Big Data) in the creation of models of excellent companies. By researching and creating a digital model, it is possible to discover new possibilities but also certain shortcomings of these methods.

Findings The use of modeling methods is already an essentially integral part of modeling. For a company to maintain its place in a competitive environment and thus constantly increase its profits, it must keep up with the times. Modern approaches are financially burdensome in terms of procurement, especially in the case of small businesses, but they bring significant benefits. Of course, modern technologies will not take care of themselves, it is necessary to have qualified staff, which costs time and money. However, their maturity is a matter of months or years, depending on the volume of technology procured, the size of the company, and the environment in which the company operates. On the other hand, the Industry 4.0 concept is not intended for every company. A small customer group with 2 employees cannot consider digitization as a global marketplace.

Conclusions (limits, implications etc.) It is clear from my work that the concept of "Industry 4.0" is of great benefit to the industry today. The introduction of elements of automation and digitization of the company brings financial benefits and increases the quality of products or services. Of course, it is necessary to consider the correct use of key innovations of the "Industry 4.0" concept about the volume of production. Machine communication with each other is increasingly used in industry. Using the "Industry 4.0" concept will eliminate the hard and life-threatening work that people have had to do. Now such work will be done by machines.

Keywords: Industry 4.0, Internet of Things, Big data, Cloud computing, Cyber-physical systems, Automation,

JEL Classification: <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=econlit>

ÚVOD

V súčasnosti sa počet technologických vylepšení každým dňom zvyšuje a hlavnou výzvou pre podniky je digitálna revolúcia. Komunikácia strojov medzi sebou je zabezpečená pomocou internetovej siete. Koncept „Industry 4.0“ je budúcnosťou tohto odvetvia. Základný princíp je v spracovaní obrovského množstva informácií a využívaní poznatkov o materiáloch, strojov, technológiách. Výhodou použitia konceptu „Industry 4.0“ je skrátenie výrobných časov a zabezpečenie efektívnej, čistejšej a hlavne menej nákladnej výroby. Koncept Industry 4.0 prináša priemyslu mnoho výhod, ako sú lepšie produkty, znížená spotreba materiálu, pretože používanie robotov zníži chybovosť, zvýši produkciu a tým aj zisky z výroby. Komunikácia medzi strojmi a robotmi znižuje pracovnú záťaž zamestnancov, keďže škodlivú a namáhavú prácu budú vykonávať stroje a roboty. Koncept „Industry 4.0“ zjednodušuje aj prácu s dátami. Adaptácia a flexibilita výroby sa vďaka automatizácii posunie na vyššiu úroveň. Využitie štvrtej priemyselnej revolúcie je široké v oblastiach ako automobilový priemysel, strojárstvo, elektrotechnický a chemický priemysel. V dnešnom svete narastá neistota na trhu, skracujú sa životné cykly produktov, čo vedie k nespokojnosti zákazníkov. Štvrtá priemyselná revolúcia predĺži životnosť produktov prostredníctvom inteligentnej výroby a používania kvalitnejších materiálov.

1 CIEĽ A METODIKA

Cieľom tohto článku je poukázať na inovácie vo svete technológií v podobe štvrtej priemyselnej revolúcie. Tento článok sa zaoberá konceptom Industry 4.0 a jeho základnými prvkami. Okrem toho práca obsahuje popis kľúčových inovácií v koncepte „Industry 4.0“ a praktické využitie týchto prvkov vo firmách. Okrem toho sa zameriavam aj na úroveň automatizácie vo firmách, či už ide o veľké, stredné alebo malé firmy. Nakoniec je tu usporiadanie výrobného zariadenia s inovatívnymi riešeniami Industry 4.0 a návrhmi vo výrobnom prostredí.

2 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Využitie metód modelovania je už v podstate neoddeliteľnou súčasťou riadenia výroby. Aby si firma udržala svoje miesto v konkurenčnom prostredí a tým neustále zvyšovala svoje zisky, musí kráčať s dobou. Moderné prístupy sú finančne zaťažujúce z hľadiska obstarávania, najmä v prípade malých podnikateľov, prinášajú však značné výhody.

Samozrejme, moderné technológie sa o seba nepostarajú samé, preto je potrebné mať kvalifikovaný personál, čo stojí čas aj peniaze. Ich splatnosť je však otázkou mesiacov či rokov v závislosti od objemu obstaranej technológie, veľkosti firmy, prostredia a v ktorom firma pôsobí. Na druhej strane, koncept Industry 4.0 nie je určený pre každú firmu. Malá firma, ktorá má len 2 zamestnancov nemôže považovať digitalizáciu v plnom objeme za prioritné.

3 CHARAKTERISTIKA KONCEPTU INDUSTRY 4.0

Industry 4.0 popisuje niekoľko pokročilých technologických zmien v objeme výroby, ktorých hlavným cieľom je udržanie konkurencieschopnosti firmy v danom priemysle. Industry 4.0 popisuje funkčné zapojenie a organizáciu výrobných procesov založenú na vzájomnej komunikácii medzi strojmi, nástrojmi, zamestnancami firmy. Základným cieľom je vytvorenie

„SMART FACTORY“, kde počítačové systémy budú riadiť výrobný proces, ako aj monitorovať fyzické procesy, vytvárať virtuálny model produktu a autonómne riadenie výrobnej organizácie. Tento koncept je založený na zvyšovaní informatizácie výrobných odvetví, kde sú fyzické objekty bezproblémovo integrované do informačnej siete. Výrobné systémy sú priamo napojené na obchodné procesy, ktoré sú spracované v momente prijatia objednávky.

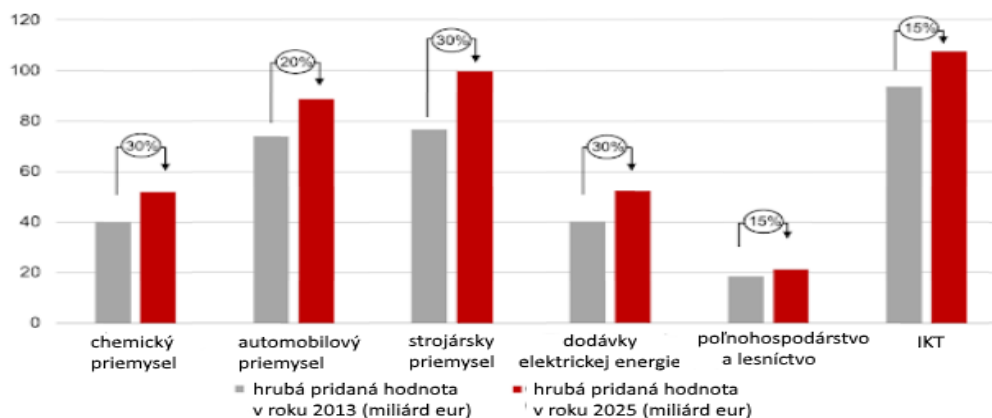
Koncept Industry 4.0 závisí od efektívneho využívania CPS (kyberneticko-fyzikálnych systémov), ktoré sú zamerané na vytváranie inteligentných výrobných komponentov, inteligentných objektov a nových výrobných procesov. Firmy budú musieť v budúcnosti čo najefektívnejšie reagovať na rýchly rozvoj, flexibilnú výrobu v zložitom prostredí. Nevyhnutnou súčasťou správneho fungovania spoločnosti je aj CPPS (Kyberneticko-fyzikálny produkčný systém), prepojenie ICT (Informačné a komunikačné technológie), IoT (Internet vecí) a IoS (Internet of služieb).

3.1 Ekonomický potenciál

Potenciál konceptu Industry 4.0 je pre výrobné prostredie obrovský. Všeobecne je charakterizovaných osem kľúčových parametrov, ktoré majú za následok transformačný proces:

- plnenie individuálnych podmienok zákazníka, flexibilita,
- optimalizované rozhodovanie,
- produktivita a efektívnosť zdrojov, reakcia na zmeny na pracovisku,
- vytváranie príležitostí na získanie hodnoty prostredníctvom nových služieb,
- rovnosť medzi pracovným a životným cyklom,
- úspešná mzdová politika, ktorá si zachováva konkurencieschopnosť.

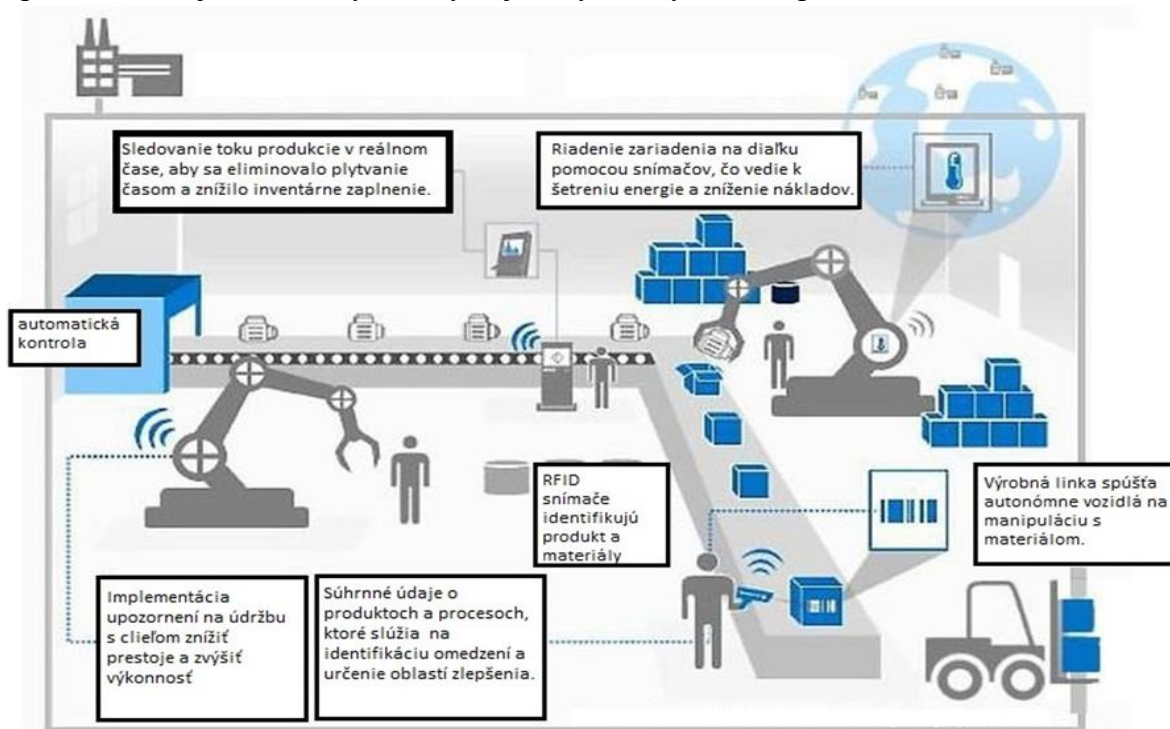
Uvedené parametre majú spoločný vzťah s potencionálnym zvyšovaním nákladov. V dnešnej dobe je veľmi náročné vypracovať výpočet úspory nákladov, ale možné zásahy a optimalizácia budú mať veľký vplyv na kapitálové náklady, náklady na energie a mzdové náklady. Najmä veľký pomer zvýšenia produktivity sa očakáva v strojárskom priemysle, čo má za následok úzke prepojenie dodávateľa a zákazníka. Priemysel 4.0 zasahuje do rôznych odvetví, okrem strojárského priemyslu aj do automobilového, chemického a elektrotechnického priemyslu (Obr.1).



Obrázok 1: Ekonomický potenciál konceptu Industry 4.0 vo vybraných odvetviach

3.2 Internet vecí

Internet vecí je priestor medzi sieťami, do ktorého sa vkladajú informácie o objektoch pomocou senzorov, ovládačov alebo iných digitálnych zariadení. Základnou úlohou vecí je spájať informácie, aby sa dali zbierať a vymieňať si dáta. Internet vecí je schopný veľmi pokročilého prepojenia systémov a služieb fyzických objektov. Internetové veci zaisťujú efektívnu komunikáciu medzi objektmi a zdieľanie dát. Jednou z najdôležitejších technológií používaných v internete vecí je technológia automatickej identifikácie, ktorá sa používa na výrobu inteligentných objektov. Na získavanie dát z objektov, ktoré chceme aby boli zapamätané strojom, musí byť každý objekt vybavený RFID čipom.



Obrázok 2: Využitie RFID štítkov vo výrobe

Vysokofrekvenčná identifikácia pracuje na princípe vysokorýchlostného pásma a zjednodušuje získavanie a plynulý tok informácií o vyrábanom objekte. Po identifikácii daného objektu sú pomocou internetu vecí zasielané dáta pre iné stroje, aby sa mohli spojiť a vzájomne komunikovať a pokračovať vo výrobe. Na to, aby mohli inteligentné stroje prečítať, spracovať a ďalej posilať informácie o výrobku, musia byť tieto inteligentné stroje vybavené RFID čítačkami a štítkami. Zariadenia RFID pomáhajú užívateľom a pracovníkom vykonávať ich každodenné operácie ale ja zachytenie dát súvisiacich s operáciami tak, aby bol zabezpečený výrobný proces v reálnom čase.

3.3 Kyberneticko-fyzikálne systémy

Kybernetický fyzikálny systém je mechanizmus, ktorým sú objekty a softvér úzko prepojené a umožňuje vzájomnú komunikáciu a výmenu informácií. CPS zahŕňa niekoľko metód, ako je kybernetika, inžinierstvo a mechatronika, výrobné systémy a informatika. Jednou z dôležitých techník a metód sú vstavané systémy, ktoré umožňujú veľmi prepojený vzťah medzi fyzickými objektmi a výpočtovými prvkami. Systém CPS, na rozdiel od iných systémov, obsahuje sieťové interakcie, ktoré sú navrhnuté s fyzickým vstupom a výstupom používaným pri ich kybernetickom využití, ako sú riadiace algoritmy a výpočtové kapacity. Počet senzorov hrá v

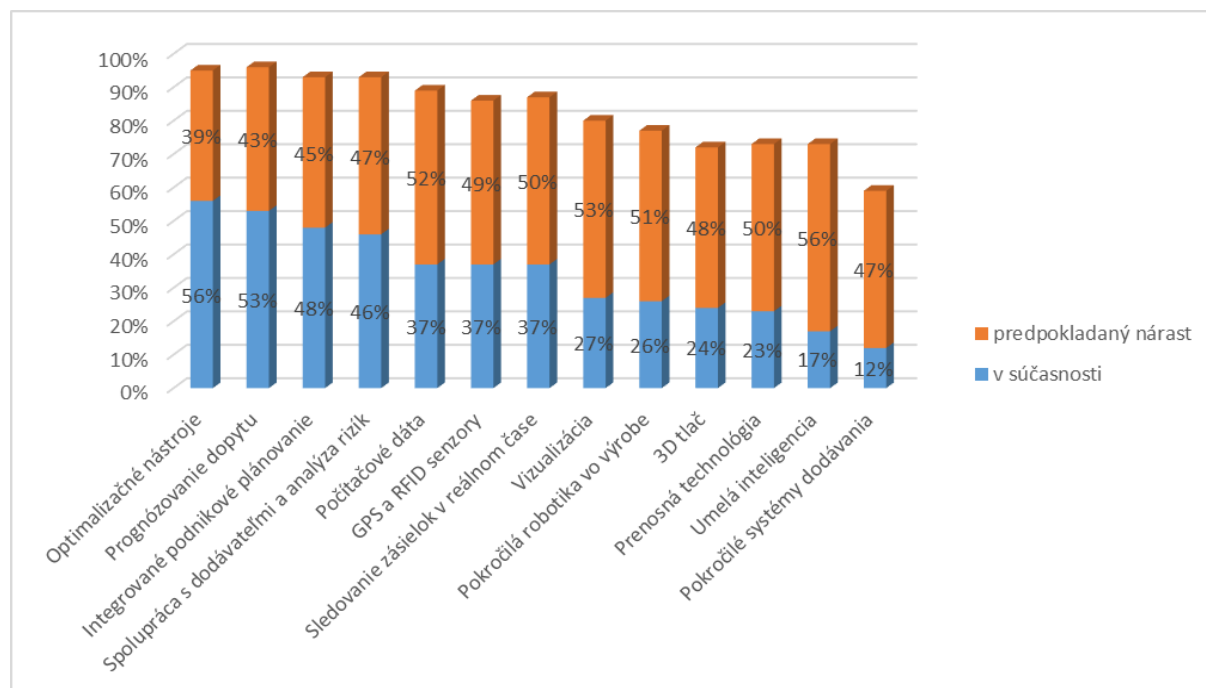
CPS veľmi dôležitú úlohu. Čím viac senzorov je, tým viac informácií o danom objekte dokážeme získať. V CPS sa používa niekoľko senzorových prvkov na zabezpečenie rôznych účelov, napr. dotykové obrazovky, svetelné senzory a snímače sily.

3.4 Cloud Computing

Cloud Computing je softvérový komponent, ktorý poskytuje používateľom výpočtové služby pomocou vizualizovaných internetových zdrojov. Výrobným spoločnostiam pomáha vyrovnávať sa s dnešnými rýchlo sa meniacimi technológiami. Automatizácia sa čoraz viac využíva vo výrobe a cloud computing je spôsob, ako sa firmy môžu časom prispôbiť podmienkam trhu bez straty dát. Cloudová technológia má veľmi široké využitie a varianty výpočtu, ukladania a sieťovania. Platformy dokážu prepojiť automatizáciu, robotiku a internet vecí, čo spoločnosti pomáha inovovať rast. Inteligencia uložených dát pomocou cloud computingu prináša cenné poznatky o fungovaní spoločnosti, ktorá bude v tejto modernej dobe lepšie riadiť svoje aktivity. Zvýši konkurencieschopnosť podniku, čím sa zvýši zisk. Výsledkom je, že ak sú informácie na jednom mieste, nie je potrebné rozvetkovanie siete a znižujú sa náklady.

3.5 Big Data

S narastajúcim tlakom dnešnej digitálnej doby sa informácie stávajú dostupnejšie. Veľké dáta prichádzajú v rôznych formách zo zariadení, ako sú senzory, siete, transakčné aplikácie, webové médiá. Veľké dátové technológie analyzujú a spracúvajú veľké množstvo údajov a informácií, stroje s multimediálnym rozhraním, ako sú dotykové obrazovky a aplikácie na ovládanie gestami. Tieto technológie pomôžu zamestnancom posunúť komunikáciu na úplne novú úroveň a schopnosť vzájomnej interakcie vo výrobe. Pomocou technológie Big Data bolo vytvorené dátové prostredie s veľkým množstvom informácií. Hoci napríklad senzory značne zjednodušili získavanie a zber údajov, musia byť tiež správne spracované, aby poskytovali užitočné údaje a správne sa používali.



Graf 1: Predpokladaný nárast využitia prvku Big Data

Zdroj: Forbes, 2015

V sektore Big Data sú informácie obsiahnuté v takom množstve, že bežný softvér je takmer nemožné tieto informácie identifikovať, spracovať a použiť. Preto sa používa pokročilejší softvér, ktorý dokáže identifikovať skryté vzorce, neznáme korelácie, trendy na trhu a ďalšie užitočné obchodné informácie. Vo väčšine odvetví je možné analyzovať dáta riadenia vzťahov so zákazníkmi a schopnosť zamerať sa na ich požiadavky a tým dosiahnuť ich spokojnosť.

4 Praktické využitie konceptu Industry 4.0 pre tvorbu Inteligentnej výrobnéj haly

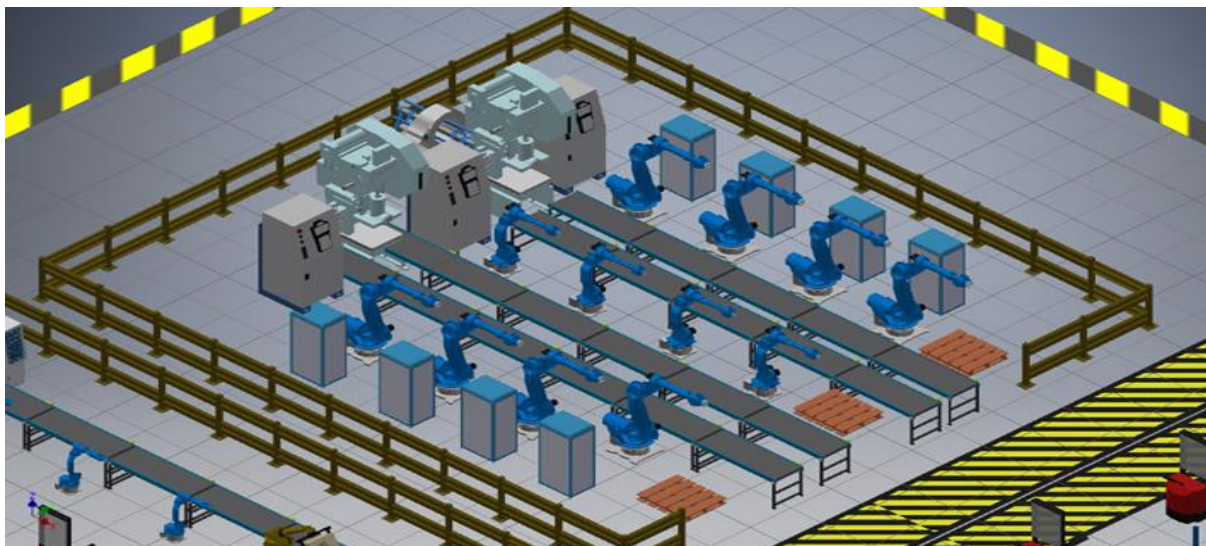
Táto časť sa venuje prvkom závodov budúcnosti typickým pre koncept Industry 4.0. Ide o prezentáciu inovatívnych priemyselných riešení, ktoré sú vhodné najmä pre malosériovú a strednú sériovú výrobu. Niektoré riešenia sú už súčasťou výrobných zariadení, niektoré navrhované riešenia sú koncepciami budúcnosti. Automatizácia je budúcnosťou podnikov, či už ide o veľký podnik, stredný podnik alebo malý podnik. Pre všetky spoločnosti prináša automatizácia v spojení s konceptom Industry 4.0 výrazné úspory zdrojov. Dôležité je, že prvky automatizácie výrazne uľahčujú prácu ľuďom, ktorí budú vykonávať iba kontrolnú činnosť v automatizovanej firme. Výhodou obchodnej automatizácie ako aj konceptu „Industry 4.0“ je zameranie sa na presné požiadavky zákazníkov. Na druhej strane pre firmy, ktoré zavádzajú do výroby prvky automatizácie, môžu byť obstarávacie náklady príliš vysoké, no predpokladá sa návratnosť finančných prostriedkov investovaných do automatizácie počas niekoľkých rokov.

Na obr.4 je znázornené pracovisko lisovania výrobkov z plechu. Toto pracovisko je plne automatizované a využíva roboty typu ES165D (obr.3(a)), ktoré zabezpečujú plynulú, rýchlu a hlavne presnú výrobu. Veľkou výhodou týchto robotov sú nízke obstarávacie náklady a nízke náklady na údržbu a prevádzku. Roboty MH50 (obr. 3 (b)), ktoré sú uprostred operácie, majú za úlohu pridať RFID senzory na výliskov, aby zvyšok pracujúcich robotov mohol zbierať a presne zaznamenávať informácie a dáta o produkte. Stroje na simuláciu výrobného prostredia pomocou 3D modelovacieho programu Inventor. V sekcii Inventor a podprogram Inventor Factory sa nachádza aj knižnica strojov. Pomocou tohto doplnku je možné vytvoriť digitálne prostredie. Výrobný proces je nasledovný. Vďaka autonómnym vysokozdvížným vozíkom je plechový materiál dopravovaný na pracovisko dozađu, k strojom. Výrobok opúšťa stroj na pásovom dopravníku a potom sa presúva k robotom, ktoré mu pridelia RFID čip. Roboty tiež fungujú tak, že pozbierajú odpad vznikajúci pri spracovaní a presunú ho do odpadkových košov. Odpad sa ďalej recykluje a tým sa posúva späť do výroby vo forme vstupného materiálu.



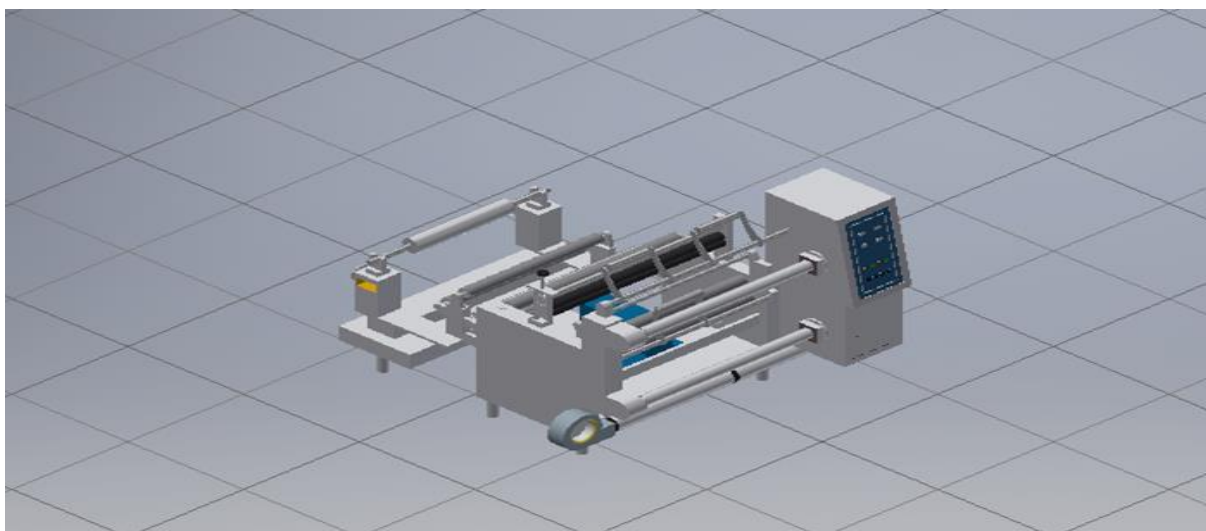
Obrázok 3: (a) ES165D (b) MH50

Autonómne roboty sú vybavené kamerami, ktoré im pomáhajú čítať a rozpoznávať RFID senzory produktov. Na konci pásového dopravníka sú roboty typu ES165SD, ktoré priamo ukladajú hotové výrobky na palety. Ak posledné stroje zistia, že paleta je plná, vydajú signál, ktorým riadiace centrum vydá príkaz na zastavenie lisovania. RFID senzory nesú informácie o produkte počas celého jeho spracovania.



Obrázok 4: Automatizované pracovisko na lisovanie produktov

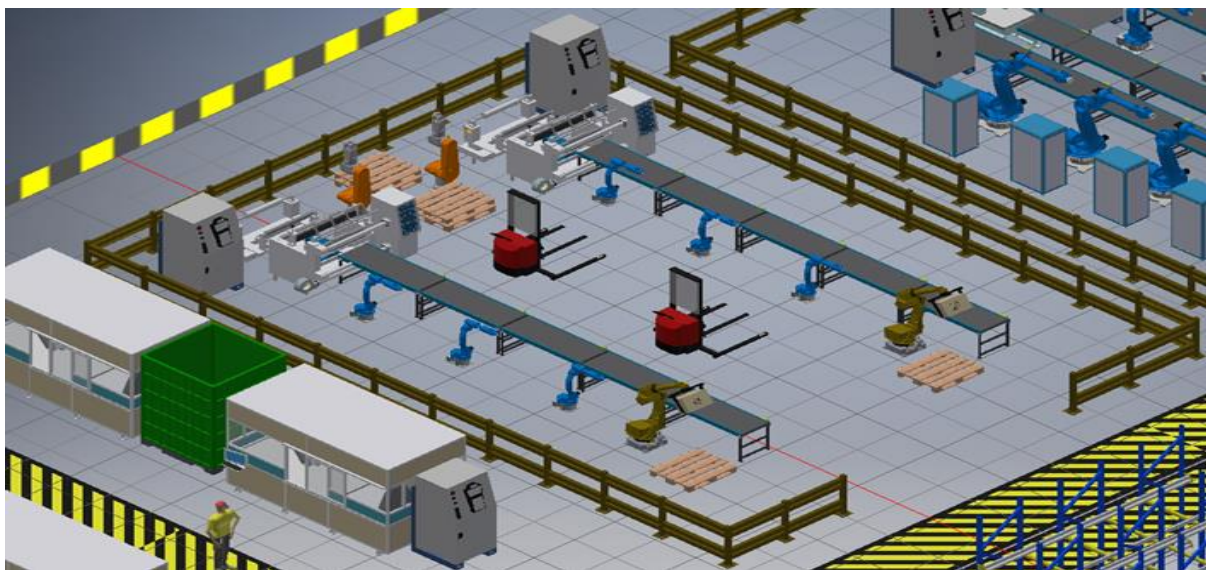
Ďalšie plne automatizované pracovisko v prevádzke je určené na rezanie plechových dielov. Používajú sa automatické rezačky (obr.5). Ich výhodou je presnosť finálnych produktov a jednoduchosť výroby. Proces spracovania na automatickej rezačke je podobný ako na prvom pracovisku. Automatické vozíky dopravia polotovary od prvej práce k automatickej rezačke, kde sa vyrežú rozmery do hotovej formy.



Obrázok 5 : Automatická rezačka

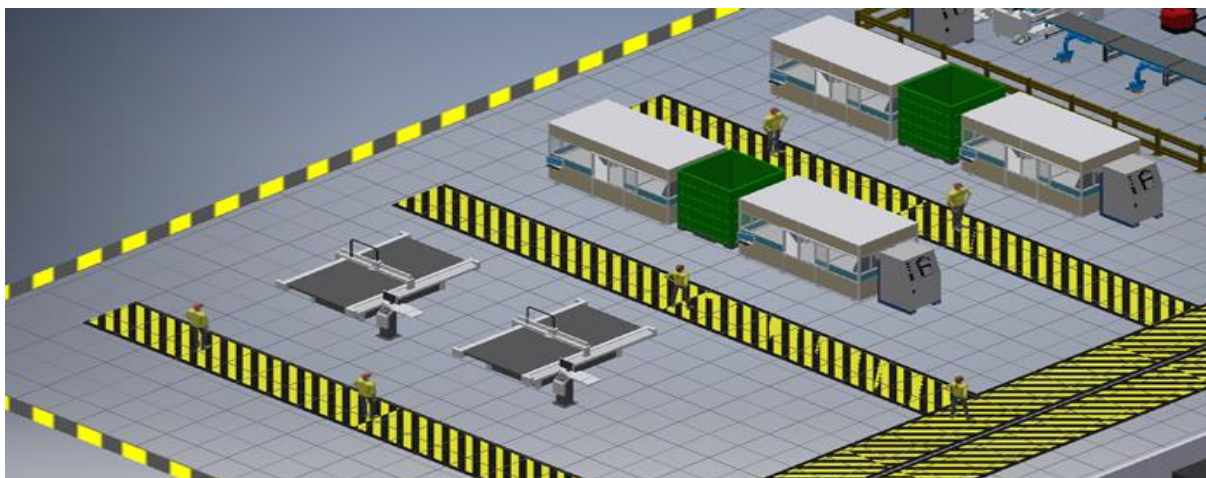
Na oboch stranách fréz sú umiestnené roboty typu RX 160HD_PRESERIAL-HB, ktoré zabezpečujú vkladanie polotovarov do automatizovaných fréz. Tieto roboty, podobne ako ostatné roboty v celej prevádzke, sú vybavené kamerami na čítanie RFID čipov, takže už od

začiatku má celé pracovisko informácie o tom, aký polotovár je práve vo výrobe a ako s ním nárábať.



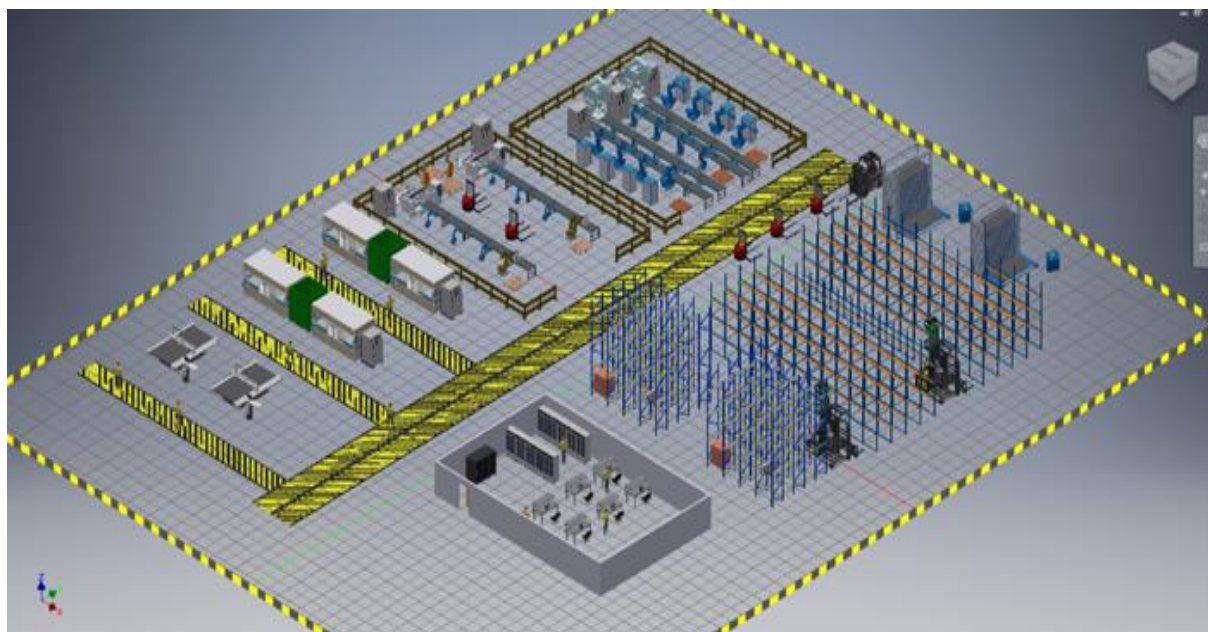
Obrázok 6 : Automatizované pracovisko na rezanie polotovarov

Obr.6 je automatizované pracovisko určené na rezanie polotovarov. Na konci výrobnjej linky sú roboty Roboter KB Package, ktoré majú za úlohu vkladať hotové výrobky do krabíc a ukladať ich na palety. Opäť, ako na predchádzajúcom pracovisku, akonáhle robot pomocou kamery a informácií z dátového centra zistí, že paleta je plná, vyšle signál, ktorý privolá vysokozdvížne vozíky. Tie opäť zabezpečia prázdne palety, aby výroba mohla pokračovať. Súčasťou výroby je aj pracovisko na rezanie laserom a vodným lúčom. Toto pracovisko je automatizované, dodávku plechu a odvoz hotových výrobkov zabezpečujú roboty a vysokozdvížne vozíky. Prítomní sú pracovníci, ktorí nezasahujú do výrobného procesu, ale kontrolujú výrobné parametre strojov. Obr. 7 zobrazuje zariadenie na rezanie vodným lúčom. Rezanie vodným lúčom je efektívny proces šetrný k životnému prostrediu a pri obrábaní plechu nevznikajú žiadne tepelne ovplyvnené oblasti, ktoré by mohli zmeniť štruktúru výrobku. Nevýhodou rezania vodným lúčom je cena brusiva a tiež nepresné opracovanie hrubých dosiek.



Obrázok 7 : Automatizované pracovisko pre rezanie pomocou vodného a laserového lúča

Obr.8 znázorňuje automatizovanú výrobnú halu využívajúcu koncept "Industry 4.0" a prvky automatizácie. Toto zmodernizované pracovisko slúži ako vzor na prezentáciu možností modernizácie firiem s využitím konceptu Industry 4.0. Pracoviská sú úplne alebo čiastočne autonómne, a preto je potrebných minimum pracovníkov. Pracovníci však neprídu o prácu, ale prejdú rekvalifikáciou na programátorov a dizajnérov. Na zber dát slúži dátové pracovisko, zobrazené na spodnej časti obrázku 8.



Obrázok 8 : Automatizovaná výroba

ZÁVER

Z mojej práce je zrejmé, že koncept „Industry 4.0“ je pre odvetvie veľkým prínosom. Zavedenie prvkov automatizácie a digitalizácie spoločnosti prináša finančné výhody a zvyšuje kvalitu produktov či služieb.

Samozrejme je potrebné zvážiť správne využitie kľúčových novín konceptu „Industry 4.0“ o objeme výroby. Vzájomná komunikácia strojov sa v priemysle čoraz viac využíva. Používanie konceptu „Industry 4.0“ odstráni ťažkú a život ohrozujúcu prácu, ktorú ľudia museli vykonávať. Teraz budú takúto prácu vykonávať stroje.

POĎAKOVANIE

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci realizácie projektov: APVV-17-0258 Aplikácia prvkov digitálneho inžinierstva pri inovácii a optimalizácii produkčných tokov. APVV-19-0418 Inteligentné riešenia pre zvýšenie inovačnej schopnosti podnikov v procese ich transformácie na inteligentné podniky. VEGA 1/0438/20 Interakcia digitálnych technológií za účelom podpory softvérovej a hardvérovej komunikácie pokročilej platformy systému výroby. KEGA 001TUKE-4/2020 Modernizácia výučby priemyselného inžinierstva za účelom rozvoja zručností existujúceho vzdelávacieho programu v špecializovanom laboratóriu. VEGA 1/0508/22 „Inovatívne a digitálne technológie vo výrobných a logistických procesoch a systémoch.“

LITERATÚRA

- KOVÁČ, Jozef, Vladimír, RUDY a Juraj, KOVÁČ. Automatizácia výroby. Košice: Edícia vedeckej a odbornej literatúry, 2016. ISBN 978-80-553-2311-4.
- TOMEK, Gustav a Věra, VÁVROVÁ. Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje. Průhonice: Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5.
- MAŘÍK, Vladimír. Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0.
- BARTODZIEJ, Christoph Jan. The Concept Industry 4.0: An Empirical Analysis of Technologies and Applications in Production Logistics. Wiesbaden, Germany: Springer Gabler, 2017. ISBN 978-3-658-16502-4.
- European Parliament Committees: Industry 4.0.[online]. Belgicko:2016. Dostupné na internete: <<http://www.europarl.europa.eu/committees/en/supporting-analyses-search.html>>.
- Louis Columbus: ten Ways Big Data Is Revolutionizing Supply Chain Management [online]. 13/7 2015. Dostupné na: http://ikaros.ff.cuni.cz/ikaros/1999/c08/usti/usti_tkacikova.htm
- SGT UNIVERSITY: Cloud Computing – An Emerging Technology [online]. USA:2018. Dostupné na internete: <<https://sgtuniversity.ac.in/cloud-computing-an-emerging-technology/>>.
- ELSEVIER: Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0.[online].Čína:2017. Dostupné na internete: <<https://www.journals.elsevier.com/engineering>>.
- ATP Journal: Ako začať s robotickou automatizáciou [online]. Dostupné na internete: <https://www.atpjournals.sk/rubriky/prehľadove-clanky/ako-zacat-s-robotickou-automatizaciou.html?page_id=25388>.
- LogForum: DEVELOPING SMART SERVICES BY INTERNET OF THINGS IN MANUFACTURING BUSSINESS [online]. Fínsko:2018 [cit.2018-04-26]. Dostupné na internete: <<http://www.logforum.net>>.
- DREAMSTIME: Industrial internet of things/ industry 4.0 concept [online]. Dostupné na internete: <<https://www.dreamstime.com/stock-illustration-industrial-internet-things-industry-concept-as-illustration-image59048635>>.
- European Parliament Committees: Industry 4.0.[online]. Belgicko:2016. Dostupné na internete: <<http://www.europarl.europa.eu/committees/en/supporting-analyses-search.html>>.
- ACCENTURE: Intelligent Automation.[online]. EN:2016. Dostupné na internete: <<https://www.slideshare.net/accenture/intelligent-automation-tech-vision-2016-trend-1-57642103>>.
- STATISTA: Industries impacted by cyber-attacks worldwide as of September 2017 [online]. Dostupné na internete: <<https://www.statista.com/statistics/784590/cyber-attacks-on-industries-worldwide-2017/>>.

Autor:

Ing. Ján Kopec

Park Komenského 9, 042

00, Košice, Katedra

priemyselného

a digitálneho inžinierstva,

Technická univerzita

v Košiciach, Letná 9,

Tel.: +421907261345

e-mail: jan.kopec@tuke.sk

VPLYV DIGITALIZÁCIE A UDRŽATELNOSTI NA MALÉ A STREDNÉ PODNIKY NA SLOVENSKU

IMPACT OF DIGITALIZATION AND SUSTAINABILITY ON SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN SLOVAKIA

Laura Lachvajderová – Jaroslava Kádárová - Denisa Rybárová – Martin Trebuňa

Abstract The aim of this research is to focus on small and medium-sized enterprises (SMEs), their successes and barriers associated with the transition to a digital and sustainable economy in the run-up to the COVID-19 pandemic. The main goal is to compare the level and identify the differences in the transition to digitalization and sustainability of SMEs in Slovakia with the European Union (EU) average. This comparison focuses on the barriers associated with the introduction of digitalization, the approaches used in the adoption of digital technologies, the types of technologies already applied or the measures taken in relation to social and environmental sustainability. The input data of the Flash Eurobarometer 486 survey will be decisive for us, which will contribute to the findings and interesting contrasts between the average of SMEs in the EU and Slovakia.

Keywords: Digitalization, Digital Transformation, SMEs, Sustainability

JEL Classification: C89, D80, F60, L22

ÚVOD

Európska komisia predstavila šesť priorít na roky 2019-2024. V rámci priority Európska zelená dohoda, v ktorej deklaruje, že chce byť prvým klimaticky neutrálnym kontinentom a mať moderné hospodárstvo efektívne využívajúce zdroje. Ďalšou prioritou, „Európa pripravená na digitálny vek“, je digitálna stratégia EÚ na posilnenie postavenia ľudí prostredníctvom novej generácie technológií. Ďalšou na zozname priorít je „Ekonomika, ktorá pracuje pre ľudí“, ktorá sľubuje vytvorenie atraktívnejšieho investičného prostredia a zabezpečenie rastu, ktorý vytvára kvalitné pracovné miesta najmä pre mladých ľudí a malé podniky. Ďalšia priorita „Silnejšia Európa vo svete“ posilní svoj hlas vo svete podporou multilateralizmu a medzinárodného poriadku založeného na pravidlách. Podpora európskeho spôsobu života predstavuje povinnosť chrániť právny štát, ak sa má postaviť za spravodlivosť a základné hodnoty EÚ. Nový impulz pre európsku demokraciu vysvetľuje potrebu dať Európanom väčšie slovo a chrániť demokraciu pred vonkajšími vplyvmi, ako sú dezinformácie a nenávistné prejavy na internete (Ursula von der Leyen, 2019).

Všetky tieto priority sú vzájomne prospešné na podporu dvojitého prechodu Európy k digitalizácii a udržateľnosti. Ich cieľom je tiež riešiť výzvy, ktoré predstavuje pandémia COVID-19. Plán obnovy pre Európu (NextGenerationEU) dodáva odolnosť a tvrdí, že Európa sa po pandémii COVID-19 stane zelenšou, digitálnejšou, odolnejšou a pohotovejšou Európou pre súčasné a budúce výzvy (Európska komisia, 2020).

Malé a stredné podniky (MSP) v EÚ, ktoré tvoria viac ako 99 % podnikov, ktoré podľa štatistík zamestnávajú približne dvoch z troch ľudí a vytvárajú viac ako polovicu pridanej

hodnoty (tabuľka 1), sa považujú za chrbtovú kosť európskeho hospodárstva. Preto sú jadrom prechodu EÚ na udržateľné a digitálne hospodárstvo, ktoré je nevyhnutné pre konkurencieschopnosť a prosperitu Európy, hospodársku a technologickú suverenity. V rámci toho je cieľom stratégie MSP pre udržateľnú a digitálnu Európu výrazne zvýšiť počet MSP zapojených do udržateľných obchodných praktík, ako aj počet MSP využívajúcich digitálne technológie (Európska komisia, 2020).

V nadväznosti na najnovšiu výročnú správu o európskych MSP 2020/2021 Interreg Europe tvrdí, že správa identifikuje dve hlavné výzvy pre prechod na inteligentné a zelené hospodárstvo:

1. V porovnaní s rokom 2015 sa podiel MSP ponúkajúcich ekologické produkty alebo služby nezvýšil. Približne jedna tretina EÚ27 nemá špecializované schémy na podporu prispôsobenia sa MSP energetickým a environmentálnym predpisom.
2. Školenie, zručnosti, digitalizácia a inovácia zostávajú kľúčovými problémami pre MSP vo väčšine členských štátov EÚ. Nedostatočný prístup k technickým zručnostiam alebo vysokokvalifikovanému personálu je bežne identifikovanou výzvou. Podiel zamestnaných ľudí s odbornými znalosťami v oblasti IKT sa od roku 2015 dokonca znížil a zručnosti v oblasti IKT vo vzdelávaní zamestnancov nenapredujú rýchlo (Interreg Europe, 2021).

Analýza prístupov Slovenska k malým a stredným podnikom a výkonnosti v rámci dvojitého prechodu (digitálneho a udržateľného) vychádzala predovšetkým z údajov Flash Eurobarometer 486 (FL486) zverejnených v septembri 2020. Ide o prieskum, ktorý sa zameriava na prekážky a výzvy, ktorým čelia MSP v Európe, pokiaľ ide o rast, prechod na udržateľnejšie obchodné modely a digitalizáciu ich operácií (Európska komisia, 2020). Zahŕňa všetkých 27 krajín EÚ (a 12 krajín/území mimo EÚ) a tento prieskum sa uskutočnil od 19. februára 2020 do 5. mája 2020 (pred vypuknutím COVID-19). Pandémia COVID-19 nepochybne priniesla veľké narušenia a výzvy pre MSP a ich cestu k digitalizácii a udržateľnosti, takže údaje pochádzajú najmä z obdobia pred pandémiou COVID-19.

1 CIEĽ A METODIKA

V prípade zelenej dohody sa digitálny prechod stáva nevyhnutným na dosiahnutie cieľov adaptácie (Európska komisia, 2021). Inteligentné a udržateľné koncepty sa nedajú nahradiť. Dnes sa očakáva, že politický svet prispeje k transformácii digitalizácie na udržateľnú evolúciu (Wallace et al., 2020). Podľa literatúry o udržateľnosti existuje niekoľko vedeckých názorov alebo výsledkov, ktoré sa zaoberajú rafinovanou úlohou digitalizácie pre udržateľnosť. Vzhľadom na obmedzený počet hodnotení je vo výskume medzera, ktorú je potrebné vyplniť. Riešenia a metódy založené na digitálnych technológiách môžu byť kľúčové v rôznych oblastiach environmentálnej udržateľnosti, ako je odpadové hospodárstvo, kontrola znečistenia alebo udržateľná doprava a logistika (Buzási et al., 2021) (Feroz et al., 2021). Digitalizácia a digitálna transformácia môžu mať potenciál účinne podporovať ciele trvalo udržateľného rozvoja (Alvarez-Risco et al., 2020). Navyše, tieto nové príležitosti môžu mať nižšie transakčné náklady (ElMassah & Mohieldin, 2020). Digitalizácia a digitálna transformácia majú tiež potenciál podporiť snahy miestnych a národných vlád o rozvoj sociálno-ekonomického prostredia udržateľným a odolným spôsobom. Podľa stručného prehľadu literatúry môžeme konštatovať, že existujú dostatočné poznatky o prepojeniach digitalizácie a udržateľnosti. Otázky týkajúce sa prechodu MSP v EÚ na udržateľnosť a digitálne technológie spolu s príslušnými odpoveďami uvedenými vo FL486 sú:

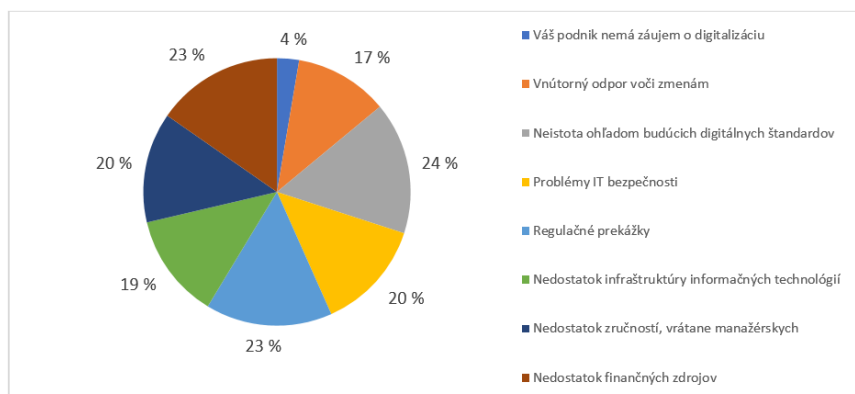
- Q21 Ktorá z nasledujúcich možností je prekážkou digitalizácie vo vašom podniku?
- Q22 Uved'te, prosím, ktorá z nasledujúcich možností najlepšie vystihuje prístup vášho podniku k digitálnym technológiám?
- Q23 Ktoré z nasledujúcich digitálnych technológií, ak vôbec nejaké, váš podnik doteraz prijal?
- Q24 Ktoré z nasledujúcich opatrení, ak vôbec nejaké, váš podnik aktívne vykonáva, pokiaľ ide o environmentálnu a sociálnu udržateľnosť?
- Q25 Máte stratégiu alebo akčný plán, ako sa stať udržateľným podnikom, t. j. spojiť dlhodobý úspech a ziskovosť s pozitívnym vplyvom na spoločnosť a životné prostredie?
- Q26 Ktoré z nasledujúcich možností, ak vôbec nejaké, v súčasnosti bránia tomu, aby sa váš podnik stal udržateľným, t. j. spájanie dlhodobého úspechu a ziskovosti s pozitívnym vplyvom na spoločnosť a životné prostredie?

2 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Táto časť prieskumu analyzuje každú otázku z FL486, rozoberá rozdiely medzi MSP na Slovensku (MSP SK) a priemerom MSP v EÚ27 a prináša zaujímavé zistenia a kontrasty. V nasledujúcich podkapitolách si rozanalyzujeme každú otázku zvlášť a porovnáme údaje Slovenska a priemeru EÚ.

2.1 Prekážky digitalizácie

Údaje vo FL486 ukazujú, že 62 % MSP v EÚ27 má aspoň jednu prekážku digitalizácie, kým na Slovensku je to len 37 % MSP, ktoré pripúšťajú, že digitalizácia je pre nich výzvou. Obrázok 1 ďalej vyplýva, že ako hlavnú prekážku vníma nedostatok finančných prostriedkov pre SK v rámci MSP – 18 % respondentov. V porovnaní s priemerom zástupcov MSP v EÚ27 (23 %) je na tom Slovensko o 5 % lepšie. Nasledujú regulačné bariéry, kde podiel slovenských MSP je 8 % v porovnaní s 23 % MSP priemeru EÚ27. Ak sa pozrieme na údaje za MSP na Slovensku, ktoré ukazujú nedostatok infraštruktúry informačných technológií (8 %), napr. ako je vysokorýchlostný internet, nedostatok zručností vrátane manažmentu (11 %) a vnútorný odpor voči zmenám (6 %), môžeme odvodiť, že existuje veľký rozdiel oproti priemeru MSP v EÚ27 (19 %, 20 % a 17 %). Veľké rozdiely môžeme vidieť aj v otázke IT bezpečnosti a neistoty ohľadom budúcich digitálnych štandardov. Kým v SR evidujú MSP 7 % a 6 %, v porovnaní s priemerom EÚ27 je to 20 % a 24 %. Výrazné medzery len potvrdzujú skutočnosť, že tieto dve otázky sa javia ako najproblematickejšie. Čo sa týka nezájmu o digitalizáciu, túto otázku potvrdzuje 6 % respondentov MSP v SR, pričom v porovnaní s priemerom EÚ27 sú to 4 %.

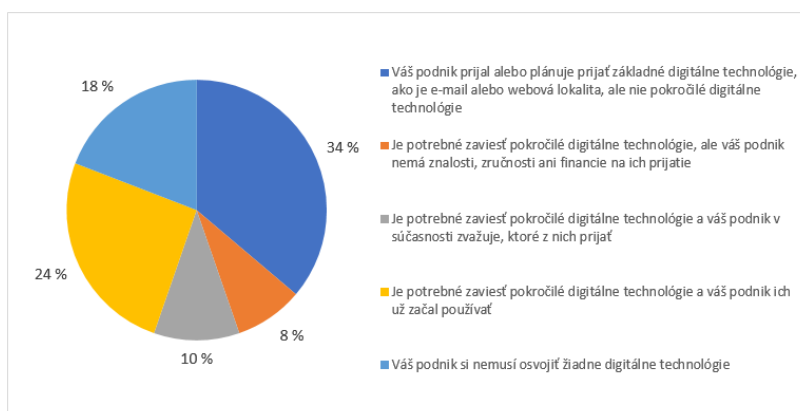


Obrázok 8: Bariéry digitalizácie MSP

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Eurobarometer 486, 2020

2.2 Prístup podniku k digitálnym technológiám

Potrebu zavádzania a zdokonaľovania digitálnych technológií uvádza 76 % respondentov MSP v EÚ, čo je v priemere viac ako tri štvrtiny. V porovnaní s MSP na Slovensku je to 71 % MSP, teda ide o percento, ktoré nie je tak ďaleko od priemeru MSP EU27. V prípade, že sa bavíme o aktuálnom prístupe (obrázok 2), 39 % MSP SK už prijalo alebo plánuje prijať základné digitálne technológie, zatiaľ čo v porovnaní s priemerom EU27 je to o čosi menej (34 %). Graf ďalej ukazuje, že 22 % MSP SK sa domnieva, že nepotrebujú prijať žiadne digitálne technológie pričom priemer MSP EU27 je 18 %. Tzv. ďalšou úrovňou otázky 22 bolo zavedenie pokročilých digitálnych technológií. Prvé tvrdenie prináša potrebu zavedenia pokročilých digitálnych technológií, ale podnik nemá znalosti alebo zručnosti alebo financovanie na ich prijatie. Rozdiel medzi priemerom MSP EU27 (8 %) a MSP SK (7 %) bol minimálny. Ďalšie tvrdenie popisuje, že v MSP je potrebné zaviesť pokročilé digitálne technológie a podnik ich už začal prijímať. V porovnaní s priemerom EU27 (24 %) si Slovensko vedie o trochu horšie (20 %). Práve medzi týmito vyššie uvedenými prístupmi, (na jednej strane, uznanie potreby o dôležitosti prijatia opatrení a následne ich splnenie a na strane druhej uznanie potreby, ale disponovať nedostatkom znalostí/peňazí), kde sa nachádza potreba zavádzania pokročilých digitálnych technológií a podnik v súčasnosti zvažuje, ktorú z nich si osvojí - keďže iba 5 % MSP SK, porovnaní s priemerom MSP EU27 (10 %), prekonal obavy súvisiace s peniazmi a vedomosťami a podstatne viac sa aktívne zapája do procesu digitalizácie.

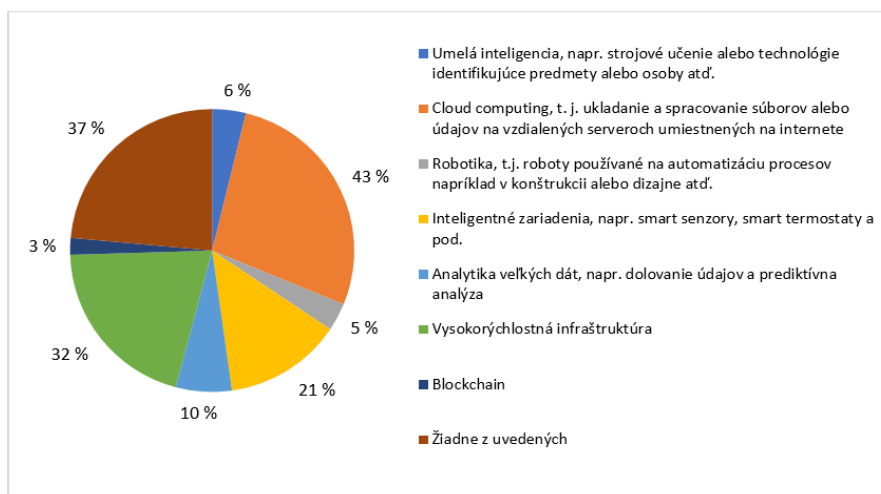


Obrázok 9: Prístup MSP k digitálnym technológiám

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Eurobarometer 486, 2020

2.3 Prijaté digitálne technológie

Údaje z FL486 deklarujú, že v priemere 62 % MSP v Európe prijalo aspoň jednu digitálnu technológiu, čo je presne rovnaký počet percent ako bol uvedený pri otázke Q21, kde priemer MSP EU27 reportuje aspoň jednu prekážku digitalizácie. V porovnaní s MSP na SK je to o čosi menej a to 48 %. Na obrázku 3 je zjavné, že Cloud computing či už v MSP na Slovensku (28 %) alebo v priemere MSP EU27 (43 %) vedie poradie v kategórii prijatých technológií. Za ním nasleduje technológia vysokorýchlostnej infraštruktúry so zastúpením priemeru MSP v EU27 32 % a MSP v SK iba 19 %. Ďalej sa radia inteligentné zariadenia prijaté 18 % MSP v SK a 21 % priemeru MSP v EU27. Analýza veľkých dát udáva 8 % využitia v MSP v SK, čo je takmer podobné priemeru MSP EU27 (10 %). O čosi nižšie skóre zaznamenávajú umelá inteligencia, ktorej integrácia v MSP SK činí 5 % a priemer MSP EU27 udáva 6 %, a robotika, ktorá bola na oboch stranách (MSP SK, priemer MSP EU27) zastúpená rovnakými percentami (5 %). Čo sa týka Blockchain, tak z obr. 3 je jednoznačné, že táto digitálna technológia je v MSP v EU aj v SK najmenej používaná (3 % a 1 % v uvedenom poradí). V závere otázky 47 % MSP SK tvrdí, že neimplementovali ani jednu z uvedených digitálnych technológií, zatiaľ čo priemer MSP EU27 uvádza 37 %.

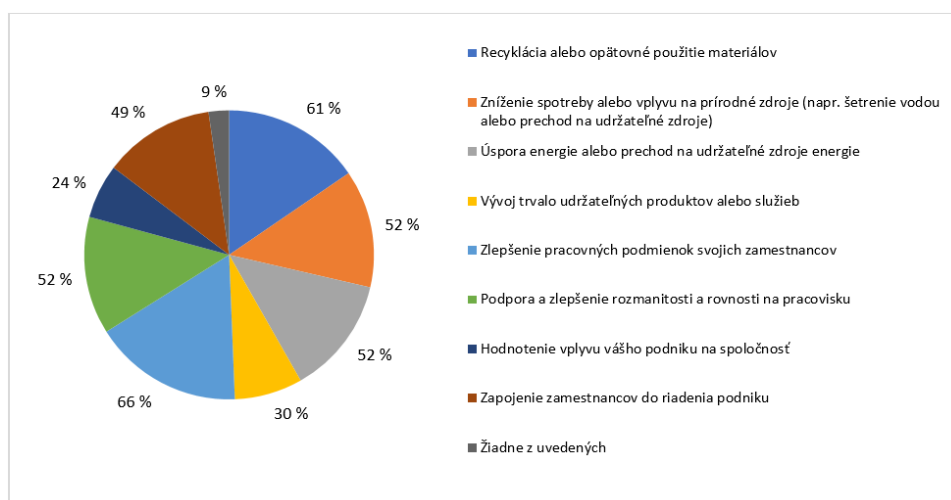


Obrázok 10: Prijaté digitálne technológie MSP
Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Eurobarometer 486, 2020

2.4 Prijaté opatrenia v rámci environmentálnej a sociálnej udržateľnosti

Porovnaním aktívnych opatrení k prijatiu udržateľnosti v MSP v EU a v SK dostávame 91 % a 84 % MSP, ktoré už tieto kroky uskutočnili. Pokiaľ ide o viac špecifické opatrenia, do ktorých sú MSP zapojené (obr. 4), vyzerá to tak, že ani v jednom z uvedených opatrení, resp. krokov, MSP SK nie sú nad priemerom MSP EU27 (ak neberieme do úvahy percentuálne zastúpenie neuvedených opatrení 11 %). Všetky uvedené opatrenia MSP SK teda zastávajú pod priemer MSP EU27. Viac ako polovica MSP v EU rieši environmentálny rozmer v podobe recyklácie alebo opätovného použitia materiálov (61 %). Ak hovoríme o zastúpení MSP SK (54 %), tak práve toto tvrdenie sa najviac priblížilo k európskemu priemeru. Za týmto tvrdením nasleduje vývoj trvalo udržateľných produktov alebo služieb s účasťou 30 % priemerom MSP27 v EU a 17 % MSP v SK. V otázke hodnotenia vplyvu vášho podniku na spoločnosť a zapojenia zamestnancov do riadenia podniku zastupujú MSP SK v porovnaní s priemerom MSP v EU (24 % a 49 % v uvedenom poradí) 10 % a 34 %. Ak hovoríme o opatreniach sociálnej udržateľnosti v podobe zlepšovania pracovných podmienok zamestnancov, MSP v SK reportuje 50 % zatiaľ

čo priemer MSP EU udáva 66 %. Ak ide o podporu a zlepšovanie rozmanitosti a rovnosti na pracovisku, tak MSP SK (26 %) zastáva rovnú polovicu priemeru MSP v EU (52 %). V prípade šetrenia energie alebo prechodu na udržateľné zdroje energie a zníženia spotreby vplyvu na prírodné zdroje, priemer MSP v EU reportuje 52 % v oboch prípadoch zatiaľ čo v MSP v SK je to 35 % a 31 % (v uvedenom poradí). V neposlednom rade, otázka 24 uvádza percentuálne zastúpenie priemeru MSP v EU a MSP v SK, ktoré neprijali žiadne z vyššie uvedených opatrení k zlepšeniu udržateľnosti v MSP.

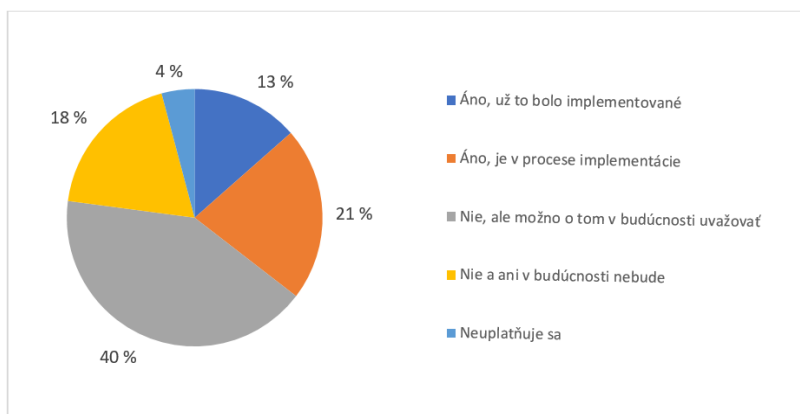


Obrázok 11: Kroky k environmentálnej a sociálnej udržateľnosti prijaté MSP

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Eurobarometer 486, 2020

2.5 Prijatý akčný plán alebo stratégia pre vznik udržateľného podniku

Výsledných 34 % MSP v EU tvrdia, že disponujú stratégiou alebo akčným plánom na to, aby sa stali udržateľnými podnikmi zatiaľ čo MSP v SK reportujú 33 %. Na druhej strane, 58 % MSP v EU a 55 % MSP v SK hovorí jednoznačné nie. Ak máme byť viac špecifickí, prístup k udržateľnosti MSP v SK (obr. 5) v otázkach "nepoužiteľnosti" a "nie, a ani v budúcnosti nebude", udáva 6 % a 25 %, čo predstavuje značný rozdiel. V porovnaní s priemerom MSP v EU je to 4 % a 18 % (v uvedenom poradí). Pro aktívny prístup, v rôznych stupňoch ("Áno, a je to v procese jeho implementácie" a "Áno, a už to bolo implementované"), MSP v SK reportujú 14 % a 19 % (v uvedenom poradí). V porovnaní s priemerom MSP v EU je to 21 % a 13 %. Niekde medzi týmito možnosťami sa nachádza možnosť "Nie, ale v budúcnosti sa to môže zväziť", ktorá zastáva skupinu nerozhodnutých. MSP v SK zastávajú 30 % a priemer MSP v EU 40 %.

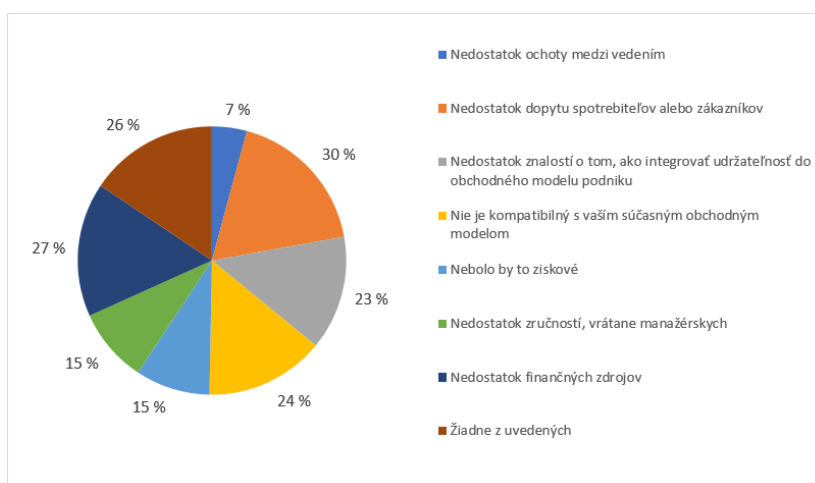


Obrázok 12: Prístup MSP k udržateľnosti

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Eurobarometer 486, 2020

2.6 Prekážky prijatia udržateľnosti v podnikoch

Zatiaľ čo 57 % MSP v SK uvádza aspoň jednu prekážku k udržateľnosti, v porovnaní s priemerom MSP v EU je to 70 %. Obrázok 6 konkrétnejšie definuje nedostatok dopytu spotrebiteľov alebo zákazníkov ako hlavnú prekážku udržateľnosti MSP SK (24 %) v porovnaní s priemerom MSP EU (30 %). Za nimi nasleduje nedostatok finančných zdrojov, ktoré reportujú v prípade MSP v SK 22 % a v prípade MSP v EU to je 27 %. K nižším percentuálnym zastúpeniam sa hlásia nedostatky ako nedostatok zručností vrátane manažérskych s 11 % pre MSP SK a 15 % pre priemer MSP EU. Ďalšie dve možnosti ("Nedostatočné povedomie o tom, ako integrovať udržateľnosť do podnikateľského modelu podnikov" a "Nie je kompatibilné s vaším aktuálnym obchodným modelom") uvádzajú, v prípade MSP SK, rovnaký počet percent (9 %). Priemer MSP EU zastáva značne rozdielne percentá a to 23 % a 24 % (v uvedenom poradí). V ďalšej podkategórii si 8 % MSP v SK myslí, že zavádzanie udržateľnosti by nebolo výnosné, v porovnaní s priemerom MSP EU je to 15 %. V neposlednom rade, možnosť "Nedostatok ochoty vedenia" potvrdzuje, že sú MSP na Slovensku náchylné k udržateľnosti (3 %), v porovnaní s priemerom MSP EU (7 %). Napriek tomu však 33 % MSP SK odpovedá "Žiadne z vyššie uvedených prekážok", priemer MSP EU uvádza 26 %.



Obrázok 13: Prekážky udržateľnosti v MSP

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Eurobarometer 486, 2020

ZÁVER

Niektoré MSP si možno ani neuvedomujú rozsah medzier a zručností, vrátane manažérskych alebo vnútorného odporu voči zmenám. Tento problém môže čiastočne vysvetľovať aj to, prečo je podiel spoločností, ktoré nemajú záujem o digitalizáciu, vyšší ako priemer EÚ, pričom veľká väčšina MSP neberie do úvahy otázku bezpečnosti IT a neistotu v súvislosti s budúcimi digitálnymi štandardmi. V takom prípade sa otázka nedostatku finančných prostriedkov (na prvom mieste ako bariéra digitalizácie) môže zdať ako dokonalá výhovorka. Ak je uvedená výhovorka pravdivá, v slovenských MSP môžu byť oveľa väčšie problémy, ako si pripúšťajú a z dlhodobého hľadiska môže byť nečinnosť v súvislosti s digitalizáciou nákladná a v konečnom dôsledku stratová (vzhľadom na rýchlejšie osvojenie si digitalizácie konkurenciou). Na druhej strane, rozdiel v potrebe zavádzania digitálnych technológií oproti priemeru MSP v EÚ je minimálny, takže celkový vývoj integrácie digitálnych technológií v slovenských MSP v najbližších rokoch nemusí naberať negatívny spád.

Ak hovoríme o udržateľnosti, situácia môže byť komplikovaná, pretože udržateľnosť nie je niečo, čo podniky (najmä MSP) zvyčajne považujú za svoju definíciu a poskytovanie služieb, v porovnaní s digitalizáciou, ktorá je braná ako uznávaná potreba. Hoci sa udržateľnosť v MSP neustále zvyšuje, skutočné príležitosti môžu byť vnímané ako nehodnotné a drahé. Navyše z krátkodobého hľadiska nie sú výhody také zrejmé. Na druhej strane, nedbalý prístup k udržateľnosti ako niečomu, čo umožňuje alebo pomáha podnikom vyzeráť lepšie, by v konečnom dôsledku mohol viesť k bumerangovému efektu, ktorý by zmaril ďalšie snahy a vyvolal nedôveru. Tieto všeobecné predpoklady naznačujú, že výsledky FL486 je potrebné čítať komplexnejšie, aby bolo možné zachytiť viditeľné body, ktoré definujú prístup MSP k udržateľnosti. Viac ako polovica (57 %) slovenských MSP uznáva aspoň jednu prekážku udržateľnosti, čo vyzerá celkom povzbudivo v porovnaní s priemerom EÚ, ktorý je 70 %. Kým slovenské MSP uvádzajú ako hlavnú prekážku digitalizácie nedostatok finančných zdrojov, v bariérach udržateľnosti MSP v EÚ a zároveň aj na Slovensku je prioritou nedostatok spotrebiteľského či zákazníckeho dopytu. V porovnaní s touto prekážkou a otázkou finančných zdrojov sa zostávajúce bariéry udržateľnosti javia ako irelevantné. Prekvapivo sa zdá, že MSP sa zaujímajú o strategickjší prístup k udržateľnosti ako strategický prístup k digitalizácii, čo by nebolo až také zlé, keďže digitalizácia znamená dosiahnutie ekonomickej, sociálnej a environmentálnej udržateľnosti.

Na základe vyššie uvedenej analýzy a spracovaných údajov získaných zo správ Flash Eurobarometer 486 by realizácia vlastnej objektívnej analýzy digitalizácie a udržateľnosti bola prvým logickým krokom pre každý slovenský MSP, aby si mohol navrhnuť svoj budúci prístup ku konkurencii. Táto analýza, založená na pochopení digitálnych technológií a snahe o udržateľnosť, môže spoločnosti pomôcť zlepšiť jej výkonnosť, použiteľnosť, ale aj dôsledky neprijatia, resp. implementácie týchto opatrení a technológií umožní MSP identifikovať ich silné a slabé stránky, ako aj hrozby a príležitosti, ktorým čelia a v neposlednom rade navrhnuť individuálne konkurenčnú stratégiu s prihliadnutím na ich udržateľnosť a digitalizačné profily. MSP na Slovensku, ktoré sa snažia o dvojitý prechod (zelený a digitálny), by mali zvážiť aj pomoc zo strany Európskej komisie vrátane prístupu k informáciám, sieťam a financiám.

POĎAKOVANIE

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci realizácie projektov: KEGA 009TUKE-4/2020 „Transfer digitalizácie do vzdelávania v študijnom programe Riadenie a ekonomika podniku“, VEGA 1/0340/21 „Vplyv pandémie a následnej hospodárskej krízy na vývoj digitalizácie podnikov a spoločnosti na Slovensku“, VEGA 1/0438/20 „Interakcia digitálnych technológií

za účelom podpory softvérovej a hardvérovej komunikácie pokročilej platformy systému výroby“ a KEGA 001TUKE-4/2020 „Modernizácia výučby priemyselného inžinierstva za účelom rozvoja zručností existujúceho vzdelávacieho programu v špecializovanom laboratóriu“. Túto prácu podporila aj Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-19-0418 „Inteligentné riešenia pre zvýšenie inovačnej schopnosti podnikov v procese ich transformácie na inteligentné podniky“ a APVV-17-0258 „Aplikácia prvkov digitálneho inžinierstva pri inovácii a optimalizácii produkčných tokov“. VEGA 1/0508/22 „Inovatívne a digitálne technológie vo výrobných a logistických procesoch a systémoch.“

LITERATÚRA

- Alvarez-Risco, A., Arcentales, S.D.A., Rosen, M.A. 2020. Sustainable Development Goals and Cities. In Building Sustainable Cities. Springer, pp. 313–330.
- Ardia, D., Bluteatu, K., Boudt, K., and Inghelbrecht, K, 2020. Climate change concerns and the performance of green versus brown stocks. Working paper research. [pdf] Available at: <<https://www.nbb.be/doc/ts/publications/wp/wp395en.pdf>>.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O.A., Pavlou, P.A., Venkatraman, N., 2013. Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. MIS Quarterly, [e-journal] 37, pp. 471–482. Available through the website: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2094&from=EN>>.
- Buzási, A., Pálvölgyi, T., Szalmáné Csete, M. 2021. Assessment of climate change performance of urban development projects - Case of Budapest, Hungary. Cities [e-journal] 114, 103215. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103215>
- Digital Economy and Society Index (DESI), 2020. [pdf] Available at: <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=66957>.
- ElMassah, S., Mohieldin, M. 2020. Digital transformation and localizing the Sustainable Development Goals (SDGs). Ecological Economics, [e-journal] 169, 106490. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106490>.
- European Commission, 2020. SME strategy for a sustainable and digital Europe. [pdf] Available at: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0103&from=EN>>
- European Commission, 2020. Unleashing the full potential of European SMEs. [pdf] Available at: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/863069/EU_SMEs_strategy_en.pdf.pdf>
- European Commission, 2020. European Union Recovery Instrument. [pdf] Available at: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2094&from=EN>>
- European Commission, 2020. Flash Eurobarometer 486: SMEs, start-ups, scale-ups and entrepreneurship. [online] Available at: <https://data.europa.eu/data/datasets/s2244_486_eng?locale=en>.
- European Commission, 2020. Flash Eurobarometer 486: SMEs, start-ups, scale-ups and entrepreneurship. [pdf] Available at: <<https://webgate.ec.europa.eu/eurobarometer/api/public/odp/download?key=3378FE9119E40F4287FE7BC2C59C9E89>>.
- European Commission. 2021. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. [pdf] Available at: <https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/eu_strategy_2021.pdf>.

- Feroz, A.K., Zo, H., Chiravuri, A. 2021. Digital Transformation and Environmental Sustainability: A Review and Research Agenda. Sustainability, [e-journal] 13, 1530. <https://doi.org/10.3390/su13031530>.
- Interreg Europe, 2021. Annual report on European SMEs 2020/2021. [online] Available at: <https://www.interregeurope.eu/policylearning/news/12597/>.
- Ivanov, D. and Dolgui, A., 2020. A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. Production Planning & Control, [e-journal] 32(9), pp. 775-788. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1768450>.
- Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhm, T., Drews, P., Mädche, A., Urbach, N., Ahlmann, F. 2017. Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. Business Information System Engineering, [e-journal] 59, pp. 301–308. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-017-0484-2>.
- Li, L., Su, F., Zhang, W., Mao, J.Y. 2018. Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. Information System Journal, [e-journal] 28, pp. 1129–1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>.
- Morakanyane, R., Grace, A., O'Reilly, P. 2017. Conceptualizing digital transformation in business organizations: A systematic review of literature. Proceedings of the 30th Bled eConference: Digital Transformation—From Connecting Things to Transforming our Lives, [e-journal], pp. 1-14. <http://dx.doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.30>.
- Paavola, R., Hallikainen, P., Elbanna, A. 2017. Role of middle managers in modular digital transformation: The case of Servu. Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), [e-journal] pp. 887–903. Available through website: Aalto University: <https://research.aalto.fi/en/publications/role-of-middle-managers-in-modular-digital-transformation-the-cas>.
- Singh, A., Hess, T. 2017. How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of their Companies. MIS Quarterly Executive, [e-journal] 16(1), pp. 1–17. Available at: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol16/iss1/5>.
- Ursula von der Leyen, 2019. Political Guidelines for the Next European Commission 2019-2024. [pdf] Available at: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/political-guidelines-next-commission_sk.pdf.
- Vial, G. 2019. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems, [e-journal] 28(2), pp. 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.
- Wallace, H., Pollack, M.A., Roederer-Rynning, C., Young, A.R. 2020. Policymaking in the European Union, 8th ed. Oxford University Press, [e-book] pp. 471. <https://doi.org/10.1093/hepl/9780199689675.001.0001>.

Autori:

Ing. Laura Lachvajderová

Katedra priemyselného a digitálneho
inžinierstva

Park Komenského 9, 042 00 Košice

Tel.: 055/6022724

e-mail: laura.lachvajderova@tuke.sk

prof. Ing. Jaroslava Kádárová, PhD.

Katedra priemyselného a digitálneho
inžinierstva

Park Komenského 9, 042 00 Košice

Tel.: 055/6023242

e-mail: jaroslava.kadarova@tuke.sk

Mgr. Denisa Rybárová

Katedra priemyselného a digitálneho
inžinierstva

Park Komenského 9, 042 00 Košice

Tel.: 055/602 2016

e-mail: denisa.rybarova@tuke.sk

Ing. Martin Trebuňa

Katedra priemyselného a digitálneho
inžinierstva

Park Komenského 9, 042 00 Košice

Tel.: 055/602 2016

e-mail:

martin.trebuna@student.tuke.sk

INTERNET VECI AKO NÁSTROJ DIGITÁLNEJ EKONOMIKY

THE INTERNET OF THINGS AS A DIGITAL ECONOMY TOOL

Marek Mizerák – Miriam Pekarčíková – Jozef Trojan – Ján Kopec

Abstract

This paper deals with the definition of the concept of the Internet of Things and especially its impact and importance in implementations in households but also in the business environment. The article also discusses the importance of the economies of countries, the advantages and disadvantages that are associated with the Internet of Things. The Internet of Things today affects almost every part of human life. It focuses on managing the processes by which services are managed. As a result, services are more precise and more sophisticated, which also results in increased turnover and, last but not least, competitiveness and economic stability.

Keywords: internet of things, digitization, economy

JEL Classification: <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=econlit>

ÚVOD

Internet vecí (IoT) sa do nášho každodenného života dostal len nedávno. Obklopuje nás všade, kam ideme: prepojené autá jazdiace po ulici, domáce automatizačné zariadenia umiestnené v dome, inteligentné kancelárske senzory napájajúce digitálne pracovisko a fitness trackery, ktoré nosíme na tele.

Medzi ďalšie dôležité aplikácie patrí sledovanie vozového parku, monitorovanie teploty a digitálna transformácia poľnohospodárstva. Internet vecí má potenciál „nakopnúť“ podnikanie ako aj politiku. Napríklad Amazon čoraz častejšie používa na lokalizáciu pripojené roboty výroby na svojich skladových regáloch a prinášať ich pracovníkom, čím šetrí čas a peniaze. Podobne môže spôsobiť revolúciu v medicínskom sektore, kde pripojené zariadenia monitorujú zdravotný stav pacientov v reálnom čase. Spolu vytvárajú obrovský ekosystém 27 miliárd vzájomne prepojených vecí, ktoré majú pozoruhodný vplyv na spoločnosti a ekonomiky na celom svete.

Do roku 1999 pojem „internet vecí“ ani neexistoval. Vývin Internetu vecí bol rýchly a stal sa bežným slovom pre čoraz väčšiu populáciu ľudí čo viedlo k globálnemu rozvoju v tejto oblasti a dosahovaniu rôznych míľnikov.

Ide o technológiu, ktorú už mnohí využívame – používaním Internetu vecí zariadení, ktoré prostredníctvom internetu komunikujú s nami a medzi sebou. Každú sekundu sa na svete pripojí 127 nových zariadení, čím rapídne rastie ich celkový počet. Na základe doterajšieho pozitívneho trendu a štatistik je svet Internetu vecí považovaný za nový priestor s veľkým rastovým a inovatívnym potenciálom. Ako každá nová technológia, aj Internet vecí prináša množstvo benefitov, aj isté nevýhody, ktoré musia byť eliminované v čo najvyššej miere.

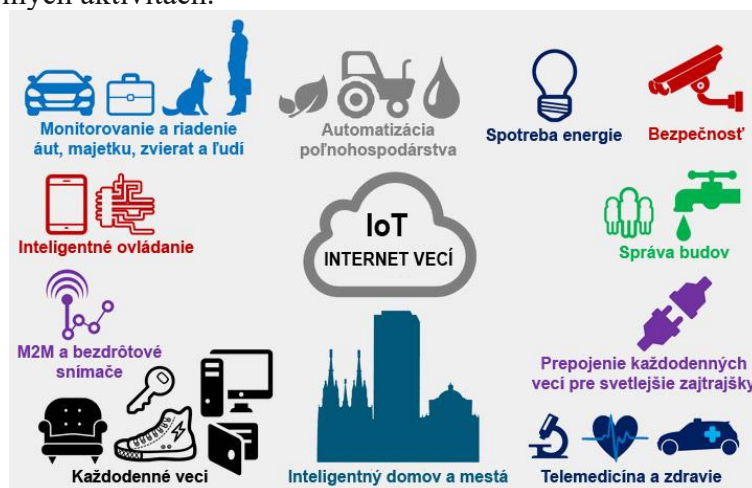
Internet vecí tak mení náš spôsob života a nevyhnutne aj ekonomické prostredie. Vzniká množstvo obáv z rušenia pracovných miest. Iní vidia IoT ako príležitosť venovať svoj ako prechod na novú éru ekonomickej digitalizácie. IoT nám predurčuje sociálnu a ekonomickú transformáciu, ktorá bude postupná ale v konečnom dôsledku mimoriadne významná. Existujú štatistiky, ktoré potvrdzujú vplyv na HDP, kedy firmy zvýšia svoje kapitálové výdavky kvôli výhodám tejto novej technológie. Pre zmienku stojí že 10% nárast investícií v Nemecku do technológie Internetu vecí zvýšil HDP o 370 miliárd HDP. Aktuálny vplyv bude závisieť od toho, aké opatrenia prijmú tvorcovia politik na podporu digitálnej ekonomiky.

1 INTERNET VECÍ

V preklade „Internet of Things“ môžeme datovať do začiatku 21. storočia. Existuje množstvo definícií, ktorými je možné pomenovať charakter pojmu Internet vecí. Mnoho zo všeobecných známych definícií sa rovnako zhoduje na tom, že Internet vecí alebo IoT je systém vzájomne prepojených výpočtových zariadení, mechanických a digitálnych strojov, predmetov, zvierat alebo ľudí, ktoré sú vybavené jedinečnými identifikátormi a schopnosťou prenášať dáta cez sieť bez toho, aby vyžadovali spojenie medzi ľuďmi. V podstate je možné povedať že sú to zariadenia, ktoré prostredníctvom internetu komunikujú s človekom alebo medzi sebou. Ako príklad je možné uviesť inteligentné domy, ktoré sú ovládané pomocou aplikácie, ktorá ovláda všetky základné úkony v dome ako napríklad: nastavenie žalúzií, kúrenie, osvetlenie ale aj zabezpečenie domu pred zlodejmi.

V súčasnosti sa vyrábajú čoraz menšie čipy a vďaka tejto skutočnosti sa čoraz viac dostáva tento pojem do popredia. Týmto pádom sa zariadenia využívajú v menších a zároveň kompaktnejších zariadeniach dennej potreby. Ďalším aspektom vďaka ktorému je internet vecí v dnešnej dobe ekonomickou výhodou pre množstvo firiem a domácností je prepojitelnosť. Kvalitná bezdrôtová 4G sieť je využívaná na dennej báze a to prispieva pri rozvoji Internetu vecí. S týmito aspektmi má veľkú súvislosť aj digitalizácia a prepájanie jednotlivých zariadení a technológií so zreteľom na životné prostredie a udržateľnosť. Je taktiež nutné podotknúť že Internet vecí umožňuje pomocou zberu dát z prepojených zariadení vytvorenie dátových analýz pre firmy a domácnosti ale aj tretí sektor.

V rámci potenciálu využitia sa hovorí najmä v súvislosti s denným využívaním bežných užívateľov, ktorí si prostredníctvom množstva dostupných aplikácií uľahčujú život. Je možné spomenúť napríklad komunikačné prepojenie smartfónu s digitálnymi hodinkami pri športovaní alebo iných aktivitách.

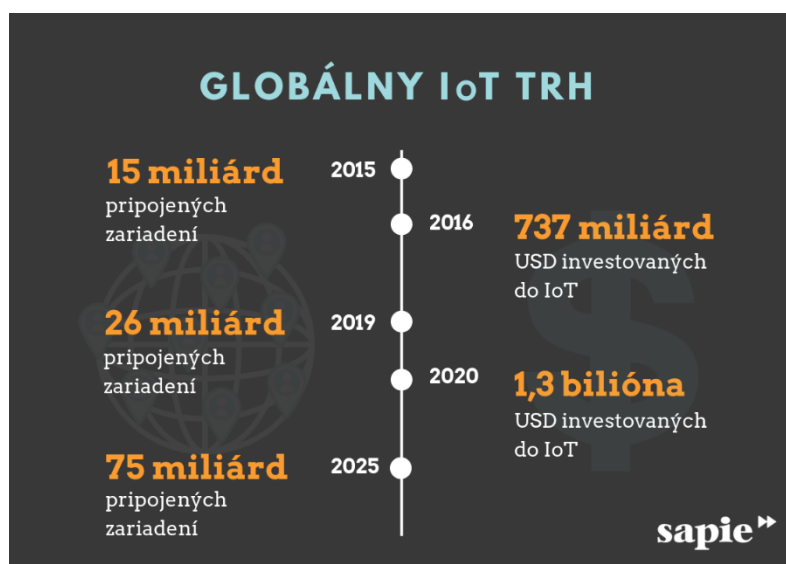


Obrázok 1: Prvky Internetu vecí

Rozvoj IoT môže v budúcnosti umožniť prepojenie všetkého – od domácich spotrebičov, cez firemné prístroje, žiarovky, oblečenie, dopravné prostriedky, zámky a mnoho ďalších. Zariadenia si budú môcť navzájom zdieľať dáta, komunikovať s centrálnymi aplikáciami, monitorovať trendy, upozorňovať na odchýlky a poskytovať tak užívateľovi cenné informácie či iniciovať konkrétne aktivity. Napríklad práčka nám zašle správu, keď doperie alebo chladnička zašle informáciu miestnym potravinám, že u nás doma došlo mlieko, aby nám ho donáškou zaslali.

Veľkosť globálneho IoT trhu potvrdzujú aj štatistiky kedy v roku 2015 bolo pripojených vyše 15 miliárd zariadení Internetu vecí. Počet týchto pripojených zariadení neustále rastie a odhady o súčasnosti hovoria o 26 miliardách aktívnych pripojených zariadení. Predikcia do budúcnosti hovorí, že do roku 2025 bude na svete pripojených 75 miliárd zariadení, čo je nárast o viac ako 188%. Tento nárast je možné pozorovať už dnes, keď sa k bezdrôtovej sieti pripojí každú sekundu priemerne 127 nových zariadení. Najdôležitejším faktom je že Internet vecí sa berie za dôležitého člena globálnej ekonomiky.

Predpovede hovoria že celosvetové výdavky na trhu Internetu vecí presiahnu v roku 2025 hodnotu 2 biliónov amerických dolárov. Tento nárast je hlavne predikciou záujmu domácností a firiem, ktoré sa digitalizáciou budú musieť skôr či neskôr zaujímať. Internet vecí je vo fáze celosvetového trendu, ktorý stavia na princípe globálnej digitálnej ekonomiky.



Obrázok 2: Globálny trh Internetu vecí

Reakcia podnikov na aktuálny trend vo vývoji Internetu vecí je zavádzanie týchto systémov a technológií v závislosti na neustále zvyšujúcu sa úroveň konkurencieschopnosti a ekonomickej stability. Tieto faktory sú piliermi zdravých podnikov a preto manažéri na tieto podnety musia neustále dohliadať. Globálne prvenstvo v oblasti Internetu vecí drží spoločnosť Google vďaka aplikácii Google Home. Táto aplikácia umožňuje ovládať všetky pripojené zariadenia a systémy, ktoré sú pripojené do domácej siete.

Nielen Google, ale takmer všetky väčšie digitálne spoločnosti, reagujú na narastajúci IoT trend. E-commerce giganti ako Alibaba, tradičné softvérové spoločnosti ako SAP či Cisco, aj Apple, Huawei, Amazon či Dell. Všetky tieto uvedené spoločnosti reagujú na tento trend a snažia sa rozvíjať spomínanú oblasť Internetu vecí v ich portfóliu.

2 VÝHODY A NEVÝHODY INTERNETU VECÍ

V dobe kedy majú dáta a informácie nesmiernu hodnotu nie len pre firmy ale aj užívateľov sa Internet vecí javí ako kľúčová technológia konkurencieschopnosti a porozumeniu potrebám zákazníkov. V dôsledku týchto skutočností sa to javí ako vhodná predpoveď správania sa zákazníkov zo zameraním na reklamné a marketingové stratégie. Hlavnou výhodou je dátové zhromaždenie dát z prepojených zariadení v obrovskom rozsahu, ktoré práve tieto fakty zabezpečuje.

O tom, že okamžité platby medzi bankami budú dostupné od roku 2022, vieme už pomerne dlho. Prvé informácie sa objavili už v roku 2019. Čakalo sa už len na oficiálny dátum spustenia. Ten bol stanovený na rok 1.2.2022.

Okamžitá platba je definovaná tým že je klientovi banky dostupná 24 hodín denne, 7 dní v týždni a 365 dní v roku. Odosielaná suma je príjemcovi pripísaná v priebehu niekoľkých sekúnd.

Okamžité medzibankové platby sú revolúciou v platení a do budúcnosti by sa mali stať štandardom. Na Slovensku sú dostupné oddnes a momentálne sú zapojené 4 banky – SLSP, VÚB, Tatra banka a Raiffeisen. To znamená, že ak má váš zamestnávateľ účet vo VÚB a vy v SLSP, výplatu dostanete okamžite po jej odoslaní.

Novinka sa netýka len Slovenska, ale ja ďalších 35 krajín Európy. Maximálna výška sumy, ktorú je možné takto poslať, je 100 tisíc eur. Všetky slovenské banky spomínajú, že spustenie tejto služby je náročný proces, ktorý trvá pomerne dlho a je potrebné vyriešiť množstvo technických záležitostí.

Okamžité platby môžeme považovať za taktiež výhodu Internetu vecí. Vysoká rýchlosť platobných transakcií za ktorým stojí práve model Internetu vecí a to vďaka monitoringu a vysokej miere automatizácie, kde nie je potrebný ľudský „kontakt“ medzi zariadeniami, ktoré vykonávajú spomínanú transakciu. Na túto skutočnosť nadväzuje aj rýchlejšie doručenie objednávok. Týmto spôsobom sa znižuje nákupný čas a zlepšuje komunikácia medzi zákazníkom a firmou.

Internet vecí má taktiež schopnosť zvyšovať firemnú produktivitu a tým pádom aj efektívnosť. To znamená možnosť efektívnejšieho riadenia firemných procesov, ktoré sú riadené manuálnym spôsobom. Na túto skutočnosť nadväzuje myšlienka zníženia chýb spôsobených ľudským faktorom do výrobného procesu a tým pádom zníženie chybovosti. Internet vecí má taktiež nepriame výhody, ktoré si ľudia neuvedomujú. Vďaka implementáciám v podnikoch a firmách je nutné aby tieto technológie zavádzali skúsení odborníci. Na základe toho vznikajú nové pracovné miesta a taktiež potreba investovania do digitálnych zručností zamestnancov. S tým súvisí taktiež zmena myslenia a naučenia spracovania dát v kooperáciách s dátovými úložiskami.

Pri spomínaných výhodách sa v nadväznosti objavujú aj stým spojené nevýhody. V dnešnej dobe sa čoraz viac spomína zneužitie osobných údajov, útoky hackerských organizácií a podobne. S množstvom dát rastie exponenciálne a vyššie riziko ich zneužitia neoprávnenými osobami. Z toho dôvodu sa taktiež vyvíja čoraz väčší dôraz na vývoj úrovne zabezpečenia osobných údajov, dvojitého overenia, tvárovej biometrie, otlaky prstov a podobne.

Manažéri môžu pochopiť, ako operácie plynú z údajov produkovaných senzormi umiestnenými v stavebných systémoch, montážnych linkách, skladoch a doprave. Tieto rozsiahle údaje im pomáhajú pozorne sledovať systém práce a podniknúť potrebné kroky na zlepšenie výkonnosti.

Vďaka údajom v reálnom čase, ktoré prúdia z dátových centier, výrobných jednotiek, senzorov a systémov internetu vecí, si lídri lepšie uvedomujú svoju aktuálnu pozíciu voči

priemyselnému štandardu. A vďaka lepšiemu prehľadu o výkonnosti svojej spoločnosti môžu kompetentnejšie plánovať svoj budúci rozsah a inovácie.

Internet vecí dáva priemyslu nový tvar. Obmedzenia priemyslu sa rozširujú a túžba podporovať viacero ekosystémov rastie. Otvorené zdroje môžu podporovať takmer akýkoľvek systém v akomkoľvek prostredí z akéhokoľvek odvetví a majú perspektívu transformácie súčasných obchodných modelov. Môžu použiť rozsiahle informácie na inovácie, osloviť nové segmenty zákazníkov a vytvárať nové príležitosti pre príjmy.

ZÁVER

Štatisticky je potvrdené Internet vecí výrazne zvyšuje produktivitu už o 0,2 % HDP a rastie. Viac ako polovicu týchto výhod využívajú výrobné podniky, čo z nich robí sektor, ktorý má v súčasnosti najväčšiu príležitosť využívať internet vecí. Potenciálne zisky pre podniky v rozvojových krajinách sú podstatné: podniky už ušetria 4 – 5 % nákladov pri relatívne nízkom nasadení. Vlády môžu podporiť ďalší hospodársky rast: správne politiky môžu stimulovať prijatie internetu vecí podnikmi – to môže zvýšiť konkurencieschopnosť podnikateľského sektora ich krajín a viesť k vyšším daňovým príjmom.

Rast Internetu vecí môžeme sledovať v exponenciálnej krivke. Predikcie pre rast sú veľmi pozitívne. Tomu môže dopomôcť aj postupné zavádzanie 5G sietí na Slovensku, ktoré je momentálne v rozmachu. Doterajšie výsledky ukazujú že práve 5G sieť má najväčší potenciál pri zavádzaní Internetu vecí. Tomu nasvedčuje taktiež zvýšenie možností využitia a to práve kvôli vysokej prenosovej rýchlosti tejto siete, ktorá sa približuje k hranici 10 Gbps. Tieto siete sú považované za 100 percentné v oblasti spoľahlivosti čo sa javí ako optimálna podmienka pre rozvoj Internetu vecí. Problémom, ktorý môže nastať pri rozvoji a následnej implementácii môže byť legislatíva. Na druhej strane sa tejto vlne modernizácie nevyhne žiadna firma alebo podnik, ktorý budú chcieť spĺňať najmodernejšie parametre a patriť medzi špičku.

LITERATÚRA

1. Digitálny podnik. [cit. 25/02/2016]. Available on the Internet: <http://www.priemyselneinzhinierstvo.sk/?page_id=1534>. Country, 2007; Volume 3, pp. 154–196.
2. Sewio Networks. Technology comparison. General information Dostupné na internete - <https://www.sewio.net/uwb-technology/rtls-technology-comparison/>
3. Internet of things and big data analytics toward next-generation intelligence. Nilanjan Dey, Aboul Ella Hassanien, Chintan Bhatt, Amira Ashour, Suresh Chandra Satapathy. Cham, Switzerland.
4. EDL, M. - KUDRNA, J.: Metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Plzeň : Smart Motion, s.r.o., 2013, ISBN: 978-80-87539-40-8
5. Gillis, Alexander (2021). "What is internet of things (IoT)?" IOT Agenda. Retrieved 17 August 2021.
6. RIZOS, C., Demplster, B. Indoor positioning techniques based on wireless lan. 2007.
7. Scuotto, Veronica; Ferraris, Alberto; Bresciani, Stefano (4 April 2016). "Internet of Things". Business Process Management Journal. 22 (2): 357–367.
8. TREBUŇA, P.: Plánovanie merania v priemyselnom inžinierstve, In: Strojárstvo : strojárstvo extra. Č. 1-2 (2010), s. 74/8-75/9. - ISSN 1335-2938.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci realizácie projektov: APVV-17-0258 Aplikácia prvkov digitálneho inžinierstva pri inovácii a optimalizácii produkčných tokov. APVV-19-0418 Inteligentné riešenia pre zvýšenie inovačnej schopnosti podnikov v procese ich transformácie na inteligentné podniky. VEGA 1/0438/20 Interakcia digitálnych technológií za účelom podpory softvérovej a hardvérovej komunikácie pokročilej platformy systému výroby. KEĎA 001TUKÉ-4/2020 Modernizácia výučby priemyselného inžinierstva za účelom rozvoja zručností existujúceho vzdelávacieho programu v špecializovanom laboratóriu. VEGA 1/0508/22 „Inovatívne a digitálne technológie vo výrobných a logistických procesoch a systémoch.“

Ing. Marek Mizerák

Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva
Park Komenského 9
042 00 Košice
Slovensko
+421 908 346 534
marek.mizerak@tuke.sk

doc. Ing. Miriam Pekarčíková, PhD.

Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva
Park Komenského 9
042 00 Košice
Slovensko
+421 55 602 3244
miriam.pekarcikova@tuke.sk

Ing. Jozef Trojan, PhD.

Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva
Park Komenského 9
042 00 Košice
Slovensko
+421 55 602 2589
jozef.trojan@tuke.sk

Ing. Ján Kopec

Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva
Park Komenského 9
042 00 Košice
Slovensko
+421 55 602 3232
jan.kopec@tuke.sk

ENSURING TAX ENFORCEMENT THROUGH THE IMPLEMENTATION OF A RISK MANAGEMENT SYSTEM IN THE FINANCIAL ADMINISTRATION

Manuel Oster

Abstract

The german financial administration is in a dilemma. On the one hand, the tax assessment must meet the legal requirements of the constitution and thus meet the criteria of uniformity and legality of taxation. On the other hand, the financial administration is faced with an increasing number of tax cases, which are becoming increasingly complex and extensive due to changing laws and must be managed by a steadily decreasing number of employees.

A purely manual processing of tax cases will therefore no longer meet the complex requirements of proper tax assessment. To manage thus problems, the financial administration implemented a computer-aided risk management system. The advantages and limitations of the implementation of this risk management system and its the way of working are identified and critically examined in this article

Keywords: tax enforcement, risk management, financial administration, tax law, taxation, tax assessment, computer-aid, compensation, tax cases, changing law

JEL Classification: http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html

INTRODUCTION

The german financial administration is in a dilemma. On the one hand, the tax assessment must meet the legal requirements of the constitution and thus meet the criteria of uniformity and legality of taxation. This implies that every tax assessment must comply with the tax law regulations and, in addition, tax cases that are the same must be treated in the same way to lead to the same tax assessment.

On the other hand, the financial administration is faced with an increasing number of tax cases, which are becoming increasingly complex and extensive due to changing laws. A further complication is that the processing must be managed by a steadily decreasing number of employees due to a lower number of recruitments and an increasing number of age-related eliminations

A purely manual processing of tax cases will therefore no longer meet the complex requirements of proper tax assessment. For this reason, the financial administration implemented a risk management system in the form of a computer-aided preliminary risk assessment to increase efficiency with decreasing resources. This uses various parameters to decide which tax cases will be approved for automated computer-aided approval and which tax cases will continue to be processed manually. The advantages and limitations of this risk management system are to be shown in this article.

1 NORMATIVE REQUIREMENTS IN TAXATION

The principle of the legality of taxation is derived from the rule of law. Regarding the application of tax law, it essentially has two elementary effects. The tax assessment and thus

the imposition of tax burdens may only take place if this is ordered by a corresponding law. This principle is also known as the "reservation of the law". In addition, the principle of the legality of taxation states that there must be no ordinances, administrative regulations, etc. that contradict the relevant tax laws (Koch, S., 2019, p. 17). The legality of taxation thus binds the financial administration to the applicable laws and at the same time forces them to act in accordance with the law, from which the principle "no administrative action without law" is derived (Kloepfer, M., 2011, p. 54). For the financial administration, the principles described imply a ban on deviations and a requirement to apply them at the same time. According to the ban on deviations, the tax authorities may not deviate from the applicable statutory regulations when it comes to taxation. The application requirement, on the other hand, states that the tax authorities are also obliged to determine and ultimately collect the legally owed tax (Seer, R. et al. 2018).

According to the provisions of the principle of equality in Article 3 of the German Constitution (Basic Law), all people who are under its protection are to be treated equally and protected from any discrimination. From this, the mandate is derived to treat essentially the same facts in the same way and to treat essentially different facts unequally (Koch, S., 2019, p. 21). German tax law is also subject to this principle, in that both the design of the individual tax standards and the actual tax assessment must be uniform. Compliance with the principle is of particular importance and is regularly confirmed by German case law (e.g. judgment of the Federal Constitutional Court of April 10, 2018 - 1 BvL 11/14).

A significant emanation of the principle of equality in the constitution can be found in the taxation principles of German tax law (§ 85 Abgabenordnung). This states that the tax authorities have to set and collect taxes evenly in accordance with the law. In concrete terms, this means that tax cases that are stored in the same way must lead to the same application and interpretation of the law and, as a result, must result in identical tax assessments. The interpretation of the principle of equality does not mean that everyone must pay the same tax because they are to be treated equally before the law. Rather, what is meant by this is that when setting taxes, people's circumstances, and individual ability to pay must also be considered (Kloepfer, M., 2011, p. 55 f.). The so-called ability-to-pay principle, according to which more efficient taxpayers achieve higher income, which in turn is taxed more, is particularly important when determining individual income tax. If the tax assessment does not meet the aforementioned principles, it can be contested due to the violation of the general principle of equality, which triggers a reassessment of the administrative act while maintaining uniformity. The formulation of the constitutional demand for uniform tax enforcement thus also includes the need for efficient tax enforcement. Economic considerations such as the efficient use of human and material resources in financial administration must therefore be taken into account in tax enforcement, as well as compliance with the normative regulations in the constitution (Koch, S., 2019, p. 105).

2 HUMAN AND MATERIAL RESOURCES FOR TAX ENFORCEMENT

Tax enforcement by the tax authorities has become significantly more complex in recent years. The reasons for this are manifold and have meant that the assessment of individual circumstances has become much more difficult and the processing of tax cases takes longer overall. A major reason for this development is the high complexity of the tax regulations to be complied with. Due to a large number of interlocking individual tax laws, the processors in the financial administration must observe the interlocking of individual regulations. So it is not

unrealistic that in the tax return of a taxpayer with a sole proprietorship, in addition to the personal income tax, the commercial trade tax and conversion tax as well as the associated determination of profits have to be assessed and processed from a tax perspective. In addition, there is usually the overriding procedural law, which must be observed in the context of tax assessment when determining deadlines, objections and other formal regulations.

Compliance with all tax laws is made even more difficult by the fact that the regulations change almost weekly and there are always new legal interpretations to be observed. Due to pending lawsuits, judicial judgments and legal interpretations in the form of application decrees by the tax authorities, the responsible processors need constant attention in order to do justice to the currently applicable legal situation and to be able to correctly assess the individual facts presented.

The number of assigned tax numbers has also increased significantly in recent years. While in the past spouses filing jointly were regularly assigned one tax number, there are now three or more. For example, if spouses choose joint assessment, they will be assigned a tax number as before. However, if the spouses make use of their right to the respective individual assessment after the assessment, each of them will also receive an individual tax number. If one of them now runs a sole proprietorship whose income is subject to sales and trade tax, an additional tax number is issued for this in turn. According to current plans, it is also intended to allocate a so-called business tax number to each individual company to separate tax enforcement from the personal income tax assessment of the owner. This in turn leads to an extreme increase in the number of tax numbers with a significant impact on the processing times for tax enforcement.

The tax tables on which German income tax law is based have not been adjusted to the general rate of inflation or wage negotiations in recent years. On the one hand, this increasingly means that the income of taxpayers is subject to a higher tax rate due to the upward trend in wages and the tax burden increases. Since the allowance for which no taxes must be paid has not been adjusted accordingly, another effect of this development is that the number of taxpayers who have to pay taxes at all is constantly increasing. This development has been observed in recent years, particularly among pensioners, who have increasingly been asked to submit tax returns.

The manifold developments, which lead to an increasing number of tax cases with increasing complexity of the underlying tax law, meet with a strained staffing of the financial administration at the same time. The age structure of the responsible processors was as follows in 2020:

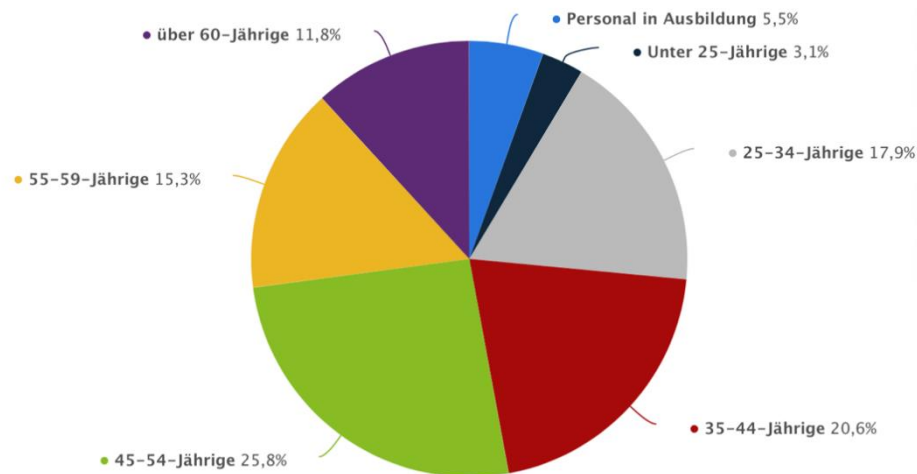


Figure: Age structure in the German tax authorities in 2020

(Rudnicka, J. 2020; own representation).

In 2020, employees in the German financial administration were divided into the seven age groups shown in the diagram. Accordingly, the proportion of 45-54 year olds was 25.85%, the proportion of 55-59 year olds was 15.3% and the proportion of over 60 year olds was 11.8%. Assuming the retirement age is 65 or older, this means that 27.1% of employees will retire from active service in the next 10 years. On the other hand, only 21.0% of employees are up to 34 years old. The assessment of the impending staff shortage is particularly drastic when looking at the next five years. While 11.8% will leave the service within this period (over 60 years old), only 5.5% are in training to fill this vacancy.

The already existing shortages have increased in recent years to include employees who have left the contract and part-time work that is attributable to the newcomers. The new arrivals, who were originally planned as full-time workers after completing their training, may choose part-time employment models so that it is not possible to compensate for the existing vacancies simply because of the insufficient working hours. Overall, the financial administration in the federal state of North Rhine-Westphalia alone has shrunk by the staff of an entire large tax office every year. A reversal of this trend is currently not foreseeable (DStG NRW, 2018).

3 CONFLICT OF OBJECTIVES IN THE IMPLEMENTATION OF TAXATION

In addition to the legislature, the financial administration is also bound by the constitutional principles. Accordingly, it must levy taxes evenly and in accordance with the law. However, the limited administrative capacities in the financial administration inevitably lead to a reduction in the processing intensity of the individual tax returns and thus to a focus on apparently tax-relevant tax cases.

Due to the developments in the human resources area, the employees have less and less time to process the tax cases while the complexity of the underlying tax law is increasing at the same time. Due to additional tasks and a sudden increase in tax cases, especially in the field of personal income tax and corporate income tax, the workload in the financial administration has

been increasing continuously since the 1990s (OFD Koblenz, 2007, p. 20). On average, in 2020, the processors only had a time window of about 20 minutes for the complete processing of a tax return, including the determination of the tax situation, the subsequent application of the law and the technical implementation (Engels, D., 2020). Due to the compliance with the legal requirements with simultaneously decreasing human resources and an increasing number of tax cases, the financial administration is faced with the challenge of being able to implement either an even and legal or a timely and efficient taxation (Eckhoff, R., 1999, p. 8) .

In doing so, neither all facts may be examined equally inadequately, nor may the examination be carried out on the basis of arbitrary standards (e.g. according to the type of income or the person of the taxpayer) (Koch, S., 2019, p. 58). Rather, the examination and clarification of a situation should be carried out with due regard to the gentle balancing of legality and uniformity of taxation as well as the freedom rights of the taxpayer (Seer, R., 1996, p. 234). Facts requiring less clarification are thus examined less than facts requiring clarification "in order to achieve the greatest possible balance overall in the sum of the cases" (Eckhoff, R., 1999, p. 512). The need for clarification must therefore not be based solely on whether there is "a lot to gain" in the individual tax case (Engels, D., 2020, p. 150). An orientation towards the professional groups is probably contrary to equality, regardless of whether one excludes a professional group from a more detailed examination because it receives income from a certain type of income or whether one tries to avoid the examination of any professional groups that are prone to disputes (Rittler, T., 1987). Unequal treatment in tax enforcement can thus arise in relation to arbitrarily chosen differentiating features, but also if the freedom of the taxpayer is disproportionately restricted in favor of uniformity and legality of taxation or disproportionately extended to the detriment of uniformity and legality of taxation (Eckhoff, R., 1999, p. 512).

Compliance with the principles of uniformity and legality of taxation therefore requires the efficient use of administrative resources and is therefore both the origin and limit of the principle of efficiency in the context of tax enforcement (Koch, S., 2019, p. 43). As early as 1993, the Federal Court of Auditors complained in audit reports that the tax authorities were having increasing difficulties in properly fulfilling their statutory duty of tax assessment and tax collection. The main reasons given by the Federal Court of Auditors were the increasingly complicated tax law legislation, a constant increase in administrative regulations and, in particular, a significant increase in tax cases with the same or even declining staffing levels (Engels, D., 2020, p. 13).

The financial administration is therefore forced, but also obliged, to include economic aspects in this weighing decision and to use the available resources as efficiently as possible (Seer, R., 2008). This applies even more against the background of administrative enforcement in the context of mass administration. Because if the administration is not able to check all tax returns for accuracy due to a lack of resources, it must ensure that the limited administrative resources are used as appropriately as possible in order to achieve a maximum of uniformity and legality and thus the statutory regulations (Seer, R., 2008, p. 7). However, the pure interest of the state in generating income cannot serve as a justification for unequal treatment and consequently cannot be used as a premise of administrative enforcement under the guise of the principle of efficiency (Tipke, K., 2012, p. 1456). So it is not in the spirit of the principle of economic efficiency if the financial administration aims to achieve the highest possible fiscal yield. Rather, profitability serves to optimize the goal of uniformity and regularity in taxation, but not to restrict this goal for its own sake (Drüen, K., 2017)

In order to continue to ensure the conflict of objectives arising from compliance with the normative requirements and the efficient use of administrative resources, the tax authorities introduced a computer-aided risk management system, the advantages and limitations of which are outlined below.

4 REQUIREMENTS FOR EFFICIENT RISK MANAGEMENT

The basic prerequisite for the use of a risk management system in tax enforcement is an adequate normative basis, according to which the establishment of such a system is permissible and suitable for the implementation of consistent and lawful tax enforcement.

In the corresponding draft bill on the necessary adjustment of the tax law provision, it was already pointed out that the tax authorities can use automated systems (risk management systems) to assess the need for further investigations and checks for a uniform and lawful tax assessment and crediting of tax deductions. In particular against the background of the worsening personnel problems due to demographic change, the principle of economic efficiency in administration should also be taken into account (Herold, C., 2015). This legal basis was created in § 88 of the Fiscal Code, according to which "the tax authorities [...] can use automation-supported systems to assess the need for further investigations and checks for a uniform and lawful assessment of taxes". While the legislature creates the basis for the introduction of risk management and has to design the tax laws in a way that protects freedom and corresponds to the principle of equality, it is the task of the tax authorities to implement these laws evenly and in accordance with the law.

In order to ensure this, a risk management system in the financial administration has to ensure the statutory principles of uniformity and uniformity of tax enforcement (Koch, S., 2019, p. 102). On the one hand, the financial administration must not disregard the applicable law, but on the other hand it must not ignore it. Rather, it must ensure the greatest possible equality of application of the law in accordance with its actual possibilities, especially taking into account mass execution. This in turn means examining the tax cases based on the inherent need for clarification and then assessing them in accordance with the substantive tax law. According to this, tax cases should be processed intensively if this is ordered generally or in individual cases, they are automatically selected for this purpose, doubts of considerable tax significance arise or the processor sees a reason for intensive processing at his discretion (Koch, S., 2019, p. 62). A risk management system must be designed in such a way that it meets all these requirements.

These minimum requirements, which the system should meet when it is introduced, were already defined in the draft bill for the introduction of risk management and finally included in the corresponding normative regulation:

One of the essential prerequisites is ensuring a sufficient number of randomly selected cases for comprehensive examination (PwC, 2016, p. 127). So-called intensive audit cases were basically cases that showed a high (positive or negative) amount of income. In addition, such cases were controlled for manual review using test fields, which were not intensive test cases as a whole, but had certain characteristics specified by the regional tax office and the heads of the tax office (LRH Mecklenburg-Vorpommern, annual report 2001, p. 80). In addition, however, the information provided by the taxpayer should also be followed insofar as it can be assessed as conclusive and credible.

Furthermore, it should continue to be possible to carry out a personnel check on matters that have been identified as requiring a check. If risk management identifies tax cases and classifies them as risky and worthy of an audit, it must be possible for manual processing to decide whether and how the facts should be classified. In doing so, it must be prevented that there are deviations with regard to those tax cases that actually require an intensive examination and those tax cases that are actually intensively examined without necessity (Engels, D., 2020, p. 39 ff.).

In addition to the automatic selection of the facts that are worthy of examination, the system must also continue to guarantee the possibility of personal case selection for a comprehensive examination. If the implemented parameters do not recognize the importance of a complex tax situation, for example because the expenses applied for are below the specified limit values, the processor must still be able to control the tax case himself for a manual check. This is the only way to prevent tax enforcement from developing into monotonous mass work in which the system dictates the processing method and the extensive specialist knowledge and experience of the employees are no longer used sensibly. As long as the really risky cases are controlled by a tax officer and then actually checked, there is sufficient verification of the tax information and thus consistent tax enforcement is ensured (Koch, S., 2019, p. 65).

Ultimately, the regular review of the risk management systems to ensure that they meet their objectives is of enormous importance. After all, it must be possible to adapt the specified parameters with which the system works to current developments. If, during the use of risk management, it turns out that certain audit areas are only subject to a low risk of tax default, this audit area can be adjusted and neglected in favor of other audit areas. The introduction of more intensive testing of temporarily applicable tax standards or the setting of new limit values based on the practicability of tax enforcement are also conceivable. It should be noted here that the publication of the exact parameters does not seem appropriate. The possibility of public communication about the precise design of the parameters on which risk management is based was already restricted in the draft bill for the introduction of the system. Specifically, it stated that details of this would not be published to the extent that this could jeopardize the uniformity and legality of taxation (Herold, C., 2015).

Only if risk management fulfills all individual aspects can it ensure compliance with legality and uniformity of taxation and at the same time increase the efficiency of tax enforcement. Despite the realization of enormous synergy effects, the use of the risk management system in financial management has been discussed controversially since its introduction.

5 ADVANTAGES

Against the background of the constantly growing workload and increasing requirements, the tax authorities can no longer meet the requirement of a detailed individual case examination of all tax cases. Therefore, a targeted deployment of personnel is required in the areas in which the greatest tax law risk exists in order to keep the resulting tax losses as low as possible. The requirement to align the examination of the individual tax case with the risk involved and to carry out the programming of the risk management systems accordingly can already be derived from the constitution. The law to modernize the taxation procedure was also based on this principle (law of July 18, 2016, published in the Federal Law Gazette I 2016, p.

1679). This shows the framework conditions for the transformation from the personal examination of each tax case to a partially automated tax enforcement. In this way, the use of human resources when examining simple tax matters with little tax potential can be reduced if the plausibility check of the risk management classifies the majority of the tax returns as not fraught with risk and accelerates tax enforcement. On the other hand, the personnel saved at this point can be used in areas that require a more complex individual assessment and in which complex tax issues lead to greater tax potential. The deployment of personnel, which is geared to the risk of the tax case, thus fulfills both the principle of economic efficiency derived from the constitution and the efficiency considerations of a modern administration that have often been initiated.

When designing the risk management system, the financial administration was granted extensive leeway. In principle, there is a risk that this room for maneuver will be exploited to its limits by proactive risk parameters. This applies in particular against the background of ongoing pressure to execute due to demographic change and the resulting reduction in staffing in a mass administration (Koch, S., 2019, p. 106). However, through the targeted design of the individual parameters, the tax authorities also have the option of addressing specific risky audit areas and checking them during tax enforcement. This should be illustrated in particular in cases of complex and temporarily introduced tax regulations. If, for example, due to the special conditions of the corona pandemic, the tax authorities determine that income-related expenses for working hours in the home office can be claimed from a certain value limit if the taxpayer worked in his home office, such a regulation has a direct impact on tax enforcement. Because the costs incurred can only be claimed if the temporary regulation is used and if the value limit is exceeded, this area of expenditure requires a particularly intensive examination in the tax assessment. All tax cases in which the income-related expenses are higher than this value limit would have to be checked manually by a processor, while no particular risk is assumed with regard to those tax cases that are below the value limit. All income-related expenses below this value limit would therefore be recognized without further ado (Ahrendt, C., 2017). At this point, the use of the risk management system can reduce the amount of work in a targeted manner and speed up tax enforcement by only sorting out tax cases that are relevant for a manual check for further checking.

6 LIMITATIONS

In the past, the audit reports of the state audit offices have shown that the use of risk management does not necessarily lead to more even tax enforcement because it circumvents the subjective influence of the processors. Rather, the evaluations have shown that there were objectively identifiable violations of the principle of equality because the different intensity of the examination of the tax cases led to different processing. The insufficient examination of the tax cases by the system subsequently led to an uneven tax assessment (Koch, S., 2019, p. 100).

After all, even before the introduction of a risk management system, there was a fear that the financial authorities could be tempted to align the risk parameters on which the system works with the existing staff. This would inevitably mean that compliance with the legal provisions would no longer be the focus of tax enforcement, but that in practice the available human and material resources could determine the risk of the tax case (Brandt, J., et al., 2017). An objective examination of the tax cases, which is based on the principles of legality and the uniformity of taxation, would no longer be possible. Rather, a pure focus on economic

efficiency would lead to the majority of tax cases being processed without checking compliance with tax regulations in detail.

In addition to the seemingly arbitrary intensity of the examination of individual tax cases, the investigations by the audit offices also revealed differences in the intensive examination of individual parameters (Hoffmann, R., 1997, p. 270). The focus of the check given to the system was partly on individual check areas, such as the deductible income-related expenses for rental income, which in turn meant that other check areas were neglected. This type of focussing on specific subject areas also does not satisfy the principle of equality in Article 3 of the constitution.

Risk management systems work according to fixed value limits that were given to them during programming. However, a high amount in an audit area is not in itself sufficient reason to identify a potential risk. In this way, the high amount can be appropriate in relation to other parameters of the tax case. While recognizing a high amount in the income or expenses compared to the specified value limits could be classified as risky, this could not apply to the specific situation (Koch, S., 2019, p. 100). It is doubtful whether the system recognizes a risk assessment not only in terms of the amount, but also in terms of the reason (Verdi, 2016, p. 5). Various evaluations by the BRH have also proven this suspicion in the past

Another risk in this context is the determination of the amount of the specified value limits and the legal admissibility. If the expenses claimed in a tax case in different audit areas are below the value that was specified for the system, they could be classified as not involving risk. The system would not control the output as a result and would specify it for the processor to check again. This would allow a large number of expenses to be deducted, even if they are not permitted by law (Haunhorst, S., 2010). The risk filters used often only recognized certain risk areas based on the amount recognized, since the system only compared numbers with each other. However, due to its programming, the system was unable to determine whether it was a tax-relevant matter that could be taken into account in its entirety. The incorrect tax assessments can lead to a violation of the ability to pay principle (Koch, S., 2019, S 101).

Since the examination of the system only refers to whether the details of the tax case are below the specified value limit, a normatively anchored factual clarification according to the risk of the tax case takes a back seat. This is a gross violation of the principle of official investigation, which stipulates this appropriate investigation of the individual case according to the risk involved. The risk of an inaccurate assessment of a tax situation does not necessarily lead to a loss of government revenue due to lost taxes. To the same extent, there is also the risk that circumstances unfavorable for the taxpayer will be incorrectly assessed (Koch, S., 2019, p. 101). If the risk management system does not recognize such an unfavorable situation and thus does not display it for manual verification, the taxpayer is at a disadvantage compared to the purely manually checked tax case (Braun Binder, N., 2016).

7 CONCLUSION AND OUTLOOK

However, it is highly doubtful whether the specific design of risk management undertaken by the tax authorities is actually suitable for contributing to consistent tax enforcement. Because even if the required minimum requirements are met, the tax authorities still have far-reaching creative freedom. Accordingly, the administration decides which cases

are automatically selected for random checks or manually for individual case checks. The question of how intensively and to what extent a regular review of the risk management systems should take place to ensure that they meet their objectives is entirely the responsibility of the administration. (Koch, S., 2019, p. 102). It is this freedom of design that unfolds an enormous risk potential when using the risk management system, which has been shown in various studies by the audit offices and can have a massive impact on tax enforcement due to the discrepancy between the actual risks and the risks controlled by the risk parameters.

This problem must be solved in particular against the background of the increasing workload in a mass administration with a simultaneous reduction in staffing due to demographic change and must not lead to a permanent disadvantage in the tax enforcement of the machine-processed tax cases. In this context, the financial administration should be encouraged to increase transparency with regard to the specific design of the individual risk parameters. So far, such disclosure is neither required by law nor published by the tax authorities, so it is unclear whether the system specifications are made exclusively manually or whether the systems are already self-learning. In the case of self-learning systems in particular, strict control would also be appropriate to prevent the system from making independent and non-verifiable decisions instead of the processor (Kirchhof, P., 1991, p. 361). While the secrecy of the parameters was still allowed at the beginning of the introduction of the system of financial management, this is now seen as a threat to the uniformity of taxation. With the help of their financial and technical possibilities, large tax consulting firms could have seen through the test algorithms of the tax authorities within a very short time with a consistent evaluation in their own data centers. This in turn could only take countermeasures by adapting its algorithms every 14 days, which seems unrealistic due to the effort involved. However, there is also the danger that large tax consulting firms will know the risk filter more quickly and adapt to it, while the findings remain hidden from small and medium-sized tax offices and thus endanger the uniformity of taxation. To protect taxpayers in the sense of the general principle of equality, the secrecy of individual parameters appears. It is therefore quite logical and one has to give the tax authorities credit for checking tax cases for particular tax risks using certain algorithms that are not accessible to the general public.

However, taking into account the general framework conditions for tax enforcement in the financial administration, the establishment of a risk management system seems to be a necessary step in order to counteract the enforcement deficiencies that have occurred (Engels, D., 2020, p. 157 ff.). If one assumes the ideal that the risk management system is able to filter out the features of a tax return that are actually at risk, the great advantage of the system is that the tax officer can use his time effectively for their examination and assessment (Engels, D., 2020, p. 164 f.). In this respect, the use of risk management systems as a whole is not only desirable, but despite all concerns, it is now a constitutional obligation due to the requirement for consistent and lawful tax enforcement.

REFERENCES

1 BVL 11/14, 1 BVL 12/14, 1 BVL 1/15, 1 BVR 639/11, 1 BVR 889/12.

Retrieved from http://www.rechtsprechung-im-internet.de/jportal/portal/t/19ke/page/bsjrsprod.psml?pid=dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=10908&fromdoctodoc=yes&doc.id=kvre424491801&doc.part=1&doc.price=0.0&doc.hl=1#focuspoint.

- Ahrendt, Christian (2017). Alte Zöpfe neu geflochten – das materielle Recht in der Hand von Programmierern. In NJW 2017, s. 537-540. Retrieved from <https://beck-online.beck.de/dokument?vpath=bibdata%2fzeits%2fnjw%2f2017%2fcont%2fnjw.2017.537.1.htm>
- Birk, Dieter (1989). Gleichheit und Gesetzmäßigkeit der Besteuerung – zum Stellenwert zweier Grundprinzipien in der Steuerreform 1990. In StuW 1989, s. 212-218. Retrieved from [https://www.econbiz.de/record/gleichheit-und-gesetzmäßigkeit-der-besteuerung-zum-stellenwert-zweier-grundprinzipien-in-der-steuerreform-1990-birk-dieter/10001066912](https://www.econbiz.de/record/gleichheit-und-gesetzm%C3%A4%C3%9Figkeit-der-besteuerung-zum-stellenwert-zweier-grundprinzipien-in-der-steuerreform-1990-birk-dieter/10001066912)
- Brandt, Jürgen/Domgörgen, Ulf (2017). Handbuch Verwaltungsverfahren und Verwaltungsprozessrecht, 4. Edition.
- Braun Binder, Nadja (2016). Ausschließlich automationsgestützt erlassene Steuerbescheide und Bekanntgabe durch Bereitstellung zum Datenabruf – Anmerkungen zu den § 88 Abs. 5, § 122a, § 150 Abs. 7 n.f., § 155 Abs. 4 n.f. und § 173a AO. In DStZ 2016, S. 526-535.
- Deutsche Steuergewerkschaft Nordrhein-Westfalen (2018). Finanzverwaltung NRW: Personalabbau geht weiter. Retrieved from <https://www.dstg-nrw.de/de/aktuelles/aktuelles/unser-arbeitsalltag/datum/2018/06/20/finanzverwaltung-nrw-personalabbau-geht-weiter/>
- Drüen, Klaus-Dieter (2017). Modernisierung des Besteuerungsverfahrens – Bestandsaufnahme und Perspektiven. In Brandt, Jürgen, 12. Bis 14. Deutscher Finanzgerichtstag 2015/2016/2017, Wandel und Konsolidierung im Steuerrecht/ Staatsfinanzierung und Entwicklung des Steuerrechts/Steurgerechtigkeit und Steuervollzug.
- Eckhoff, Rolf (1999). Rechtsanwendungsgleichheit im Steuerrecht: die Verantwortung des Gesetzgebers für einen gleichmäßigen Vollzug des Einkommensteuerrechts. Publisher Dr. Otto Schmidt, Cologne.
- Engels, Dieter (2006). Probleme beim Vollzug der Steuergesetze – Empfehlungen des Präsidenten des Bundesrechnungshofes als Bundesbeauftragter für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung zur Verbesserung des Vollzuges der Steuergesetze in Deutschland.
- Haunhorst, Sabine (2015). Risikomanagement in der Finanzverwaltung - Ein fall für die Finanzgerichte? In DStR 42/2010, Seite 2105 – 2110. Retrieved from <https://datenbank.nwb.de/dokument/401771/>
- Herold, Christian (2015). Risikomanagementsysteme gefährden Gleichmäßigkeit der Besteuerung. Retrieved from <https://www.nwb-experten-blog.de/risikomanagementsysteme-gefaehrden-gleichmaessigkeit-der-besteuerung/>
- Hoffmann, Ralph (1997). Neue Grundsätze für die Arbeitsweise in den Veranlagungsstellen der Finanzämter (GnoFä 1997). In DStR.

- Kirchhof, Paul (1991). Die Steuer als Ausdruck der Staatsverfassung. In Franßen, Everhardt u.a., Bürger-Richter-Staat, Festschrift für Horst Sandler zum Abschied aus seinem Amt.
- Klöpfer, Michael (2014). Finanzverfassungsrecht mit Haushaltsverfassungsrecht.
- Klöpfer, Michael (2011). Verfassungsrecht Band I – Grundlagen, Staatsorganisationsrecht, Bezüge zum Völker- und Europarecht.
- Koch, Stefanie (2019). Das Risikomanagementsystem der Finanzverwaltung. Die Anforderungen an den Gesetzgeber zur Einrichtung eines risikoorientierten und automatisierten Steuervollzugs. In scientific writings of WWU Münster, ROW III, volume 42. Retrieved from https://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/71a34672-b307-412f-abf8-b7e3bd044d5a/diss_koch_buchblock.pdf
- Oberfinanzdirektion Koblenz (2007). 60 Jahre Rheinland-Pfalz. Steuerverwaltung im Wandel der Zeit – von der Behörde zum modernen Dienstleister. Retrieved from https://www.lfst-rlp.de/fileadmin/user_upload/landesamt/broschuere_60_jahre.pdf
- Präsident des Bundesrechnungshofs (2020). Empfehlungen zur Verbesserung des Vollzuges der Steuergesetze in Deutschland; 1. Edition. Retrieved from <https://www.bundesrechnungshof.de/de/veroeffentlichungen/produkte/gutachten-berichte-bwv/gutachten-bwv-schriftenreihe/langfassungen/2006-bwv-band-13-probleme-beim-vollzug-der-steuergesetze>
- Price Waterhouse Coopers (2016). Steueränderungen 2016 – Umfassende Analyse der steuerlichen Änderungen 2015/2016, 14. Edition.
- Rittler, Thomas (1987). Die Sachverhaltsermittlung im System der Besteuerungsgrundsätze – Stellungnahme zur neuen Verwaltungsanweisung zu § 88 AO.
- Rudnicka, Jan. (2022). Verteilung der Beschäftigten im öffentlichen Dienst nach Altersgruppen in 2020. Retrieved from <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/251719/umfrage/verteilung-der-beschaeftigten-im-oeffentlichen-dienst-nach-altersklassen/#professional>
- Seer, Roman (1996). Verständigungen in Steuerverfahren.
- Tipke, Klaus (2012). Die Steuerrechtsordnung. Volume 3, 2. Edition.
- Tipke, Klaus/Lang, Joachim (2018). Steuerrecht. Herausgegeben von Seer, Roman u.a., 23. Edition.
- Verdi (2016). Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Besteuerungsverfahrens. Retrieved from <https://bund-laender.verdi.de/fachgruppen/finanz-und-steuerverwaltung/++co++b3981046-0601-11e6-9311-525400ed87ba>

Author:

Oster, Manuel
Diplom-Finanzwirt (FH)
Bachelor of Science – Business Administration
Master of Science – Business Management
Comenius university Bratislava
Faculty of management
Odborárov 10
820 05 Bratislava, Slovakia
email: oster1@uniba.sk

APPLICATION OF SELECTED LEAN MANAGEMENT TOOLS IN THE COMPANY MANAGEMENT

Rafał Parczewski, Anna Borucka, Katarzyna Placzkiewicz, Olena Budnyk

Abstract

Purpose of the article The purpose of the article is to present the possibilities of using selected Lean Management instruments to rationalize the way of managing an enterprise. It is a modern concept that allows to simplify all processes and flows so as to avoid errors and waste. The study was presented using a distribution warehouse of a large company from the construction industry, as an example.

Methodology/methods The article uses selected Lean Management tools. Eight types of wastage (Muda) were used for a detailed analysis of disturbances in the processes conducted. The search for solutions was facilitated by brainstorming and consultations with experts, as well as internal observation carried out at the company. The Pareto-Lorenz Diagram and the Ishikawa Diagram were used to present the results.

Scientific aim. It was assumed (research hypothesis) that, based on the analysis and evaluation of the processes taking place in the distribution warehouse, it would be possible to identify key areas for improvement and propose solutions allowing for their optimization.

Findings Based on the measurements of the key parameters in the company's operations (the difference between the actual and the assumed productivity and the waste of time), problems were identified at the company, first of all, in the process of completing and handling orders. First, the four product departments, most heavily burdened with orders, were analysed and their actual productivity was compared to the target assigned to a specific sector. On this basis, the sanitary department was selected for a detailed analysis, for which Lean Management was used to improve the processes taking place there.

Conclusions The conducted research has shown that the use of Lean Management tools made it possible to propose and introduce ideas for improving warehouse processes. The implemented solutions significantly improved productivity and reduced the time previously wasted in the process.

Keywords: Lean Management, Kaizen, MUDA, productiveness, business management

JEL Classification: M00, L20, L15

INTRODUCTION

The objective of every enterprise is to improve the efficiency of the organization through good management, ensuring the continuity of processes, customer service at the highest level and at the same time low cost. Therefore, it is so important to plan and manage processes in a way that allows the maximum use of resources with minimum expenditure and maintaining a high level of quality. Currently, enterprises have to deal with rapidly advancing changes in the environment, increasing competition, increasing technical and technological progress and unexpected difficulties disrupting the functioning of supply chains, such as the COVID-19 pandemic or the war in Ukraine. Additionally, it is necessary to meet the customer's requirements on a satisfactory level. The speed of reaction to changing market needs and the ability to adapt to them determine the company's success, which is why it is extremely important to implement an appropriate management method that balances market requirements and the costs incurred. For this purpose, various methods and tools are used to improve the functioning of enterprises. Some of them are presented in this article. It focuses on the warehouse management analysed using the example of a large distribution centre. A method was presented that allows for an easy and almost cost-free introduction of improvements with the use of selected lean management tools. These are methods that eliminate all waste and thus optimize the processes taking place in the enterprise. They are cheap and easy to use and allow to achieve a measurable goal. It was assumed (research hypothesis) that, based on the analysis and evaluation of the processes taking place in the distribution warehouse, would be possible to identify key areas for improvement and propose solutions allowing to do so. The article begins with an introduction to the issue and a discussion of the research objective. Next, selected elements of the lean management philosophy were presented and their implementation was discussed using the example of a distribution company. It ends with a discussion on the results and a summary of the presented analyses.

1 OBJECTIVE AND METHODS

The essence of the success of any enterprise is the improvement of the service or production process, which determines the introduction of an appropriate management method (Świdorski, 2019). The commonly used optimization tools, widely discussed in the literature, are helpful in this. Lean management is especially popular (Sinha & Matharu, 2019), which involves elimination of all waste in the form of, for example, overproduction (Afum et al. 2021), too large inventory, unnecessary movement (Shou et al., 2021) or too long waiting times (Alejo, 2021).

The essence of the Lean approach is the value perceived by the client. The level of his satisfaction is the starting point for further improvement (Nikolaesku, 2021). An important element in the implementation of the Lean concept is the creation of such an attitude which quickly notices inaccuracies and inefficiencies and the reasons why they arise (Ng & Hall, 2019). Developmental or innovative attitudes are the basis for new ways of operating or, more importantly, a way to gain a competitive advantage. In Tab. 1. the differences between the traditional method of management and lean management were presented (Harris, 2013; Czerska, 2014).

Table 1 Basic differences between lean management and traditional management methods

Area	Traditional approach	Lean management
Manufacturing	functional structure, minimum qualifications, long production cycles, large stocks	cell structure, high qualifications, flow production, zero inventory

Area	Traditional approach	Lean management
Organization	individualism, hierarchical organizational structure	task teams, flat organizational structure
Managing	by orders and coercion	through visions and participation
Culture	loyalty and obedience, alienation and rebellion	harmonious cooperation based on long-term development of human resources
Information	limited, based on reports generated by management and for the management	broad, based on system audits by all employees
Product development	isolated with little customer influence, independent of production reality	team model, product and production process development in line with customer requirements
Maintenance	by maintenance specialists	equipment management through design, production and maintenance
Customer	dependent on the offered product with an acceptable level of quality; purchases are often made at overproduction sales	product tailored to the customer's requirements, of high quality, in quantities consistent with the market demand

Source: Czerska, J. (2014). *Podstawowe narzędzia lean manufacturing*.

The lean approach can be called an innovative method if we compare it with traditional management methods. The prerequisites for Lean success are quality, shorter total delivery time and availability, while the decisive factor is cost (Asamoah & Chovancová, 2011; Tsependa & Budnyk, 2021). An important term used in Lean management is the Japanese word Muda, meaning "waste", representing all activities and things that do not generate added value (Morales-Contreras et al., 2020). In lean management, it is one of the three basic types of ineffective activities, next to mura (irregularity) and muri (excessive workload) (Naeemah & Wong, 2021). There are eight types of waste in process management (Jasińska & Świdorski, 2018; Sahaya & Anusaen, 2022; Świdorski, 2018):

- Overproduction, waste of overproduction - in the ongoing processes, implementation of too many goods, services or products, than there is a need for.
- Waste of inventory - too much inventory of resources necessary for the proper implementation of processes, e.g. materials or raw materials in the production process.
- Errors and quality defects (waste of defects) - concern products, documentation, deliveries, information.
- Awaiting (waste of waiting) - long periods of inactivity of the resources involved, e.g. people, machines, parts, materials.
- Excessive processing (waste of overprocessing) - performing unnecessary activities in the process being carried out, e.g. multiple treatments, inspection of the same element of a process or product.
- Unnecessary transport (waste of transportation) - unnecessary movement of the object of the processes being carried out, e.g. elements, parts, semi-finished products, products, documents.
- Unnecessary movement (waste of motion) - excessive traffic associated with poor organization of processes and methods of work.
- Waste of untapped human potential.

The key one, in the process improvement, is the Kaizen method, which combines philosophy, systems and tools for solving problems (Rusdiana & Soediantono, 2022). Its main idea is to strive for continuous improvement with the lowest possible financial outlay. It focuses on two important elements (Helmold, 2020):

- introducing improvements,
- continuous monitoring, standardization and maintaining current process, and in the event of difficulties, restoring a state of equilibrium.

Continuous improvement requires a stable and unified system (Łagowski & Świderski, 2016). Based on the Kaizen philosophy, management methods have been developed such as: Lean Manufacturing - reducing waste (Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2021), Total Productive Maintenance - ensuring maximum efficiency of machines and devices (Pascal et al., 2019), TQM - Total Quality Management - quality management (Abbas, 2020) or 5 S - establishing and maintaining high-quality jobs (Veres et al., 2018). The effects that Kaizen aims to achieve by step-by-step improvement of individual sectors of the company are, for example, reducing costs, increasing efficiency and effectiveness as well as improving quality, reducing order realization time, removing losses and shortages, minimizing errors, increasing the efficiency of devices and machines, maintaining production continuity, creating evaluation and awarding criteria (Świderski, 2016).

What is important in the Kaizen philosophy is the involvement of all employees in improving the company's operations (Habidin et al. 2018). With the support of management and encouraging employees to articulate their comments, concerns, opinions and observations. When implementing this concept, it is necessary to change the organizational culture, which in this case is based on the support of senior management, but also on the contribution of employees who are directly involved in the processes conducted at the company (Imai, 2007).

2 EVALUATION OF THE COMPANY PRODUCTIVITY

2.1. CHARACTERISTICS OF THE TEST OBJECT

This article presents the incorporation of the process improvement concept using the example of a construction industry company with an almost 100-year-old tradition of trading materials for the construction and renovation of apartments and houses. The most important facility of the company is the distribution centre and it will be analysed in detail. There are 13 product departments within the centre, defined according to the specificity of the assortment. These are sections defined as: sanitary, kitchens, garden, tiles, heating, roofs, boards, machines, windows, doors, building materials, facades, insulation.

Warehouse management is supported by the WMS (Warehouse Management System) system that facilitates the supervision of the flow, storage and transfer of goods as well as control of the quantity and type of goods received into the warehouse.

The key process conducted at the warehouse is order completion (picking). Due to the specificity of orders (a large number of orders for a single reference), the warehouse uses the discrete (single) completion method. The employee completes the entire or part of the order directly.

All the warehouse movements - activities performed by individual operators - are controlled and registered by the WMS system. Based on this data, the productivity of a specific department is verified. The company uses the following indicators in this area: actual productivity, assumed productivity, waste of time.

The actual productivity is the number of completed order units (OU - output units) until it has been realized [OU/h]. Each of the product departments has a target productivity, i.e. a set benchmark and optimal number of completed order units over time. The waste of time, on the other hand, is calculated as the time needed to complete one order unit multiplied by the difference of actual and assumed productivity. Wasted time arises when activities take longer

than they should, for example, through human error or communication problems. Detecting and locating problems is crucial for the process improvement.

2.2. PROBLEM DIAGNOSTICS

The company found problems related to excessive wasting of time, i.e. the activities lasting too long and inadequately to the productivity that was established for a specific department. Out of thirteen product departments, the three most burdened with orders (the highest demand, the most orders realized) were selected for the initial diagnostics, i.e. sanitary, kitchen and garden, and the data on warehouse movements from the WMS system for the period of three months (07-09.2020) were collected, taking into account:

- personal data of a warehouse employee,
- number of the order being completed,
- starting time, i.e. the moment of picking up a basket for assembling the order or a pallet,
- completion time, i.e. the moment of returning the completed order to the place of shipment,
- date of performing the activity.

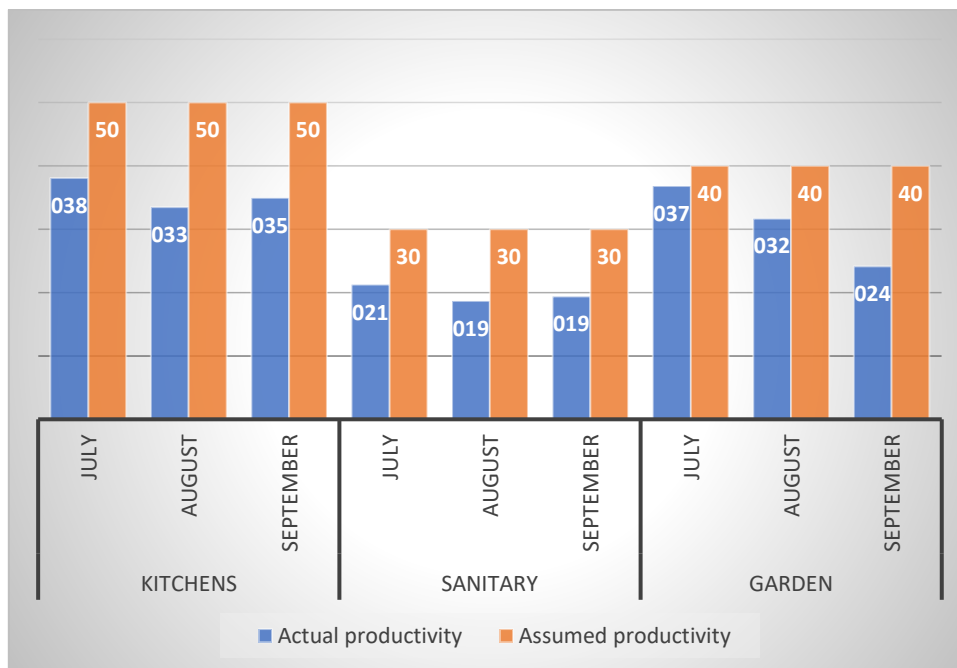
On the basis of the data prepared this way, it was diagnosed where the actual productivity differs the most from the assumed productivity. The Tab. 2 shows results in individual product departments registered in the analysed period. The actual productivity, the assumed productivity and the difference between them were indicated. Then the wasted time was calculated, i.e. the time needed to complete one order unit multiplied by the difference between the actual and the assumed productivity.

Table 2 Calculations of the wasted time in particular departments and months

Month	Department	Actual productivity	Assumed productivity	Difference	Wasted time for 1 hour [s]	Total
July	KITCHENS	38,11	50	-11,89	1123	
August		33,50	50	-16,50	1774	
September		34,93	50	-15,07	1553	4450
July	SANITARY	21,24	30	-8,76	1485	
August		18,68	30	-11,32	2182	
September		19,40	30	-10,60	1967	5634
July	GARDEN	36,82	40	-3,18	311	
August		31,69	40	-8,31	944	
September		24,16	40	-15,84	2360	3615

Source: own data processing

There is a clear difference in productivity in each of the departments studied. On average, it amounts to 29% for the kitchen section, 34% for the sanitary section, and 23% for the garden section. The differences are presented in Fig. 1.



Source: own data processing

Graph 1: Differences between objective and actual productivity in selected departments

The analysis of the following data shows that among the three analysed departments, the sanitary is the most burdened with the waste of time with a total of 5634 seconds (93.9 minutes), and the least - the garden department with a total of 3615 seconds (60.25 minutes). Therefore, in the next stage, the sanitary department was subjected to a detailed analysis. First, the warehouse traffic generated by the warehousemen during picking was assessed. Fig. 2 shows an example of the path of one of the warehouse employees from the beginning of order completion to its end.



Source: own data processing

Graph 2: Spaghetti diagram of an exemplary path of a warehouse worker during order collecting

It can be seen in the drawing that the employee begins from taking empty baskets for loading and then goes to the storage places, from where he takes the products from the order. The diagram shows that the worker probably picked up a basket that was too small at the beginning and had to go back to the collection point to replace the basket with a correspondingly larger one. There were also some unnecessary movements recorded. As it was established, they were associated with the need to bypass another employee, as well as return for wrapping foil that had run out during collecting items.

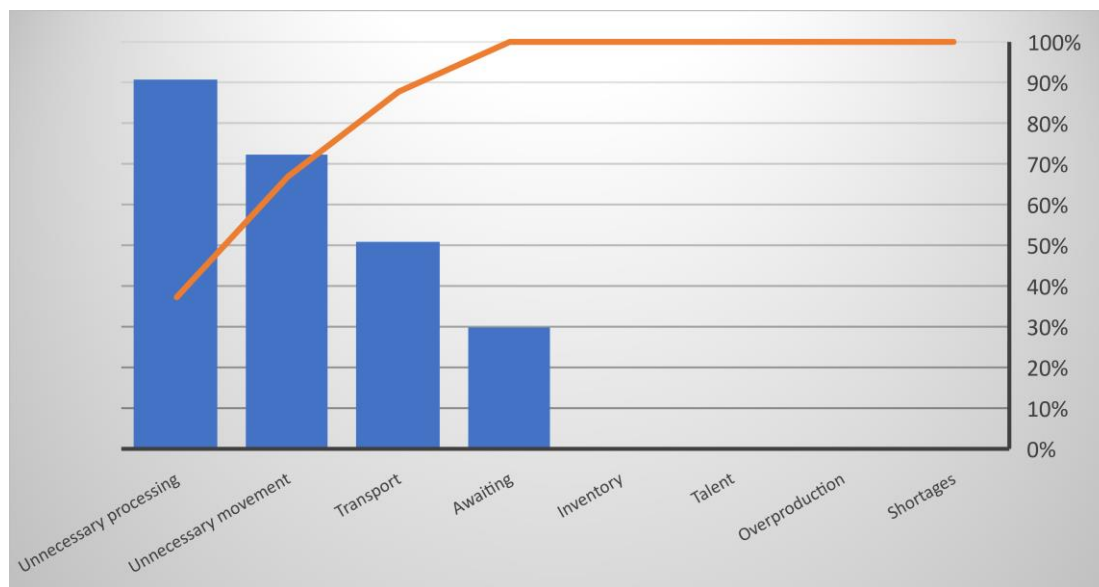
In the next stage, participant observation was used, in which one person from the project team looked at the processes taking place in the sanitary department. Data collection in participant observation was based on three techniques: observation itself, interview, and analysis of documents and archival records from monitoring (video, photography). For each of the noted deviations from the assumed productivity, a cause was assigned in accordance with the MUDA concept. Details according to the eight categories of waste are presented in Tab. 4.

Table 4: Diagnosed times of waste according to 8 muda concept

Transport [s]	Inventory [s]	Unnecessary movement [s]	Talent [s]	Overproduction [s]	Awaiting [s]	Unnecessary processing [s]	Shortages [s]
2545	00	3617	00	00	1491	4536	00
20,88%	0,00%	29,67%	0,00%	0,00%	12,23%	37,21%	0,00%

Source: own data processing

The main type of waste was unnecessary processing 37.21%, unnecessary movement in 29.67% and unnecessary transport 20.88%. No waste was found in the categories: inventories, talent, overproduction and shortages. Details are shown in the Pareto-Lorenz diagram presented in Fig. 3.



Source: own data processing

Graph 3: Pareto-Lorenz diagram of the causes of waste according to MUDA

For each type of waste, the Observer assigned the causes of their occurrence. In the category of unnecessary processing, the following were distinguished:

- excessive securing of the cabin with tape during its transport - too much material was used to secure the cargo than it would be necessary,
- improper preparation of the basket for collecting ordered items - The operator prepares (assembles) an order basket himself for his order. There is no person directly responsible for this activity,
- securing the basket with foil - unnecessary use of material for additional protection of the basket, which is a protective element in itself.

The next reason was the transport, under which the following were diagnosed:

- long time of transporting goods to the ramp - the goods picking zone and the ramp are located in two distant parts of the warehouse,
- transport to the control zone - the operator transports the completed order to a remote control zone, which generates an additional loss in the process,
- occurrence of a blockade on the way - other operators perform their activities, making it impossible to continue the work of the observed operator.

The third reason was unnecessary movement, within which distinguished were the following:

- passage from the baskets zone to the product collection zone made difficult - these zones were located in different parts of the warehouse, which generated a long distance that had to be covered during the first stage of picking,
- lack of systematization and uniformity in the basket storage area - the zone does not have a separate space for ready-made baskets, for returns of baskets from shops or for components, which makes the work of the operators difficult.

The last reason was the expectation for which it was found:

- extended time of checking pallets by security - the time of verification of the completed order by security increased the total time of the order completion,
- extended awaiting time for a high reach forklift - especially when it was necessary to supplement the identified shortages of goods in a given location,
- operation of a high reach forklift truck at the place of goods collection - when the order was completed by a high reach truck, several locations became blocked, which made it impossible for other operators to work.

2.3. SOLUTION PROPOSAL

Having verified the main problems and their causes, a brainstorming session was organised among lower-level employees, during which ideas for solving the identified problems were generated, and are presented in Tab. 5.

Table 5: Summary of the brainstorming session ideas

Causes of problems	Ideas			
Improper preparation of the order basket	Improving the quality of folded baskets returned after the order has been completed	Standardization of the basket zone (maintaining a minimum stock of folded baskets)	Increasing the number of people preparing the baskets	Use of pads on baskets to protect the goods

Causes of problems	Ideas			
	Redesign of the basket storage area	Change of the method of securing the goods - use of a separating board	Introduction of the rack for the baskets	
Difficult passage from the basket area to the product collection area	Storage of small/bulk goods closer to the shower cabin completing place	Combining the goods requiring baskets (doors, shower cabins) into one zone - creating a new department	Combining the collection of a small number of assortment items	
Transport to the inspection zone	Consolidation of several orders within one transport means	Designation of buffer zones	Creation of a separate wrapping team	Designation of the zone for wrapping
Supplementing missing stocks in lower storage zones	Designating a place closer to the sanitary department for full pallets to be stored	Designating more than one location for the most frequently rotating indexes	Reducing the number of single order completions with a small number of items	Storage of small/bulk goods closer to the place of cabin order completion
Carrier (selection of the appropriate one)	Systemic indication to the operator of the appropriate carrier at the beginning of the order completion	Indicating the maximum dimensions of the goods on the order completion list		
System	Moving the sanitary department to another place in the warehouse	Combining goods requiring baskets (doors, shower cabins) into one zone - creation of a new department		

Source: own data processing

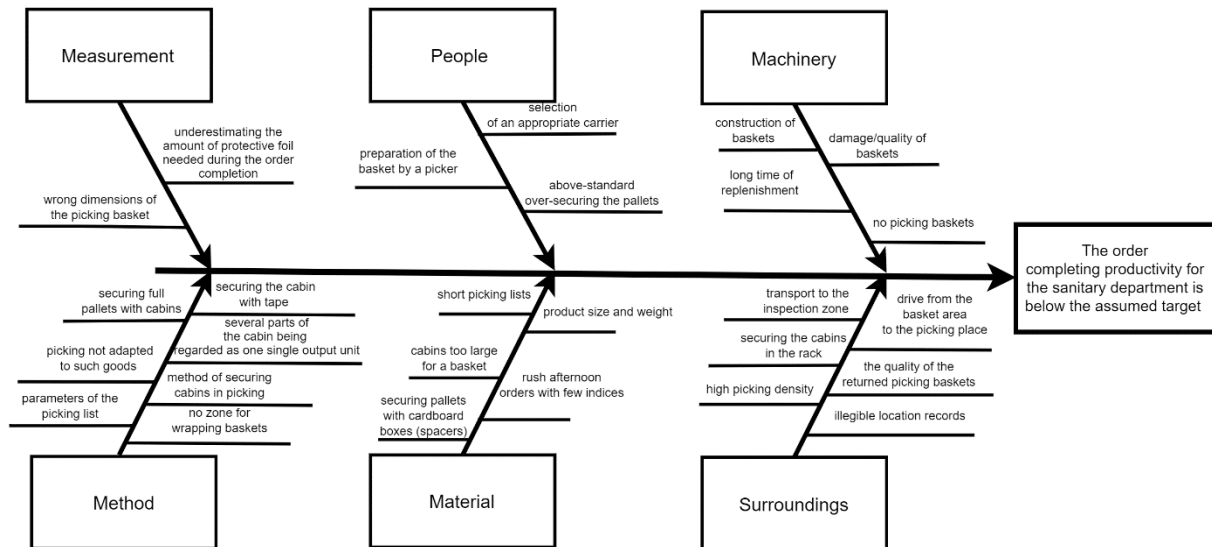
Then, a meeting was organized with an expert group that included senior employees, including the warehouse manager. The best ideas were selected and each of them was assigned an impact value, the chances of introduction were verified and ranks were assigned on this basis (Table 6).

Table 6: Ideas for improvements sorted out according to the ranks given to them.

Improvement	Impact	Chance for implementation	Position
Combining goods requiring baskets (doors, cabins) into one zone - creation of a new department	10	9	1
Locating storage of small/bulk goods closer to the cabin completion place	7	8	2
Standardization of the basket zone (maintaining a minimum stock of folded baskets)	6	9	3
Redesign of the basket storage area	7	8	4
Consolidation of several orders on one means of transport	9	5	5
Systemic indication to the operator of the appropriate carrier at the beginning of the order collecting	7	5	6
Use of pads on baskets to protect the goods	3	5	7
Combining completing orders with a small number of assortment items	7	4	8
Introducing the rack for baskets	3	2	9
Determining more than one location for the most frequently rotating indexes	6	1	10
Creating separate wrapping team	2	1	11

Source: own data processing

Presentation of the results using the Ishikawa Diagram (Fig. 4), is the summary of the brainstorming and expert consultations, and it allows for the presentation, of the relationship between causes and problems, in a simple visual form and leads to the identification of causes and key areas, and additionally is a very simple, quality management tool to be implemented.



Graph 4: Ishikawa diagram

Source: own data processing

Based on the previously assigned ranks, the seven most important ideas were selected and assigned to a person responsible for the introduction and the date of starting the implementation of the idea. In accordance with the idea of Kaizen, six months after the implementation of the improvement, the data was verified in the same way as at the beginning of the entire process to make sure that the changes were effective.

The selected ideas were implemented successively based on the implementation start plan indicated in the table above (Table 6). Due to the COVID-19 pandemic and the resulting lack of product availability, the last implementation was completed at the end of August 2021.

The verification of the introduced improvements in the sanitary department was similarly started by downloading information from the WMS for the period of six months from the end of the implementation of improvements, i.e. from September 2021 till February 2022. It included the order picking time, month, week and the number of units collected. On the basis of this data, the actual productivity during the tested six months was calculated and then compared to the productivity assumed for the analysed department. (Tab. 7).

Table 7: Presented productivity in two study periods and comparing it with the expected goal.

Period	Actual productivity [OU/h]	Average realization time	Assumed productivity [OU/h]	Difference [OU/h]	Wasted time for 1 hour [s]
Before the improvements	17,23	209	30	-12,77	2667
Post-improvement	30,13	209	30	0,13	-

Productivity before the introduction of Kaizen was 18,44 OU/h for the sanitary department, where the target was 30 OU/h. After introducing changes and verification, the productivity

increased to 30,13 OU/h. The results obtained confirmed the legitimacy of the implemented changes.

CONCLUSION

The purpose of this article was to analyse and evaluate the processes taking place in the distribution warehouse and to propose solutions allowing for their optimization. The topic was related to the improvement of warehouse operation with the use of Lean Management tools. This is an issue that should be particularly emphasized, because it indicates a method of responding to problems that arise in enterprises and draws attention to the importance of continuous improvement of processes and the introduction of the Kaizen philosophy as a permanent element of the organizations' functioning. The Kaizen philosophy is not only a ready tool that will lead the company to success, but also directs its stages to supporting and motivating the staff. Employees who work with processes on a daily basis know best where to look for a problem and how to improve existing solutions.

Based on the conducted research relying on measuring two parameters (the difference between the actual and the assumed productivity and the waste of time), problems were found in the process of completion and order handling at the company. An extensive analysis of the four assortment departments most heavily burdened with orders was carried out and their actual productivity was compared to the target assigned to a specific sector. On this basis, a sanitary department was selected for a detailed analysis, for which Lean Management was used to improve the processes taking place there. In order to better understand the causes of the problems, 8 types of wastage (Muda) were used. Then a brainstorming session was conducted. It was performed in two stages: with the lower-level staff and with the senior staff and the warehouse manager. For the proposed solutions, their impact on the enterprise and the chance for implementation were determined. They were also given a rank of importance. On this basis, the best ideas were selected and the deadlines assigned for their implementation.

Six months after the introduction of the improvement, the implementation was verified. The research showed that the productivity of the sanitary department before the introduction of Kaizen was 17,23 OU/h, while the assumed goal was 30 OU/h. After introducing changes and verification, the productivity increased to 30,13 OU/h.

The above research shows that the use of Lean Management tools made it possible to propose and implement ideas for improving warehouse processes. They significantly improved productivity and reduced the time wasted in the process. The presented results confirmed the hypothesis presented at the beginning that it is possible to improve the warehouse operation with the use of selected Lean Management tools. The method can be successfully applied to other departments of the enterprise as well as in other companies.

REFERENCES

- Abbas, J. 2020. Impact of total quality management on corporate sustainability through the mediating effect of knowledge management. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118806.
- Afum, E., Gao, Y., Agyabeng-Mensah, Y., & Sun, Z. 2021. Nexus between lean operations, eco-product innovativeness, social, green and business performances: an empirical evidence from Ghanaian manufacturing SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Alejo, J. 2021. *Implementing the Lean Approach to Reduce Long Waiting Times in Philippine Hospitals*, Doctoral dissertation, The George Washington University.

- Asamoah, E. S., & Chovancová, M. 2011. An overview of the theory of Microeconomics (consumer behaviour and market structures) in fast food marketing. *Ekonomika a management*, 1, 75-88.
- Czerska, J. 2014. *Podstawowe narzędzia lean manufacturing*. LeanQ Team.
- Habidin, N. F., Hashim, S., Fuzi, N. M., & Salleh, M. I. 2018. Total productive maintenance, kaizen event, and performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Harris, C., & Harris, R. 2013. *Capitalizing on lean production systems to win new business: creating a lean and profitable new product portfolio*. CRC Press.
- Helmold, M. 2020. *Lean management and kaizen*. Springer international publishing.
- Imai, M. 2007. Gemba Kaizen. A commonsense, low-cost approach to management. In *Das Summa Summarum des Management*, s. 7-15. Gabler.
- Jasińska J., Świderski A. 2018. Doskonalenie jakości usług logistycznych z wykorzystaniem metody Bow-Tie - na przykładzie procesu magazynowania. *Problemy Jakości*, 9, 73-78.
- Jasiulewicz-Kaczmarek, M., Antosz, K., & Gola, A. 2021. From Lean to Sustainable Manufacturing-An Overview. *European Research Studies*, 24, 291-300.
- Łagowski E. Świderski A. 2016. *Aplikacje dla procesów w organizacji*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa.
- Morales-Contreras, M. F., Suárez-Barraza, M. F., & Leporati, M. 2020. *Identifying Muda in a fast food service process in Spain*. *International Journal of Quality and Service Sciences*.
- Naeemah, A. J., & Wong, K. Y. 2021. Selection methods of lean management tools: a review. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
- Ng, M. S., & Hall, D. M. 2019. Toward lean management for digital fabrication: A review of the shared practices of lean, DfMA and dfab. In *Proceedings of the 27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, Dublin, Ireland, s. 3-5.
- Nikolaesku, I., Budnyk, O., Bondar, V., Tepla, O., & Berezovska, L. 2021. Pedagogical Management in Inclusive Process of the Educational Institution. *Amazonia Investiga*, 10(39), 76-85.
- Pascal, V., Toufik, A., Manuel, A., Florent, D., & Frédéric, K. 2019. Improvement indicators for total productive maintenance policy. *Control Engineering Practice*, 82, 86-96.
- Rusdiana, I. W., & Soediantono, D. 2022. Kaizen and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(3), 35-52.
- Sahaya, N., & Anusaen, S. Defect Reduction With 8 Muda Concepts in The Throttle Valve Manufacturing of ABC Company. *The journal of research and academic*, 2565 Vol. 5 No. 1 January - June 2022
- Shou, W., Wang, J., Wu, P., & Wang, X. 2021. Lean management framework for improving maintenance operation: Development and application in the oil and gas industry. *Production Planning & Control*, 32(7), 585-602.
- Sinha, N. & Matharu, M. 2019. A comprehensive insight into Lean management: Literature review and trends. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(2), 302-317.
- Świderski A. 2016. Inżynieria jakości – teoria i praktyka, *Gospodarka Materialowa & Logistyka*, 10/2016, 292-303.
- Świderski A. 2018. *Inżynieria jakości w wybranych obszarach transportu*, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa.

- Świderski A. 2019. *Decision-Making Problems in the Standardization and Certification of Transport Services*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Tsependa, I., & Budnyk, O. 2021. Editorial. Mission and strategy of a modern university development in the conditions of digitalization. *Amazonia Investiga*, 10(41), 6-9.
- Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. 2018. Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900-905.

Authors:

PhD. Eng. Rafał Parczewski

Military University of Technology
rafal.parczewski1@wat.edu.pl

Ph.D., D.Sc., Eng Anna Borucka

Military University of Technology
anna.borucka@wat.edu.pl

M. Sc., Eng. Katarzyna Placzekiewicz

Military University of Technology
katarzyna.placzekiewicz@student.wat.edu.pl

PhD, EdD Olena Budnyk

Vasyl Stefanyk Precarpathian National
University
olena.budnyk@pnu.edu.ua

SLUŽBY MOBILNÉHO BANKOVNÍCTVA NA SLOVENSKU

MOBIL BANKING SERVICES IN SLOVAKIA

Dániel Tóth

Abstract

Purpose of the article In the field of banking services, the possibilities of bank cards and payment transactions are constantly expanding, which is usually not negatively affected by financial and economic crises. Speed of processing, high availability, security requirements of banks, and fraud prevention are all extremely important aspects for the customer, the merchant, and the reputation of the bank. Thanks to technological and social developments, the Internet plays a key role today.

Methodology/methods The descriptive method, followed by analysis, historical, descriptive, and classification methods have been used in this paper. The data collected for analyzing the functionalities and characteristics of mobile applications are the result of secondary research. The main source was the information that was available on the websites of each bank.

Scientific aim The aim of the paper is to carry out a comparative analysis of mobile banking services of banks operating in the Slovak market and to provide an overview of the field of innovations in electronic banking.

Findings Thus, overall, there is rivalry among banks around the world, including Slovakia, to develop services that best meet the needs of customers, especially in digital and mobile banking solutions. The winners of this digital battle may be the banks that expand their offerings to include the fastest, most secure, convenient, and affordable services at the best possible prices.

Conclusions (limits, implications etc.) The so-called "classic banks" are among the best in terms of the subject of our study. This is because they have realized that the development of application services is essential for their survival and at the same time they have enough capital to make the necessary improvements. Thus, overall, there is a rivalry among banks around the world, including Slovakia, to develop services that best meet customer needs, especially in digital and mobile banking solutions. The winners of this digital battle may be the banks that expand their offerings to include the fastest, most secure, convenient, and affordable services at the best possible prices.

Keywords: *elektronické bankovníctvo, mobilné bankovníctvo, služby, mobilné aplikácie*

JEL Classification: G21, O31

ÚVOD

So službami elektronického bankovníctva sa stretávame takmer každý deň. Je to nový, zásadný smer vývoja v živote modernej banky. Prvé kroky tejto služby siahajú až do 20. storočia, kedy sa začali formovať jej základy. Fenomén možno hľadať v 90. rokoch, keď sa telekomunikačné inovácie objavili aj na Slovensku a nadviazalo sa počítačové spojenie medzi spoločnosťami a bankami. Všetko nastalo hlavne kvôli rýchlemu šíreniu dostupnosti internetu, vzniku nových informačných technológií a rýchlemu vývoju počítačov.

Bezhotovostný platobný styk je základom elektronického bankovníctva. Bezhotovostné platby uskutočňujú hospodárske subjekty prostredníctvom elektronických peňazí. V praxi sa bezhotovostné platby uskutočňujú prevodom z bankového účtu platobného subjektu na účet príjemcu tejto platby. Je to moderná a často používaná metóda, a to nielen pri realizácii veľkoobjemových transakcií, ale v súčasnosti aj pre malé platby.

Podmienkou využívania služieb súvisiacich s implementáciou bezhotovostných platieb cez internet je udelenie súhlasu klienta so zriadením takejto služby v konkrétnej finančnej inštitúcii, pričom klient je povinný dodržiavať podmienky banky spojené s využívaním služieb elektronického bankovníctva (Polouček, 2013).

Elektronické bankovníctvo predstavuje moderné možnosti platby. Predstavuje všetky formy elektronickej komunikácie medzi bankou a jej klientom. Klienti, ktorí majú možnosť využiť niektorú z foriem elektronického bankovníctva, nemusia osobne navštevovať pobočku banky, ale všetky bankové záležitosti môžu vybavovať prostredníctvom samoobslužných zariadení kdekoľvek, kde majú prístup na internet. Elektronické bankovníctvo tak šetrí klientom aj bankám čas, zároveň znižuje náklady pre bankové subjekty.

Pokiaľ ide o platby, zákazníci počas pandémie uprednostňovali digitálny kontakt s bankou pred fyzickou návštevou pobočky. Mnohí z nich začali lepšie využívať internetové služby a mobilné bankovníctvo. Potvrdzuje to aj prieskum agentúry IMAS pre Slovenskú sporiteľňu. V druhom štvrtroku 2020 sa znížil počet tých ľudí, ktorí navštívili pobočku banky. V prieskume potvrdilo návštevu banky iba 13 percent zákazníkov. V porovnaní s koncom minulého roka je to pokles o šesť percentuálnych bodov. V tomto roku takmer tri štvrtiny klientov bánk začalo používať aspoň najzákladnejšie digitálne operácie v rámci internetového, ale aj mobilného bankovníctva. Slabší výsledok zaznamenáva mobilbanking, ktorý využilo zhruba 40 percent klientov. Napriek všetkým snahám bánk presunúť do online priestoru čo najviac možností a funkcií sa určite nájdu ľudia, ktorí sa budú vracieť do pobočiek, hoci by vedeli svoje potreby vyriešiť aj z pohodlia domova (IMAS, 2020).

1 CIEĽ A METODIKA

Hlavným cieľom príspevku je uskutočniť komparatívnu analýzu služieb mobilného bankovníctva bánk pôsobiacich na slovenskom trhu a poskytnúť prehľad v oblasti inovácií v elektronickom bankovníctve.

Parciálnymi cieľmi, ktoré umožnia naplniť hlavný cieľ, sú:

- vymedziť základné pojmy a popísať súčasný systém elektronického bankovníctva,
- poskytnúť stručný prehľad v oblasti inovácií v elektronickom bankovníctve,
- porovnať služby mobilného bankovníctva bánk pôsobiacich na slovenskom trhu,
- identifikovať ich prínosy a nedostatky.

Pri spracovaní príspevku bola použitá metóda deskripcie, ďalej analýza, historická, popisná a klasifikačná metóda. Zhromaždené údaje pre analýzu funkcionality a charakteristik

mobilných aplikácií sú výsledkom sekundárneho výskumu. Hlavným zdrojom boli informácie, ktoré boli k dispozícii na webových stránkach jednotlivých bánk.

2 ELEKTRONICKÉ BANKOVNÍCTVO

Elektronické bankovníctvo môžeme využívať aktívne a pasívne. Pod aktívnym používaním rozumieme vykonávanie rôznych transakcií, zatiaľ čo pasívny rozsah zahŕňa iba také služby, ktoré majú informatívny charakter. O tom, či bude klient využívať aktívnu alebo iba pasívnu službu, rozhodujú zmluvy medzi klientom a bankou, ale aj úroveň zabezpečenia spojenia, pre ktorú sa klient rozhodne (Musa – Musová, 2006).

V rámci elektronického bankovníctva existuje niekoľko produktov, ktoré banka svojim klientom poskytuje. Môže to byť:

- homebanking,
- phonebanking (telefónne bankovníctvo),
- mobilbanking (mobilné bankovníctvo),
- internetbanking (internetové bankovníctvo),
- emailbanking,
- e-wallets (elektronická peňaženka).

Najnovšími trendmi sú aj banky bez pobočky, dialog live, alebo tvárová biometria.

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Porovnávanie mobilných aplikácií

Pre porovnanie sme použili 21 základných funkcií, ktoré sú nasledovné: bezkontaktná platba mobilom, platba na telefónne číslo, zabezpečenie pomocou odtlačku prsta, možnosť vybaviť si nový účet on-line, skener čiarových alebo QR kódov, prehľad a správa výdavkov, prehľad účtu, pohyby na účte, príkaz na prevod, zostatok na účte, prehľad platieb kartou, prehľad čakajúcich platieb, prehľad termínovaných vkladov, kreditná/debetná karta – zriadenie, kreditná/debetná karta – prehľad, pohyby, detail, kreditná/debetná karta – blokácia, kreditná/debetná karta – zmena limitov, kreditná karta – splátka, úhrada dlhu, push notifikácie, zoznam pobočiek/bankomatov, kurzový lístok.

V prípade, že aplikácia s danou funkciou disponuje, získa 1 bod, ak nie, získa 0 bodov. Okrem toho môže získať 0,5 bodu navyše za viac funkcií v rôznych kategóriách:

- platforma – za dostupnosť iOS a Android celkovo 1 bod,
- úver – za každú činnosť spojenú s úvermi, ktorú môže klient vykonať pomocou mobilu, dostane aplikácia 0,5 boda navyše,
- ďalšie funkcie a informácie - aplikácia môže za každú doplnkovú službu, tzv. extra funkciu získať 0,5 boda navyše.

Po predstavení hodnotiaceho systému nasleduje samotné porovnávanie.

ČSOB SmartBanking

Aplikácia ČSOB SmartBanking je primárne určená pre klientov ČSOB s aktívnou službou elektronického bankovníctva. Niektoré z jej funkcií sú verejne dostupné bez nutnosti prihlásenia. Na aktiváciu zabezpečenej časti potrebujeme naše identifikačné číslo a PIN (identické s Internetbankingom). Po ich vložení do aplikácie nám banka zašle aktivačný kľúč na dohodnuté číslo mobilu, resp. ho vygenerujeme prostredníctvom Tokenu. Aktivačný kľúč je potrebný iba na aktiváciu aplikácie, čo je zároveň prvé prihlásenie. Pri ďalšom použití aplikácie

je potrebný iba PIN. Je možné ho kedykoľvek zmeniť prostredníctvom ČSOB Internetbanking 24.

Aktuálna verzia aplikácie je k dispozícii pre zariadenia s nasledujúcimi operačnými systémami (ČSOB, SmartBanking, [online], 2021):

- Android od verzie 4.4,
- iOS od verzie 9.

Okrem všetkých základných funkcií má veľa ďalších extra funkcií: mimoriadna splátka hypotéky, cestovné poistenie, prognóza zostatku na účte, personalizované predschválené ponuky produktov, manažment trvalých príkazov, sledovanie fondov, dobitie kreditu v mobile, zmena kontaktných údajov, zdieľanie čísla účtu, PDF detail každého obratu na účte, prehľad a zadanie platobného vzoru, zaslanie podnetu klienta, image karta s vlastným obrázkom, cestovný asistent, produktové kalkulačky. ČSOB SmartBanking chýba pár základných funkcií, ale vďaka mnohým extra funkciám získal 28,5 bodov.

Fio Smartbanking

Prihlásenie do Smartbanking Fio a autorizácia pokynov sú chránené PIN kódom, odtlačkom prsta alebo zobrazením obrazovky. Po stiahnutí je Fio Smartbanking prepojený s internetovým bankovníctvom a jeho použitie je okamžite k dispozícii. Fio Smartbanking funguje na Androide 6 alebo iOS 11 a vyšších (FIO banka. Smartbanking, 2021).

S touto aplikáciou nie je možné vykonávať činnosti spojené s úverom, a má viac nedostatkov medzi základnými funkciami:

- platba na telefónne číslo,
- možnosť vybaviť si nový účet on-line,
- prehľad a správa výdavkov,
- prehľad termínovaných vkladov,
- kreditná/debetná karta – zriadenie.

Ďalším veľkým problémom je, že má iba jednu funkciu navyše, a to sú šablóny pre platby, v tomto prípade Fio Smartbanking získal 17,5 bodov.

George

George je mobilná aplikácia Slovenskej Sporiteľne, ale odkiaľ má meno? Lawrence Sperry vynášiel prvého autopilota pred 100 rokmi a dal mu meno George. Veta „Nechaj to na Georga“ bola vo vzdušných silách ochudobnená. George je teda ako autopilot, ktorý klienta bezpečne prevedie elektronickým bankovníctvom (SLSP, 2018).

Podľa nášho štandardu má George iba tri nedostatky:

- platba na telefónne číslo,
- kreditná/debetná karta – zriadenie,
- zoznam pobočiek/bankomatov.

V rámci úverovej časti môžeme vykonať: predschválený spotrebný úver, prehľad a detail úverov, aktívny nákup spotrebného úveru, žiadosť o hypotéku.

Okrem toho má George niekoľko extra funkcií: dobitie kreditu na mobil, možnosť uloženia príjemcov, zobrazenie investícií a sporení do podielových fondov, otvorenie/nákup pravidelného sporenia do fondov asset managementu, poistenie osobných vecí a karty, skenovanie celej poukážky (nielen čiarového kódu na nej), vytvorenie PDF potvrdenia o platbe, vytváranie šablón, pridanie vlastnej poznámky alebo hashtagu k transakcii.

George získal 25 bodov v rámci nášho bodového hodnotenie.

mBank

Aplikáciu tretej generácie je možné používať na mobilných telefónoch a tabletoch s Androidom od verzie 7.0 a vyššej a iOS od verzie 11.0 alebo vyššej. Aplikáciu je potrebné stiahnuť z obchodu Google Play alebo App Store, spustiť ju a umožniť jej prenos procesu aktivácie prostredníctvom telefónu alebo internet bankingu. Prihlasovanie do aplikácie funguje pomocou PIN alebo odtlačku prsta. Potvrdenie všetkých operácií v aplikácii je možné tiež pomocou PIN použitého na prihlásenie (MBANK. Mobilná aplikácia mBank, 2021).

Aplikácia mBank nemá k dispozícii kurzový lístok a zariadenie debetnej alebo kreditnej karty. V rámci úverovej funkcie môžeme pozrieť iba detaily úveru. Aplikácia má dve extra funkcie:

- kontrola výdavkov,
- zobrazenie zostatku na účte bez prihlásenia.

Aj keď má aplikácia mBank málo nedostatkov, nemá veľa funkcií navyše, takže získala 21 bodov.

OTP Banka

Aplikácia OTP Banky je pre všetkých retailových klientov (individuálnych spotrebiteľov), ktorí majú aktivované internetové bankovníctvo a telefón s operačným systémom Android 4.4 a vyšším alebo iOS 8 a vyšším. Systém sa aktivuje pomocou prihlasovacích údajov do internetového bankovníctva - PIN a heslo (OTP. Mobil banking, 2021).

Táto aplikácia má iba tri nedostatky zo základných funkcií:

- bezkontaktná platba mobilom,
- platba na telefónne číslo,
- prehľad a správa výdavkov.

Máme možnosť iba kontrolovať úvery, avšak aplikácia má viac extra funkcií: opakovanie zrealizovanej platby, cestovné poistenie, správa trvalých príkazov, správa preddefinovaných účtov, menová kalkulačka, zdieľanie čísla účtu pomocou SMS správy a iných dostupných aplikácií, plánované platby, prehľad inkás, PDF potvrdenie o platbe.

Na základe nášho bodovacieho systému OTP Banka získala 24 bodov.

Poštová banka

Aplikácia Poštová banka je zadarmo a neobsahuje žiadne platené služby. Operácie vykonávané prostredníctvom aplikácie sú tiež bezplatné. Pre aktiváciu aplikácie stačí zadať prihlasovacie meno a heslo, ktoré sa používa na prihlásenie do internetového bankovníctva. Po aktivácii sa zvolí 4-ciferný PIN kód, pomocou ktorého sa ľahko prihlásime a potvrdíme platby (POŠTOVÁ banka. Mobilná aplikácia, 2021).

Táto aplikácia má veľa nedostatkov základných funkcií, ktoré sú:

- platba na telefónne číslo,
- zabezpečenie pomocou odtlačku prsta,
- možnosť vybaviť si nový účet on-line,
- prehľad a správa výdavkov,
- prehľad čakajúcich platieb,
- prehľad termínovaných vkladov,
- kreditná/debetná karta – zariadenie,
- kreditná/debetná karta – blokácia,
- kreditná/debetná karta - zmena limitov,
- kreditná karta - splátka, úhrada dlhu.

Naše úverové záležitosti nemôžeme vybaviť pomocou mobilu, máme iba prehľad úverov. V aplikácii sa nachádza pár extra funkcií: navigácia cez AR, kalkulačka úveru, cenník poplatkov, úrokové sadzby.

Aplikácia Poštovej banky získala 14,5 bodov kvôli nedostatku základných funkcií.

Prima Banka Peňaženka

Prihlásenie do Peňaženky je jednoduché. Prihlásime sa pomocou mena a hesla do internetového bankovníctva a prihlásenie overíme pomocou SMS kódu. Po úvodnom prihlásení nastavíme 4-ciferný PIN, alebo si zvolíme prihlásenie pomocou odtlačku prsta. Na opätovné prihlásenie použijeme iba jednu z týchto možností (PRIMA banka. Aplikácia Peňaženka , 2021).

Peňaženka má menej nedostatkov, napr.:

- platba na telefónne číslo,
- možnosť vybaviť si nový účet on-line,
- kreditná/debetná karta – zriadenie,
- kreditná karta - splátka, úhrada dlhu,
- kurzový lístok.

V tejto aplikácii sa nachádza možnosť požiadať úver prostredníctvom aplikácie, taktiež možnosť požiadať o predschválené povolené prečerpanie. Medzi ďalšie funkcie Peňaženky patria: dobitie Easy karty, vytvorenie platobných šablón, odpovedať platbou, zriadenie pravidelného sporenia k účtu, zriadenie rozpočtu a sledovanie výdavkov aj pre neklintov, manažment platobných kariet, povolenie/zakázanie internetových platieb, možnosť požiadať o znovu vydanie platobnej karty v prípade jej blokácie.

Na základe nášho bodovacieho systému Peňaženka získala 22 bodov.

Raiffeisen Banka

Táto aplikácia Raiffeisen banky umožňuje prístup na webovú stránku banky, kde sa prostredníctvom mobilného zariadenia môžeme prihlásiť do internetového bankovníctva podľa obchodných podmienok Raiffeisen. Pre použitie je potrebné mať k dispozícii mobilné zariadenie s operačným systémom Android od verzie 5 alebo iOS od verzie 11.0, aktivovanú službu internet bankingu od Raiffeisen banky a prístup na internet (RAIFFEISEN banka. Mobilná aplikácia, 2021).

Je viditeľné, že aj táto aplikácia má svoje nedostatky. Pre zjednodušenie teraz uvedieme zoznam funkcií, ktoré sú k dispozícii v tejto aplikácii: prehľad účtu, pohyby na účte, príkaz na prevod, zostatok na účte, prehľad platieb kartou, push notifikácie.

Naše úverové záležitosti nemôžeme vybaviť pomocou mobilu, má však jednu extra funkciu: zmena korešpondenčnej adresy, emailovej adresy a čísla mobilného telefónu.

Z dôvodu nedostatku základných funkcií, doplnkových funkcií a bez úverových možností táto aplikácia získala 7,5 bodov.

Tatra banka

Všetky základné funkcie, ktoré sme definovali, sa nachádzajú v aplikácii Tatra banky. Ďalšie možnosti ktorými disponuje:

- výber hotovosti z bankomatu mobilom,
- NFC prehľad – zobrazenie informácie o účte alebo kreditnej karty po priložení karty k telefónu,
- skener IBAN-u,
- demo aplikácie,
- správa trvalých príkazov,

- nastavenie povoleného prečerpania na účte,
- prehľad podielových fondov TAM,
- možnosť uloženia príjemcov,
- prehľad inkás,
- prehľad majetku a záväzkov,
- nastavenie a sledovanie finančných cieľov,
- DSS dôchodok - prehľad, predikcia a možnosť navýšenia,
- zobrazenie zostatku pred prihlásením,
- menová kalkulačka,
- personalizované ponuky,
- PDF detail každého obratu na účte,
- zobrazenie PIN-kódu ku platobnej karte,
- zobrazenie informácií o poplatkoch v zahraničí.

V rámci aplikácie v súvislosti s úverom je možné vykonávať tieto operácie: žiadosť o úver, predschválený spotrebný úver, prehľad a detail úverov a hypotekárnych úverov, mimoriadna splátky hypotéky.

Vďaka dostupnosti základných funkcií a mnohým funkciám navyše získala Tatra banka 33 bodov.

UniCredit SmartBanking

Môžeme konštatovať, ktoré základné funkcie má, a ktoré nemá UniCredit SmartBanking. Chýbajúce funkcie sú:

- platba na telefónne číslo,
- platba na telefónne číslo,
- možnosť vybaviť si nový účet on-line,
- prehľad a správa výdavkov,
- kreditná/debetná karta – zriadenie,
- kreditná/debetná karta – blokácia,
- kreditná/debetná karta – zmena limitov.

V porovnaní s predchádzajúcou bankovou aplikáciou je možné pozorovať menej extra funkcií: platobné šablóny, konverzná kalkulačka, možnosť uloženia príjemcov.

Na základe nášho bodovacieho systému UniCredit SmartBanking získal 18 bodov.

VÚB Mobil Banking

VÚB banka prináša Mobilné bankovníctvo s ľahkou aktiváciou a prihlásením pomocou mobilného PIN alebo odtlačku prsta. Aplikácia je komplexná pri zachovaní prehľadnosti a jednoduchosti a je možné ju prispôsobiť podľa vlastných predstáv. Pre aktiváciu aplikácie je potrebné mať aktivovanú službu Nonstop banking a vlastniť bezpečnostný prvok autorizácie SMS. Na úvodnej obrazovke aplikácie Mobil banking treba kliknúť na tlačidlo „Aktivácia“. Prihlásiť sa pomocou identifikačného čísla a hesla, ktoré sa používa na prihlásenie do internetového bankovníctva. Z doručenej SMS treba aktivačný kód prepísať do aplikácie a zvoliť si vlastný 4-ciferný mobilný PIN. Ak zariadenie podporuje snímanie odtlačku prsta, je možné povoliť aj tento spôsob prihlásenia (VÚB. S Mobil bankingom vás nič nezastaví, 2021).

V tejto aplikácii je k dispozícii väčšina základných funkcií, okrem týchto:

- prehľad a správa výdavkov,
- kreditná/debetná karta – zriadenie.

Aplikácia obsahuje niekoľko extra funkcií, ktorými sú: rýchly prehľad o zostatku na prihlasovacej stránke, správa trvalých príkazov a databázy našich platobných partnerov,

prehľad investícií a podielových fondov, denné sporenie, menová kalkulačka, Scan&Pay, zasielanie výpisov k produktom na email, filter pohybov na účte podľa platobného partnera, plánovač stretnutí s osobným bankárom, zdieľanie účtu pomocou SMS správy/QR kódu, rýchly prístup k piatim vybraným obľúbeným funkciám, rýchla platba, plánované platby.

V súvislosti s úverom sú k dispozícii funkcie ako prehľad úverov a predschválený spotrebný úver. Na základe nášho bodovacieho systému táto aplikácia získala 27,5 bodov.

365.bank

365.bank prináša účet zadarmo a bez zbytočných podmienok. Klientom 365.bank sa stane človek tak, že stiahne aplikáciu, ku ktorej potrebuje občiansky preukaz. Zmluvy pošlú e-mailom a klient ich podpíše podržaním tlačidla priamo v „appke“. Klient ešte na záver sa s bankou spojí cez videohovor. Zaberie to iba pár minút. V našom smartfóne musíme mať nainštalovaný iOS verzie 11 a vyššej, 5.1 pre Android a vyššie verzie. Staršie verzie operačných systémov už nebudú sprísnené (365. bank. FAQ, 2021).

Napriek tomu, že banka tvrdí, že je moderná, chýbajú jej tieto základné funkcie: prehľad termínovaných vkladov, kreditná karta - splátka, úhrada dlhu, kurzový lístok.

Samozrejme, že má viac extra funkcií a benefitov oproti konkurentom: inteligentné zobrazenie zostatku, PIE kód (Personal Identification Emoji), vedenie účtu bez poplatku, možnosť posilať peniaze na meno, odmeňovací program.

Vďaka týmto funkciám 365.bank získala 22,5 bodov.

Zhrnutie

Najviac bodov získala Tatra banka a najmenej Raiffeisen banka, čo je zaujímavé, pretože majú spoločný koreň. Raiffeisen Bank International pôsobí na Slovensku. Je väčšinovým akcionárom Tatra banky, ktorá bola zapísaná do obchodného registra Slovenskej republiky 1. novembra 1990. Od roku 2012 pôsobí na Slovensku aj Raiffeisen banka, ktorá je vedená ako pobočka Tatra banky. V automobilovom priemysle je tiež bežné, že jedna spoločnosť vyrába niekoľko automobilov s rôznymi značkami pre rôzne skupiny klientov. Všetky však stále patria jednej spoločnosti, resp. skupiny. Dobrým príkladom je koncern Volkswagen, ktorý zahŕňa spoločnosti Škoda, Audi a Volkswagen, ako aj Porsche a Seat. Odborne sa tomu hovorí multibrand. Banková skupina Tatra banky na Slovensku má tiež dve hlavné značky - Tatra banka a Raiffeisen banka. A práve kvôli multibrandu vidíme ten obrovský rozdiel medzi dvoma aplikáciami. V roku 2011 skupina Tatra prijala výzvu a rozhodla sa stať silnejšou bankou v segmente masového maloobchodu (TATRA banka. Vieš, čo má Tatra banka Group spoločné s automobilovým priemyslom?, 2021).

Očakávali sme, že aplikácia mBank a 365. banka bude v top 5, pretože tieto banky sa radia do kategórie inovatívnych a on-line. Môžeme postrehnúť, že tzv. „klasické banky“ patria medzi najlepšie z hľadiska predmetu našej štúdie. Môže to byť preto, že si uvedomili, že vývoj aplikačných služieb je pre ich prežitie nevyhnutný a majú dostatok kapitálu na vylepšenia.

ZÁVER

Rozvoj informatiky a výpočtovej techniky sa nezastavuje. Práve naopak, je ešte intenzívnejší ako kedykoľvek predtým. Preto musia finančné inštitúcie a poskytovatelia služieb využívať internetový finančný kanál držať krok s inováciami vo svojom vlastnom záujme.

Pozitívne zmeny v slovenských regulačných orgánoch sú potrebné, aby banky zamerali svoje existujúce zdroje na zlepšenia a nákladovo efektívnejšie operácie. Smartfóny schopné NFC (Near Field Communication) hrajú úlohu plastových kariet. Pomocou aplikácie peňaženky môžeme svoje karty alebo ich služby používať okamžite a interaktívne. Súčasťou blízkej

budúcnosti je vytvorenie digitálnej únie, ktorá zabezpečí cezhraničnú online interoperabilitu. Toto je stanovené v smernici Európskej komisie o jednotnom digitálnom trhu.⁵⁶ Digitálna transformácia bánk je nevyhnutný proces, ktorý je poháňaný potrebami trhu a regulačnými požiadavkami, ako je zriadenie okamžitých platobných systémov a nové platobné smernice (PSD2).

Finančný sektor sa v blízkej budúcnosti stane súčasťou novej ekonomiky API, banky však budú v procese čeliť mnohým výzvam. V revolúcii elektronických platieb sa pri inventári rizík súvisiacich s digitálnym riadením financií stáva čoraz bežnejším, že samotní používatelia vytvárajú priame riziká, ktoré ich najviac ohrozujú. Skúsenosti ukazujú, že mnoho ľudí ľahkovážne narába a ukladá svoje prístupové údaje, alebo sa ľahko nechá oklamať pokusmi phishingu, keď sa počítačoví zločinci vydávajú za poskytovateľa finančných služieb prostredníctvom falošných e-mailov a webových stránok, aby získali prístupové údaje. Banky žiaľ márne upozorňujú svojich zákazníkov, že nikdy nevyžadujú citlivé údaje prostredníctvom e-mailu.

Skutočne sa často zabúda, že citlivé údaje by sa mali prenášať iba prostredníctvom overených webových stránok, ktoré majú bezpečnostný certifikát a šifrované pripojenie (SSL). Toto je naznačené jasne viditeľným symbolom zámku a vo väčšine prehliadačov zelenou farbou. Malo by sa tiež vziať do úvahy varovanie, že relácia elektronického bankovníctva by mala byť po použití vždy úplne uzavretá.

Hráči vo finančnom sektore teda súperia s potrebami a samozrejme navzájom. Dnes sa nemusíme dlhodobo zaviazat' k banke, a to ani na roky či desaťročia. Zákazníci môžu plynulo prepínať a čoraz viac ľudí to urobí, ak ich vlastná banka zaostane a nepríde s ďalšími a ďalšími vylepšeniami, ktoré uľahčujú správu každodenných financií. Epidémia koronavírusu tento problém prehĺbila.

Celkovo teda medzi bankami na celom svete vrátane Slovenska pretrváva rivalita a vývoj služieb, ktoré najlepšie zodpovedajú potrebám zákazníkov, najmä v riešení digitálneho a mobilného bankovníctva. Víťazom tejto digitálnej bitky môžu byť banky, ktoré rozširujú svoje ponuky o najrýchlejšie, najbezpečnejšie, najpohodlnejšie a najdostupnejšie služby za čo najlepšie ceny. V každom prípade je jedna vec istá: keď sa pozrieme na rôzny vývoj a inovácie, funkcie, ktoré uľahčujú každodenný život, nie je ťažké určiť, že nakoniec budú víťazmi v boji bánk bežní používatelia.

LITERATÚRA

- FIO banka. *O spoločnosti*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.fio.sk/o-nas/o-fio/o-spolocnosti>
- FIO banka. *Smartbanking*. [online]. 2021 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.fio.sk/bankovne-sluzby/smartbanking>
- IMAS. Krátka správa: Bankové služby posilňujú v online priestore. Prispela aj pandémia. [online]. 18.09.2020 [cit. 05.11.2020]. Dostupné na internete: <https://www.slsp.sk/sk/aktuality/2020/9/18/kratkasprava-bankove-sluzby-posilnuju-v-online-priestore-prispela-aj-pandemia>
- Musa, H. – Musová, Z. *Platobný styk*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2006. 118 s.
- MBANK. *Mobilná aplikácia mBank*. [online]. 2021 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.mbank.sk/individualni/mobilna-aplikacia/zaciname/>
- MBANK. *Vitajte v mBank*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.mbank.sk/o-nas/o-banke/> 54
- OTP. *História*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.otpbanka.sk/historia>

- OTP. *Mobil banking*. [online]. 2021 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.otpbanka.sk/mobil-banking>
- Polouček, S. a kol. *Bankovníctví*. Praha: C. H. Beck, 2013
- POŠTOVÁ banka. *História*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.postovabanka.sk/o-nas/historia/>
- POŠTOVÁ banka. *Mobilná aplikácia*. [online]. 2021 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.postovabanka.sk/ucty/platby-a-sluzby/mobilna-aplikacia/>
- PRIMA banka. *Aplikácia Peňaženka*. [online]. 2021 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.primabanka.sk/penazenka>
- PRIMA banka. *O banke*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.primabanka.sk/o-banke###top>
- RAIFFEISEN banka. *Mobilná aplikácia*. [online]. 2021 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.raiffeisen.sk/sk/ucet/mobilna-aplikacia/>
- RAIFFEISEN banka. *Profil banky*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.raiffeisen.sk/sk/o-banke/o-raiffeisen-banke/>
- SLSP. *Čo má George spoločné s kráľovnou Alžbetou II.?* [online]. 29. 01. 2018 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.slsp.sk/sk/aktuality/2018/1/29/co-ma-george-spolocne-s-kralovnou-alzbetou-druhej>
- SLSP. *Multicash*. [online]. 2021 [cit. 11.11.2020]. Dostupné na internete:
<https://www.slsp.sk/sk/biznis/elektronicke-bankovnictvo/multicash>
- SLSP. *Profil banky*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.slsp.sk/sk/informacie-o-banke/o-banke/profil-banky>
- TATRA banka. *DIALOG Live*. [online]. 2021 [cit. 11.11.2020]. Dostupné na internete:
<https://www.tatrabanka.sk/sk/personal/ucet-platby/dialog-live/>
- TATRA banka. *Domáca / SEPA platba*. [online]. 2021 [cit. 11.11.2020]. Dostupné na internete: <https://www.tatrabanka.sk/sk/personal/ucet-platby/domaca-sepa-platba/>
- TATRA banka. *Profil banky*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.tatrabanka.sk/sk/o-banke/o-tatra-banke/>
- TATRA banka. *Tvárová biometriaTB*. [online]. 2021 [cit. 11.11.2020]. Dostupné na internete:
<https://www.tatrabanka.sk/sk/personal/ucet-platby/tvarova-biometria/>
- TATRA banka. *Vieš, čo má Tatra banka Group spoločné s automobilovým priemyslom?* [online]. 2021 [cit. 19. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.prirodzenenajlepsi.sk/dve-znacky/>
- UNICREDIT. *O UniCredit Bank*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.unicreditbank.sk/sk/o-banke/banka/o-banke.html>
- VIAMO. *Faq*. [cit. 12.11.2020]. Dostupné na internete:
<https://www.viamo.sk/sk/faq/#answer1>
- VÚB. *História VÚB banky*. [online]. 2021 [cit. 10. 01. 2021] Dostupné na internete:
<https://www.vub.sk/ludia/o-banke/historia-vub/>
- VÚB. *S Mobil bankingom vás nič nezastaví*. [online]. 2021 [cit. 14. 01. 2021] Dostupné na internete: <https://www.vub.sk/mobilbanking/>

Autor:

Mgr. Dániel Tóth

Fakulta managementu

Univerzita Komenského v Bratislave

Odbojárov 10, 820 05 Bratislava

Tel.: 00421 911 871 467

e-mail: toth166@uniba.sk

KONŠTRUOVANIE S OHĽADOM NA NÁKLADY BUDÚCEHO PRODUKTU

DESIGNING FOR THE COST OF THE FUTURE PRODUCT

Jozef Trojan - Peter Trebuňa - Marek Kliment - Marek Mizerák

Abstract

In this article, we will describe the development of the product with regard to its costs. When developing a product, companies must take into account its technical parameters, which ensure the product's characteristics required by the customer, but also its price, which customers are willing to pay for it. Using the Design to Cost method, we will approach the optimal methodological development of the product with a profitable basic goal. The article also contains examples of quantities that affect the production costs and thus the total price of the product. Therefore, we also offer measures that must be incorporated into the production process in order to achieve the greatest possible reduction in production costs. The conclusion contains an overall summary of the cost process at the time of product development and offers an advantageous variant of product development.

Keywords: *product development, Design to Cost, product costs*

JEL Classification: <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=econlit>

INTRODUCTION

The current competitive market environment and the rapidly shortening life of the product bring new impulses daily, influencing the development of new products and the innovation of existing ones. Shortening the product life cycle forces companies to incur higher product development costs and a competitive market environment to reduce future product costs. This means applying the principles of cost management not only in the management of individual development stages, but also in the creation of a new product.

The opinion still persists in some companies that the determinants of product success and its competitiveness are the technical parameters that ensure the product properties required by the customer. However, they do not realize that the customer is willing to pay only a certain price for the product, ie the price accepted by the market. This means that only those products that meet customer requirements not only in terms of features but also price can succeed in the market. If we want the product to be profitable, the cost of the product must not exceed a certain, predetermined amount.

Here it is necessary to realize the fact that the cost of the product is determined during its development. This means that even the use of rational techniques for its processing, we have very little room for cost reduction. Also, product users have virtually no way to reduce operating costs, as these also result from the technical solution of the product.

The actual product development begins by entering the basic technical and economic parameters. This is preceded by the search for ideas, for which both internal stimuli (such as improvement proposals, research carried out in the company) and external ones (such as market research, competitor products) are used.

Based on the input of basic technical and economic parameters, a product concept proposal is created. This concept is usually developed into variant design solutions. The aim is to find such a variant of the design solution, which not only meets the required technical parameters, but also the requirement of economy, both in the production of the product and in its operation at the customer, ie. find the best solution. The term quality of the design solution means not only the most suitable technical solution, which is a necessary prerequisite, but also compliance with the requirements of technology, ergonomics and economy. The quality of the design solution significantly affects the competitiveness of the product and its application in the market.

In the construction phase, the product gets a specific form, materials and structural elements are determined. The importance of design in relation to the future costs of the product is great, as it is stated that the design of the product determines its costs by up to 80%. Precisely because the share of the design solution in the amount of costs is so significant, it turns out that we can find the greatest potential for cost savings here.

1 DEPENDENCE BETWEEN DETERMINATION OF CONSTRUCTION COSTS AND CAUSES IN PRODUCTION (AREA OF TOLERANCES)

Tolerances from a design point of view should be dimensioned so that function and performance are not limited. Production, on the other hand, can achieve a certain accuracy (rate for absolute value) only by a specific procedure. Due to the volatility of technological processes, production also requires tolerances within which scatter can occur. With increasing accuracy and tighter tolerances, costs increase disproportionately. Even with standardized production processes, reducing tolerances will directly increase costs. This applies to the higher costs of used production equipment, tools and measuring devices. Medium and fine precision requires other manufacturing processes, such as precision processes (1 - 10µm) with expensive machines (higher machine hourly rate). If the area is ultra-precise, a special climate (temperature, humidity) and specialized high-precision machines must be provided in order to meet the requirements of the design that determines accuracy and tolerance.

The design of the product solution influences the choice of technology by which the product will be produced and thus the production costs.

The current possibilities of digitization and visualization of the product already in the pre-production stages make it possible with a high probability to determine the costs of the future product and compare them with the target costs determined through the Target costing methodology.

In the English terminology, "design" is a term for the construction and execution of a structure.. Therefore, the term "Design to x", which means methodical product development with regard to all goals and limitations, has become familiar here. "X" in this case is a pseudo-character for various goals and restrictions.

2 DESIGN TO COST

Design to Cost, Design to Quality, and Design to Time refer to tough goals that must be achieved, while Design for Manufacturing, Assembly, Maintenance, Environment are goals that relate more to the manufacturability and cost-effectiveness of a given solution.

Within the whole "design to x" complex, they can form the basis of goals such as profitable optimal production (Design to Cost), environmental aspects (Design for Recycling) and many other goals according to the specific product and its production.

Design to Cost enables companies to achieve target costs derived from the market price that customers are willing to pay for a certain (or specific) level of functionality and quality while generating profit. Design to Cost begins with product design and development and covers its entire life cycle. Stages such as product recycling and disposal, which also incur costs and are often underestimated in product development, must not be overlooked. The methodology looks at all factors as a whole, while not favoring one over the others. This means that we treat target costs as an independent design parameter that must be met during product development.

The Design to Cost method manages and controls costs in all sub-processes, based on Michaels and Wood on the following four basic elements:

- Defining target costs and their breakdown into functional subsystems with regard to customer value. It is essential to understand how much customers are willing to pay for each incremental function or feature.
- Design of total costs based on available data and cost estimation tools. All aspects such as the production process, testing, assembly, operation and maintenance that affect the product cost are taken into account here.
- Management costs by estimating costs for each product parameter. As part of cost management, an ongoing evaluation is carried out with regard to the proposal for compliance with the target price. The evaluation process may be integrated into the design and development of the regular evaluation or may take the form of special assessments.
- If the total cost is higher than required, corrective action is taken to reduce costs. These measures include, for example, updates to ongoing total costs, updates to the plan, management techniques, etc.

The principle of the Design to Cost method is shown in the figure 1.

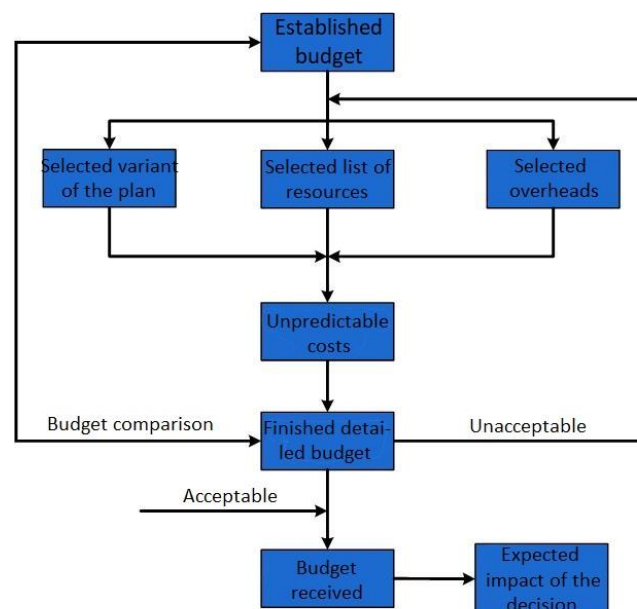


Figure 1: The principle of the Design to Cost method

However, it is important to realize that there are a number of limitations involved in development work that can work against each other. Here, too, as previously mentioned, three performance targets play a role - cost, quality and time. The required growth of product quality can lead to a direct increase in production costs. For this reason, it is necessary to find a solution

that achieves both cost and quality goals. We must not neglect the third performance factor, namely time (Design to Time). Most customers expect high quality products at an adequate price. In order to keep these products on the market compared to the competition, it is important to complete and market them on time. In mechanical engineering, machines and equipment are often developed according to the requirements of a specific customer. In these cases, the customer participates in the construction of a new product and, of course, requires a certain completion date, because the delivery date is then derived from it.

3 INFLUENCING PRODUCTION COSTS

As previously mentioned, the costs associated with the production and use of a product arise at its development stage. With its product solution, the designer influences the processing, use and disposal of the product at the end of its life cycle. Of the many variables that affect production costs (Fig. 2), we will focus on those that can be considered significant.

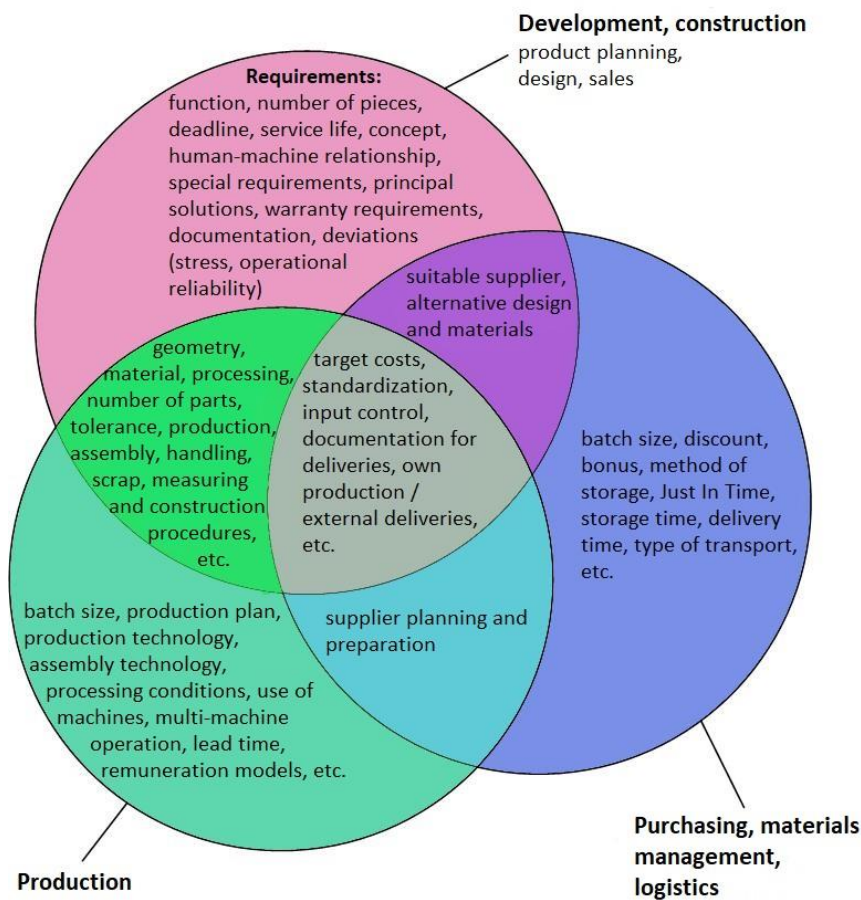


Figure 2: Example of variables affecting production costs

The cost of the future product is usually determined by the concept, which should be based on customer requirements, ie. set up a product solution that meets the customer's requirements in terms of functions while maintaining the economy. The design solution itself must then respect the cost levels set in the product concept.

If we start from the calculation of product costs, then production costs are the sum of material costs and processing costs (component production and assembly). It is in these areas that the designer can take measures that will lead to a reduction in production costs. In fig. 3,

these measures are assigned to material costs, component production costs and assembly costs.

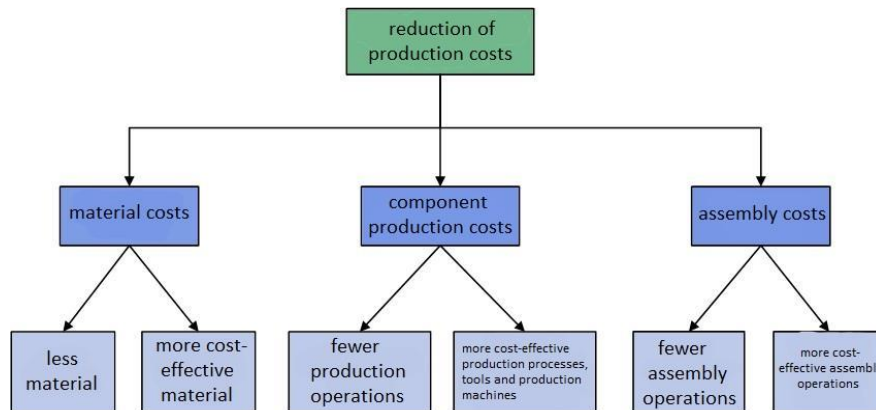


Figure 3: Possibilities of reducing production costs

The term material costs means primarily the costs of purchased parts and semi-finished products. For engineering products, material costs make up a significant part of production costs (50% or more). With his solution, the designer influences, on the one hand, the actual consumption of material in material units and, on the other hand, the type of material to which a certain unit price corresponds. The following figure 4 shows some design options that lead to a reduction in material costs.

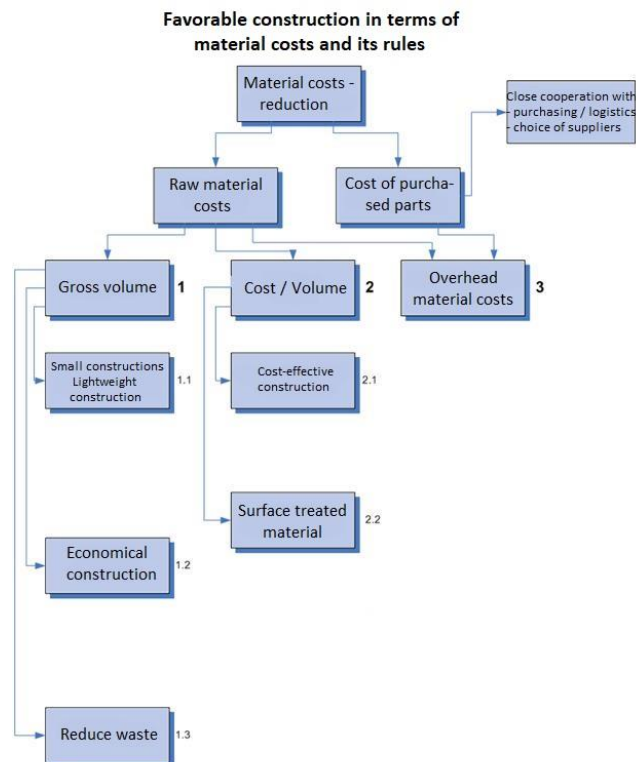


Figure 4: Favorable design in terms of material costs

The term costs for the production of components means processing costs, ie costs that arise during the processing of semi-finished products in an individual component. The shape design of these components and the repetition of production then influence the choice of processing. The same components can often be produced by different technologies or

production processes, which differ from the production equipment used. This results in different costs of individual production methods.

Under the term assembly costs we mean the costs that arise in the finishing part of production, where the individual components, whether purchased or manufactured, gradually create the required assembly groups, which then in the final assembly form the final product. As most engineering companies, in relation to the final products, have an assembly character, assembly costs form a significant part of the production costs.

Many assembly procedures are already partially determined in the design of the product. The designer determines the number of components that make up the individual assembly groups and subgroups, types of connections, setting options, securing, etc. The designer must consider in advance based on his experience or in cooperation with assembly workers assembly procedures for all units so costs.

- a) In the first place, reasonable costs depend on the following factors:
 - number of components and their properties for joining based on geometry, surface and material,
 - the number of assembly groups and their properties for connection at a specified location with other assembly groups or components,
 - connection methods.
- b) The technical problems and therefore the costs are caused by parts which are difficult to handle and which have the following characteristics:
 - extreme weight,
 - extreme size,
 - gross tolerances,
 - parts of non-oriented shapes, such as springs, clamps, circlips and cables,
 - higher sensitivity,
 - extreme physical or chemical properties.
- c) Organizational problems are much more cost-effective, such as missing parts at the time of assembly due to more time- and cost-intensive failures in piece and small series production. With the assembly in series production, this type of failure is eliminated and other causes of cost increases come to the fore.
- d) In order to address these technical and organizational problems, the following measures should be taken:
 - assembly favorable product development and design in collaboration with assembly experts,
 - division of the overall assembly process into pre-assembly and final assembly. Assembly groups must be designed accordingly,
 - the basis is the responsibility of the working groups performing the assembly for the fluidity of the material flow, time course, quality and costs associated with the assembly.

There are a number of rules that follow to ensure a cost-effective installation of the product. These rules were derived for manual assembly, but also apply to mechanized or automated assembly, as the number of assembly operations directly depends on the number of parts or components. These are the following rules:

- reduction of the number of assembly operations,
- easy storage of parts,
- easy handling of parts,
- easy positioning of parts,
- suitable joining of parts,

- easy adjustability, adjustability,
- unambiguous security,
- easy inspection,
- easy disassembly.

As already mentioned, cost-effective assembly is already influenced during the design of the product, as all the above rules should be respected by the designer during his design. The technical and organizational measures that lead to cost-effective assembly are shown in figures 5 and 6 below.

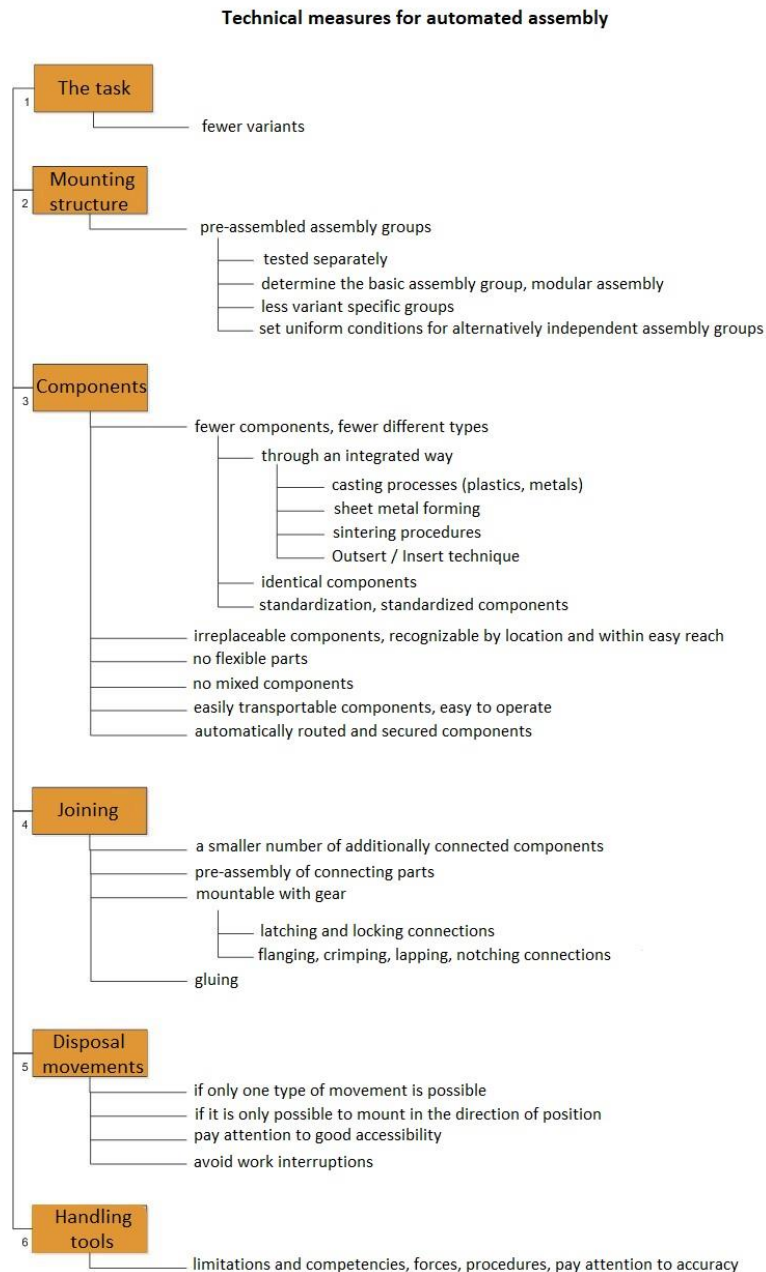


Figure 5: Technical measures for cost-effective assembly

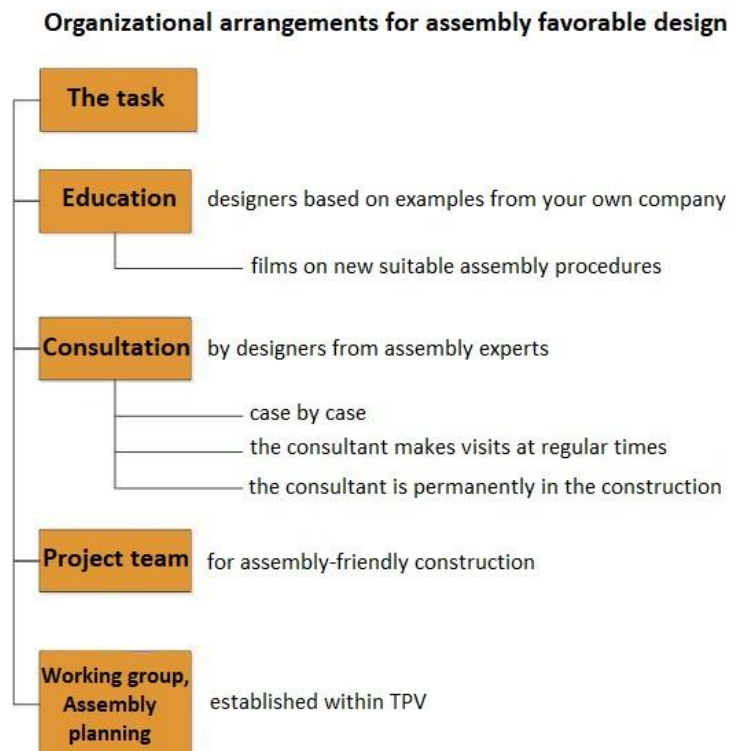


Figure 6: Organizational arrangements for cost - effective assembly

CONCLUSION

Businesses need to be aware of the fact that the cost of a product is determined during its development, ie. in the pre-production stages in terms of the product life cycle, but they are manifested only in the production and post-production stages, or in the disposal of the product. For this reason, it is essential to place great emphasis on cost management at the time of product development, as only a product that meets the costs derived from the market-accepted selling price (Target Costing) will bring the company the required profit. Every product development company realizes that this development in itself requires higher consumption of financial resources. While in the first phase it is mainly about creative activities that are not so financially demanding, in the second phase various software is used to visualize the future product and simulate its production. It is the use of these software that should lead employees to use visualization and modeling to find the most cost-effective product solutions. Spending higher costs on development stages should return the company in higher product profitability.

ACKNOWLEDGEMENT

This article was created by the implementation of the grant projects: APVV-17-0258 Digital engineering elements application in innovation and optimization of production flows. APVV-19-0418 Intelligent solutions to enhance business innovation capability in the process of transforming them into smart businesses. VEGA 1/0438/20 Interaction of digital technologies to support software and hardware communication of the advanced production system platform. KEGA 001TUKE-4/2020 Modernizing Industrial Engineering education to Develop Existing Training Program Skills in a Specialized Laboratory. VEGA 1/0508/22 „Innovative and digital technologies in manufacturing and logistics processes and system“.

REFERENCES

- Poór, P., Kuchtová, N. Expert System - Methodology for Facility Management Deployment in Small or Medium Enterprise. In Proceedings of The 22nd International Business Information Management Association Conference. International Business Information Management Association (IBIMA), 2013. s. 1520-1526. ISBN: 978-0-9860419-1-4.
- Straka M., Bindzár P., Kaduková A. 2014. Utilization of the multicriteria decision-making methods for the needs of mining industry. Acta Montanistica Slovaca. Volume 19, Issue 4, 2014., ISSN 1335-1788.
- Krajčovič, M. – Plinta, D. 2014. Adaptive Inventory Control System for Material Items with Continuous Non-Stationary Demand. In: Management and Production Engineering Review. Vol. 5. No. 1 (March 2014). p. 11-20. eISSN 2082-1344.
- Krajčovič, M. – Plinta, D. 2012. Comprehensive Approach to the Inventory Control System Improvement. In: Management and Production Engineering Review. Vol. 3. No. 3 (September 2012). p. 34-44. eISSN 2082-1344.
- Plinta, D. – Dulina, L. 2018. Ergonomics Analysis in the Context of a Digital Factory. In: Information Systems Architecture and Technology. Proceedings of 38th International Conference on Information Systems Architecture and Terchnoilogy - ISAT 2017. 1st Edition. Springer International Publishing AG, 2018. p. 304-313. ISBN 978-3-319-67222-9.

Autor:

Ing. Jozef Trojan,

PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta

Park Komenského 9, 042 00, Košice

Tel.: +421 55 602 2589

e-mail: jozef.trojan@tuke.sk

POKYNY PRE AUTOROV

1. Články predložené k publikovaniu musia byť zamerané na ekonomickú a manažérsku problematiku.
2. Príspevky sa uverejňujú v slovenskom, českom, ruskom a anglickom jazyku.
3. Podmienkou uverejnenia príspevku je jeho originalnosť (pôvodnosť). Odovzdaním príspevku autor prehlasuje, že príspevok nebol doteraz publikovaný alebo ponúknutý k publikácii inému vydavateľovi.
4. V časopise sa uplatňuje systém anonymného recenzovania (peer-review) pre overenie vedeckej kvalifikácie článkov, každý príspevok je posudzovaný dvoma nezávislými recenzentami. Príspevky boli schválené na publikovanie Vedeckou radou časopisu.
5. Vedecká rada a Redakčná rada časopisu rozhodujú o prijatí príspevku na uverejnenie na základe recenzných posudkov. Vydavateľ si vyhradzuje právo príspevok odmietnuť.
6. Príspevky nie sú honorované. Redakcia si vyhradzuje právo požadovať od autora, po rozhodnutí o prijatí jeho príspevku na uverejnenie, participáciu na nákladoch spojených s realizáciu tlačenej formy časopisu v sume 40,- €.
7. **Autori posielajú príspevky upravené po formálnej stránke podľa „Konceptu príspevku do časopisu“.** Za jazykovú úpravu príspevkov zodpovedajú autori. Tlač časopisu je čiernobiela. Autori uvádzajú v príspevku obrázky, grafy, diagramy v čierno-bielom prevedení.
8. Poznámky, ktoré patria pod čiaru sa čísloujú podľa poradia v texte. Tabuľky a ilustrácie (obrázky, schémy, grafy, diagramy) sa čísloujú samostatnými číselnými radmi podľa poradia v texte. Pod každou tabuľkou alebo ilustráciou je potrebné uviesť zdroj, z ktorého autor čerpal údaje. Na tabuľky a ilustrácie musia byť odkazy v texte príspevku.
9. Citácie literatúry sa uvádzajú podľa Metódy prvého údaje a dátumu (ISO 690) v nasledovnom formáte:
Jeden zdroj, jeden autor: (Autor, 2000)
Jeden zdroj, viac autorov: (Autor a kol., 2005)
Viac zdrojov: (Autor1, 2009; Autor2, 2010)
10. V zozname literatúry na konci príspevku sa jednotlivé položky uvádzajú v abecednom poradí (nečísľujú sa). Pre on-line dokumenty je povinný dátum citovania a dostupnosť.
11. Maximálny rozsah príspevku je 15 strán, vrátane príloh a zoznamu literatúry. Formát stránky A4 (210 x 297 mm), okraje: pravý 2,5 cm, ľavý 2,5 cm, horný 3 cm, dolný 2,5 cm. Riadkovanie je jednoduché. Stránky sa nečísľujú.
12. Štruktúra príspevku je uvedená v tabuľke č. 1.

Tabuľka 1: Štruktúra príspevku

Štruktúra	Písmo
NÁZOV PRÍSPEVKU V PÔVODNOM A ANGLICKOM JAZYKU	Times New Roman, veľ. 16 Zarovnanie na stred
Meno a priezvisko autora (ov) – bez titulov	Times New Roman, veľ. 12 Zarovnanie na stred
<i>Abstrakt v anglickom jazyku</i>	Text - Times New Roman, veľ. 10, Italic
<i>Kľúčové slová v anglickom jazyku (5-6 slov)</i>	Times New Roman, veľ. 10, Italic
<i>JEL Classification</i>	Times New Roman, veľ. 10, zarovnanie doľava, Italic. Vid' napr.: https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=econlit
ÚVOD CIEĽ A METODIKA VÝSLEDKY A DISKUSIA ZÁVER	Times New Roman, veľ. 14, Bold, všetky písmená veľké Kapitoly číslojte arabskými číslicami
Text príspevku	Times New Roman, veľ. 12 Odsadenie prvého riadku v odseku tabuľátorom 1,25 cm
Tabuľka 1: Názov tabuľky Graf 1: Názov grafu Obrázok 1: Názov obrázku	Times New Roman, veľ. 12, Bold Umiestniť nadpis nad tabuľkou, zarovnať vľavo Umiestniť nadpis pod graf, centrovat' Umiestniť nadpis pod obrázok, centrovat' Zdroj umiestniť pod tabuľku, zarovnať vľavo Zdroj umiestniť pod graf, obrázok, centrovat' (Times New Roman, veľ. 10, Italic)
LITERATÚRA	Times New Roman, veľ. 14, Bold, všetky písmená veľké Radiť v abecednom poradí, nečíslovať
Autor: Titul, meno a priezvisko Názov pracoviska Adresa pracoviska Tel.: 0000000000000 e-mail: some@who.com	Times New Roman, veľ. 12 Zarovnať doľava

Autori posielajú príspevky upravené po formálnej stránke podľa „Konceptu príspevku do časopisu“ uverejnenom na internetovej stránke časopisu www.maneko.sk.

Príspevky do čísla 2/2022 prijíma redakcia časopisu do 15. októbra 2022

MANEKO

časopis o ekonomike a manažmente priemyselných podnikov

MANEKO prináša vedecké články, diskusné príspevky a recenzie odborných prác zaoberajúce sa problematikou ekonomiky a manažmentu priemyselných podnikov z oblastí všeobecného manažmentu, finančného manažmentu, manažmentu kvality, environmentálneho manažmentu, manažmentu ľudských zdrojov, manažmentu malých a stredných podnikov, marketingu, controllingu, logistiky, strategického manažmentu podnikov a podobne. Umožňuje publikovanie vedeckých a odborných prác pre cieľovú skupinu vysokoškolských pedagógov a vedeckých pracovníkov, ale zároveň dáva príležitosť pre publikovanie príspevkov aj doktorandom a odborným pracovníkom z podnikovej praxe, verejnej správy a pod.

Vedecký časopis MANEKO (Manažment a ekonomika podniku) vydáva Oddelenie manažmentu chemických a potravinárskych technológií Ústavu manažmentu STU v Bratislave vo Vydavateľstve SPEKTRUM STU Bratislava

IČO vydavateľa: 00 397 687

V spolupráci s MANEKO – Manažment a Ekonomika o.z., Vazovova 2757/5, 811 07 Bratislava – Staré Mesto, IČO: 54 568 757

Vychádza dvakrát do roka, ročník 14, 2022, č.1

Tlač: ŠEVT, a.s. Bratislava

Adresa redakcie: Oddelenie manažmentu chemických a potravinárskych technológií

ÚM STU, Vazovova 5, 812 43 Bratislava

Za jazykovú úpravu príspevkov zodpovedajú autori

Registračné číslo MK SR EV 2908/09

Dátum vydania periodickej tlače: jún 2022

© Oddelenie manažmentu chemických a potravinárskych technológií Ústavu manažmentu STU v Bratislave, Bratislava 2022

ISSN 1337-9488 (tlačené vydanie)

ISSN 1338-5127 (elektronické vydanie)