

# POŠTA, TELEKOMUNIKÁCIE A ELEKTRONICKÝ OBCHOD

Elektronický vedecký časopis zameraný na problematiku poštových a telekomunikačných podnikov  
a oblasť elektronického obchodovania

Ročník XVI.

ISSN 1336-8281

I/2021



---

**Žilinská univerzita v Žiline**

Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov

Katedra spojov

## Pošta, Telekomunikácie a Elektronický obchod

Elektronický vedecký časopis profesne a obsahovo zameraný na problematiku z oblasti poštových a telekomunikačných podnikov, ako i prudko sa rozvíjajúcej oblasti elektronického obchodovania.

**Hlavný redaktor:** prof. Ing. Radovan Madleňák, PhD.

**Predseda redakčnej rady:** doc. Dr. Ing. Margita Majerčáková

**Redakčná rada:** prof. RNDr. Ing. Karol Achimský, CSc.  
Dr.h.c. prof. Ing. Tatiana Čorejová, PhD.  
Dr hab. inž. Paweł Drożdziel  
Dr hab. inž. Tomasz Figlus  
Dr hab. inž. Marek Jaśkiewicz  
doc. Ing. Iveta Kremeňová, PhD.  
prof. Ing. Radovan Madleňák, PhD.  
doc. Ing. Lucia Madleňáková, PhD.  
Dr. habil. Neszmélyi György Iván  
doc. Ing. Mariana Strenitzerová, PhD.  
doc. Ing. Jaromír Šíroký, Ph.D.  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
prof. Dr. habil. Tóth Tamás  
prof. Ing. Juraj Vaculík, PhD.

**Adresa redakcie:** Pošta, Telekomunikácie a Elektronický obchod  
Katedra spojov  
Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov  
Žilinská univerzita v Žiline  
Univerzitná 1  
010 26 Žilina  
**Tel:** ++421/41/5133124  
**Email:** pteo@fpedas.uniza.sk  
**WWW:** <https://ks.uniza.sk/casopis/>

ISSN 1336-8281

© Katedra spojov, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline  
DOI: 10.26552/pte.J.2021.1

**Obsah**

Produkčná funkcia z hľadiska vybraného sieťového odvetvia <b>GARBIER Milan</b> <b>ČOREJOVÁ Tatiana</b>	1
Identification of disruptive exponential technologies of Industry 4.0 <b>KONCOVÁ Dominika</b> <b>KREMEŇOVÁ Iveta</b>	10
Sú súčasné chatboty využívané poštovými operátormi poskytujúcimi univerzálnu službu v rámci EÚ postačujúce? <b>KONCOVÁ Dominika</b> <b>KREMEŇOVÁ Iveta</b>	16
Vplyv pandémie COVID-19 na jednotlivé sektory národného hospodárstva vo vzťahu k zamestnanosti <b>ŠTALMACHOVÁ Katarína</b> <b>STRENITZEROVÁ Mariana</b>	22



## PRODUKČNÁ FUNKCIA Z HĽADISKA VYBRANÉHO SIEŤOVÉHO ODVETVIA

Milan Garbier<sup>1</sup>, Tatiana Čorejová<sup>2</sup>

**Abstract:** Network industries are strategically important areas of the economy. The commodities supplied in this market are related to the basic living needs of the population. The aim of the paper is to identify the framework of production possibilities in the selected network industry. Very specific conditions and a longer history among these sectors have the heating industry, which is undergoing fundamental changes in its business model by applying new technologies.

**Keywords:** network industry, heating industry, production function, pricing

### Úvod

Oblasti podnikania, ktoré sú súčasťou sieťových odvetví, v ktorých prirodzené monopoly vznikajú sú strategicky dôležitými oblasťami hospodárstva. Komodity dodávané na tomto trhu súvisia so základnými životnými potrebami obyvateľstva. Kontinuálne a kvalitatívne vyrovnané realizovanie dodávky energií je jedným zo základných predpokladov fungovania ekonomiky a naplnenie základných potrieb spoločnosti. Existencia dominantných subjektov monopolného charakteru ustanovuje vzájomné prístupy v rámci sieťových odvetví medzi výrobcami, distribútormi, dodávateľmi a ich odberateľmi. Vzájomné fungovanie a správanie monopolných subjektov energetiky má priamy dopad na obyvateľstvo a jeho životnú úroveň čím ovplyvňuje aj hospodárstvo krajiny [1, 2].

Cieľom príspevku je identifikovať rámec produkčných možností vo vybranom sieťovom odvetví. Veľmi špecifické podmienky i dlhšiu históriu medzi týmito odvetviami má teplárenstvo, ktoré uplatňovaním nových technológií v biznis modeli prechádza zásadnými zmenami. Regulácia v odvetví už pritom v súčasnosti nespočíva len v regulovaní cien, ale sústreďuje sa na environmentálne a sociálne aspekty.

### Teoretické východiská

Teória hraničnej produktivity výrobných faktorov a teória hraničnej užitočnosti je podstatnou časťou a základom v neoklasickej ekonómie. J.B. Clark (1899) v diele Rozdeľovanie bohatstva vysvetlil a rozvinul teóriu hraničnej produktivity výrobných faktorov. Podľa teórie, každý vlastník výrobného faktora získa taký podiel produktu, ktorý vytvoril jemu prislúchajúci výrobný faktor. Teória hraničnej produktivity rieši kombináciu množstva výrobných faktorov podieľajúcich sa na tvorbe optimálneho množstva produktu [1,3].

<sup>1</sup> Ing. Milan Garbier, externý doktorand, Katedra spojov, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 01026 Žilina, e-mail: xxx.xxxxxxx@xxx.xxx.xx

<sup>2</sup> dr.h.c. prof. Ing. Tatiana Čorejová, PhD., Katedra spojov, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 01026 Žilina, e-mail: [Tatiana.corejova@fpedas.uniza.sk](mailto:Tatiana.corejova@fpedas.uniza.sk)

Pri tvorbe produktu firmy - výstupu je spotrebúvaný materiál, energia a práca, ktoré sú jeho inputom. Vzájomnou kombináciou použitých vstupov môžu byť dosahované rôzne veľkosti výstupov. V takomto prípade je pre firmu podstatné zistiť, aká kombinácia výrobných faktorov vyprodukuje požadované množstvo výstupu. Pre jej stanovenie je používaná analýza produkčnej funkcie. Všeobecný tvar produkčnej funkcie možno uviesť nasledovne:

$$Q=f ( F_1, F_2, \dots F_n)$$

kde:

Q je objem produkcie, výstup alebo output firmy

$F_1, F_2, \dots F_n$  sú použité výrobné faktory, vstupy alebo input firmy [1, 2]

Produkčná funkcia vyjadruje vzťah medzi použitým množstvom inputov pre výrobu a množstvom vyprodukovaných outputov. Najjednoduchší spôsobom pre vyjadrenie vzájomného vzťahu medzi inputom a outputom firmy je použitie vstupov ako sú práca (L) a kapitál (K) v podobe

$$Q = f(L,K)$$

Najčastejšie uvádzanou dvojfaktorovou substituálnou produkčnou funkciou je Cobb-Douglasova produkčná funkcia:

$$Q=A \times L^{\alpha} \times K^{\beta}$$

kde:

$\alpha$  - je koeficient elasticity objemu produkcie na zmenu L, kde sa vyjadruje relatívny prínos výrobného faktora práce k celkovému výstupu,

$\beta$  - koeficient elasticity objemu produkcie na zmenu K, ktorá vyjadruje relatívny prínos výrobného faktora kapitálu k celkovému outputu,

A – konštanta, pričom platí, že  $\alpha+\beta=1$

Lisý [1] analýzu produkčnej funkcie rozkladá do dvoch etáp, kde v prvej etape predpokladá, že spomedzi dvoch výrobných faktorov, ktoré firma využíva bude jeden fixný a druhý variabilný. Fixný faktor je kapitál a variabilná práca, kde analýza produkčnej funkcie je **v krátkom období**. Produkčná funkcia v krátkom období bude mať tvar  $Q = f(L,K)$ , kde L je variabilná zložka a K je fixná zložka.

Optimálna hodnota produkčnej funkcie je závislá od množstva použitých výrobných faktorov (vstupov) a spôsobu ich kombinácie, čím prinesú rozdielne výstupy

V odvetví tepelnej energetiky nemôžeme hovoriť o funkčnom konkurenčnom prostredí. Predaj tepla alebo dodávka elektrickej energie je poskytovaná práve prirodzene monopolným subjektom alebo malým počtom silných subjektov. Táto situácia na trhu vzniká prirodzene vybudovaním a vlastníctvom distribučnej siete z dôvodu vysokej investičnej náročnosti výstavby [3]. Prirodzenou vlastnosťou je existencia len jednej prípojky pre odberné miesto. Z ekonomického pohľadu nie je efektívne, aby každý trhový subjekt budoval samostatnú distribučnú sieť alebo prípojku na dodávku energií. Pre uvedené postavenie podnikov na trhu je potrebná existencia trhového mechanizmu z dôvodu vyrovnávania dopytu a ponuky, ktorá je nahrádzaná externými zásahmi - regulátorom. Uvedenými vonkajšími zásahmi sú nastavené pravidlá, ktoré zabraňujú zneužívaniu monopolného postavenia na trhu [4].

Základný rámec regulácie v sieťových odvetviach vymedzuje regulačná politika, ktorú vypracúva Rada pre reguláciu. Uplatnenie metód regulácie na základe regulačných nástrojov sú prioritizované a využívané podľa určenej stratégie na dosiahnutie cieľov regulačného

obdobia [5, 6]. Využitie metód a regulačných nástrojov má byť transparentné, ciele a nediskriminačné. Predpokladom pre správne fungovanie regulácie je zavedenie kontrolných mechanizmov pre sledovanie a dodržiavanie pravidiel hospodárskej súťaže z pohľadu využívania dominantného postavenia na trhu. Významným prvkom je taktiež ochrana práv spotrebiteľov.

Regulačná politika je strategickým dokumentom, ktorý ustanovuje východiská, princípy a spôsoby regulácie sieťových odvetví pre vymedzené regulačné obdobie. Obsahom regulačnej politiky v oblasti teplárstva je výroba, distribúcia, dodávka tepla a elektrickej energie a s tým súvisiace služby alebo činnosti [7].

Regulačná politika stanovuje postupy Rady pre reguláciu a Úradu pre reguláciu sieťových odvetví v nadväznosti na právne predpisy [8]. Regulačná politika legislatívnou formou určuje rozmer regulácie na nasledujúce regulačné obdobie. Základné členenie priameho alebo nepriameho vplyvu regulátora môžeme definovať v oblastiach:

- cenotvorby,
- štruktúry palivovej základne,
- tempa a rozsahu investícií,
- vzťahov s odberateľmi,
- rozvoja nových služieb,
- rozširovania infraštruktúry,
- vstupu nových odberateľov na trh,
- voľbe technológií,
- úrovni efektívnosti,
- tvorby emisií.

Tepelná energia má oproti ostatným produktom energetiky, ako sú elektrická energia alebo plyn, určitú odlišnosť. V porovnaní trhových štruktúr sú komodity ako elektrina a plyn na trhu dostupné od rôznych dodávateľov/obchodníkov. Dostupnosť tepelnej energie je zvyčajne zabezpečovaná jedným dodávateľom. Umiestnenie firiem na trhu z teplom má charakter prirodzeného monopolu z dôvodu vlastníctva distribučných sietí jednou spoločnosťou, ktorá dodáva teplo a zároveň je aj jeho výrobcom. To čo majú tieto komodity spoločné, je práve existencia jednej distribučnej siete, ktorá je viazaná na transportovaný druh komodity. V takomto prípade môžeme hovoriť o segregácii firiem, ktoré delíme na dodávateľské/obchodné spoločnosti a distribučné spoločnosti. Z pohľadu vysokých nákladov na prevádzku distribučnej siete a jej výstavbu je prirodzená práve existencia jedného vlastníka, často s väčšinovým zastúpením štátu. Oproti teplu je elektrina a plyn dopravovaná na väčšie vzdialenosti medzi sieťami, v rámci krajiny aj medzi krajinami. Zmenou dodávateľa plynu a elektriny nie je dotknutý iný odberateľ týchto energií v porovnaní s dodávkou tepla, ktorá počíta s rozložením nákladov na straty pri distribúcii tepla ako aj samotnú výrobu tepla.

Na rozdiel od dodávky plynu a elektrickej energie je dodávka tepla význačná tým, že miesto výroby je v čo najkratšej vzdialenosti k miestu spotreby a vzdialenosť transportu tepelnej energie je zvyčajne v desiatkach kilometrov. Tepelná energia teda nie je obchodovateľná medzi jednotlivými krajinami a vnútornými sieťami práve z pohľadu špecifickej charakteristiky distribúcie tepelnej energie. Distribúcia tepla je príznačná vysokými stratami v súvislosti s charakteristikou prepravného média, dĺžkou distribučnej siete a kvalitou prepravného potrubia.

O spôsobe zásobovania teplom pre danú lokalitu rozhoduje samospráva. V rámci SR podľa zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike [9] je povinnosťou obce nad 2500 obyvateľov zabezpečiť koncepciu rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky [11]. V oblasti výstavby energetických stavieb vydáva obec záväzné stanovisko o súlade navrhovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s celkovým inštalovaným tepelným výkonom do 10

MW. Oblasť výstavby energetických stavieb musí byť v súlade s koncepciou rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky [11,12].

S výrobou tepla úzko súvisí aj výroba elektrickej energie, čo je príznačné práve pre teplárenstvo. Kombinovaná výroba tepla a elektrickej energie (KVET) vzniká expanziou pary alebo iných plynov, pričom časť energie je premenená pomocou mechanickej energie roztáčaním generátora na elektrickú energiu a zvyšná časť energie je dodávaná do distribučnej siete na pre uspokojenie potreby tepla. Využitie súbežnej výroby tepla a elektrickej energie je v súčasnosti najefektívnejší spôsob zabezpečenia dopytu po teple a elektrickej energie.

Zásobovanie obyvateľstva teplom je vykonávané systémom :

- Centralizované zásobovanie teplom (CZT) ktorého súčasťou sú teplárne, výhrevne, kotolne zásobujúce teplom viac ako jeden objekt.
- Decentralizované zásobovanie teplom (DZT) ktorého súčasťou sú individuálne domové kotolne, tepelné zdroje pre firmy.
- Kombinácia oboch systémov zásobovania teplom.

Elektrická energia je vykonávaná systémom:

- Dodávka do nadradenej distribučnej siete nízkeho napätia, vysokého napätia a veľmi vysokého napätia. Vlastníkom distribučnej siete nie je dodávateľ alebo výrobca elektrickej energie.
- Pomocou miestnej distribučnej siete MDS nízkeho napätia, vysokého napätia. Vlastníkom distribučnej siete je dodávateľ alebo výrobca elektrickej energie.
- Kombinácia oboch systémov dodávky elektrickej energie.

### Produkčná krivka v teplárenstve

Pre aplikáciu produkčnej funkcie v teplárenstve je potrebné definovať vyrábaný produkt umiestnený na trhu, ako aj vstupy potrebné pre jeho produkciu.

V súčasnosti teplárenstvo sleduje zvyčajne dve hlavné produktové línie, a to produkciu tepla a elektrickej energie. Hlavnou dopytovanou zložkou je teplo pre komunálne potreby a technologické procesy, ktoré bolo tiež dominantným produktom subjektov na trhu teplárenstva. Produkcia elektrickej energie však umožňuje týmto subjektom riešiť sezónne výkyvy v technologických procesoch.

Komunálna spotreba tepla je priamo závislá od vonkajších poveternostných vplyvov a technických charakteristík vykurovaných objektov. Tie svojou skladbou plášťa a využitím technických konštrukčných prvkov ovplyvňujú straty tepla, ktoré sú nahrádzané vykurovacím teplom.

V teplárenstve je dominantná výroba tepla využitím kombinovanej a vysoko účinnej kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie. Produkcia elektrickej energie je priamo závislá od úrovne dopytu po dodaní tepla. Množstvo vyrobenej elektrickej energie môžeme vyjadriť vo vzťahu:

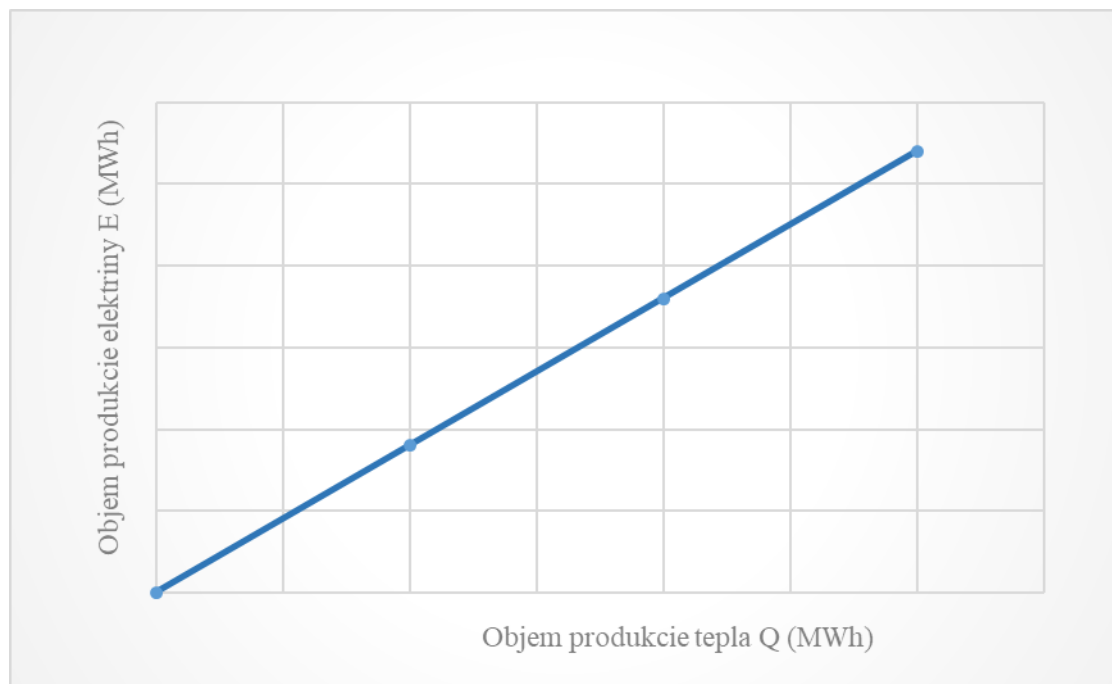
$$E = Q * C_{ACTUAL}$$

Kde:

E – výroba elektrickej energie

Q – výroba tepla

$C_{ACTUAL}$  – je pomer vyrobenej elektriny k teplu



Obr. 1 Závislosť výroby elektriny od dodaného tepla

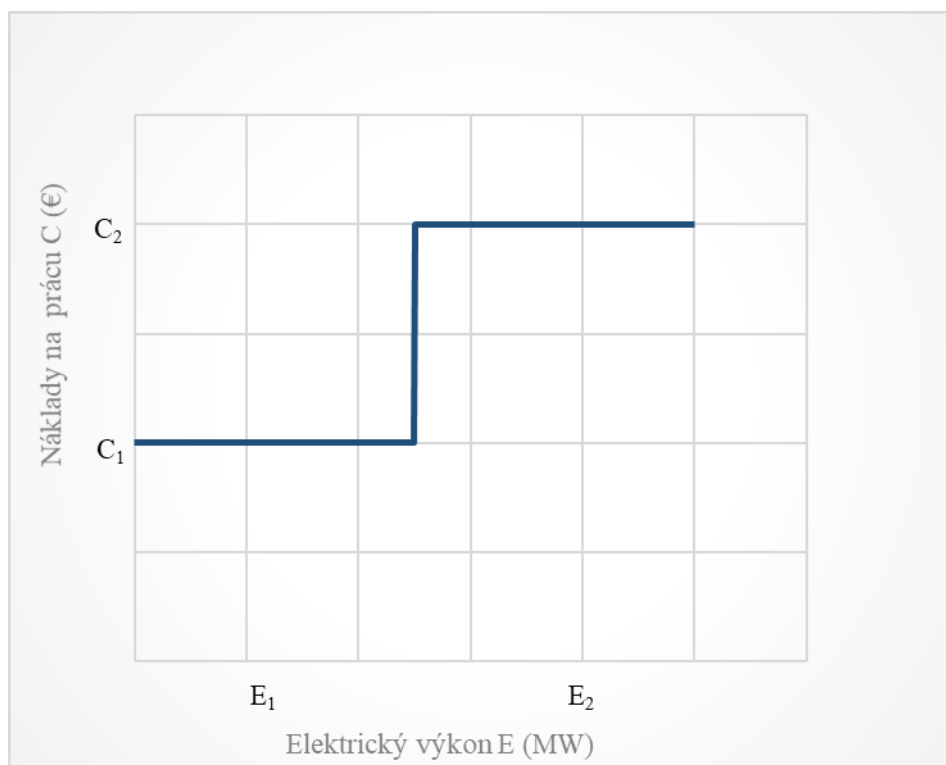
Pre zjednodušenie budeme v tomto prípade uvažovať o lineárnom vzťahu, kde  $C_{ACTUAL}$  je koeficient výroby, je uvedený pomer definovaný krivkou účinnosti, ktorej charakter vyplýva z druhu a samotného nastavenia použitej technológie.

Celkové príjmy sú v tomto prípade výsledkom vynásobenia jednotkovej ceny a množstva dodaného tepla a elektriny.

Pre stanovenie celkových nákladov TC sú identifikované vstupy potrebné na výrobu tepla a elektrickej energie, ktorými sú palivo, práca a ostatné vychádzajúce z riadenia a prevádzky technológie. Vzťah paliva a práce je striktné komplementárny.

Využitie práce ako vstupu je skokové. To znamená, že pre výrobu 1 až 50 MW, keď hovoríme priamo iba o riadiacom personáli, je potrebný beh 2 strojov, ktoré zabezpečuje obsluhu v počte  $C_1$ . Pre výrobu väčšieho množstva energie ako 50MW je potrebný beh ďalších strojov, čo vyžaduje ďalšiu obsluhu v počte  $C_2$  pre zvýšenie výkonového rozsahu. Uvedená situácia je znázornená na obrázku 2.





Obr.2 Práca podľa výkonového rozsahu

Keďže ide o prácu, ktorá je úzko špecifikovaná z pohľadu firmy, ktorá zamestnáva vysoko kvalifikovaný personál na riadenie technológie, je fixný náklad  $C$  započítaný počas celého obdobia nezávisle od aktuálneho objemu produkcie. Z tohto pohľadu sú náklady na prácu lineárne a platí:

$$C = (C_1 + C_2 \dots + C_N)$$

Využitie inputov pre produkciu je delený medzi výrobu tepla a výrobu elektrickej energie, kde časť paliva je využívaná na produkciu tepla a časť na produkciu elektrickej energie. Všeobecne platí:

$$M_{\text{pal}} = M_{\text{pal\_Q}} + M_{\text{pal\_E}}$$

$M_{\text{pal}}$  – celková spotreba paliva

$M_{\text{pal\_Q}}$  – spotreba paliva na výrobu tepla

$M_{\text{pal\_E}}$  – spotreba paliva na výrobu elektriny

Obdobne môžu byť delené všetky náklady podľa výstupu produkcie.

Spotreba paliva je rozdelená pomerom využitia paliva  $M_{\text{pal}}$  na výrobu tepla vyjadrená koeficientom  $B_q$ .

$$B_q = Q / M_{\text{pal}}$$

$B_q$  – koeficient spotreby tepla v palive na výrobu tepla

$M_{\text{pal}}$  – celková spotreba paliva

$Q$  – množstvo dodaného tepla

Pre určenie spotreby paliva na výrobu elektrickej energie použijeme pomerový koeficient  $B_e$ . Z uvedeného vyplýva:

$$B_e = 1 - B_q$$

Delenie spotreby paliva na výrobu tepla a elektrickej energie je nasledovná:

$$M_{\text{pal}_Q} = B_q * M_{\text{pal}}$$

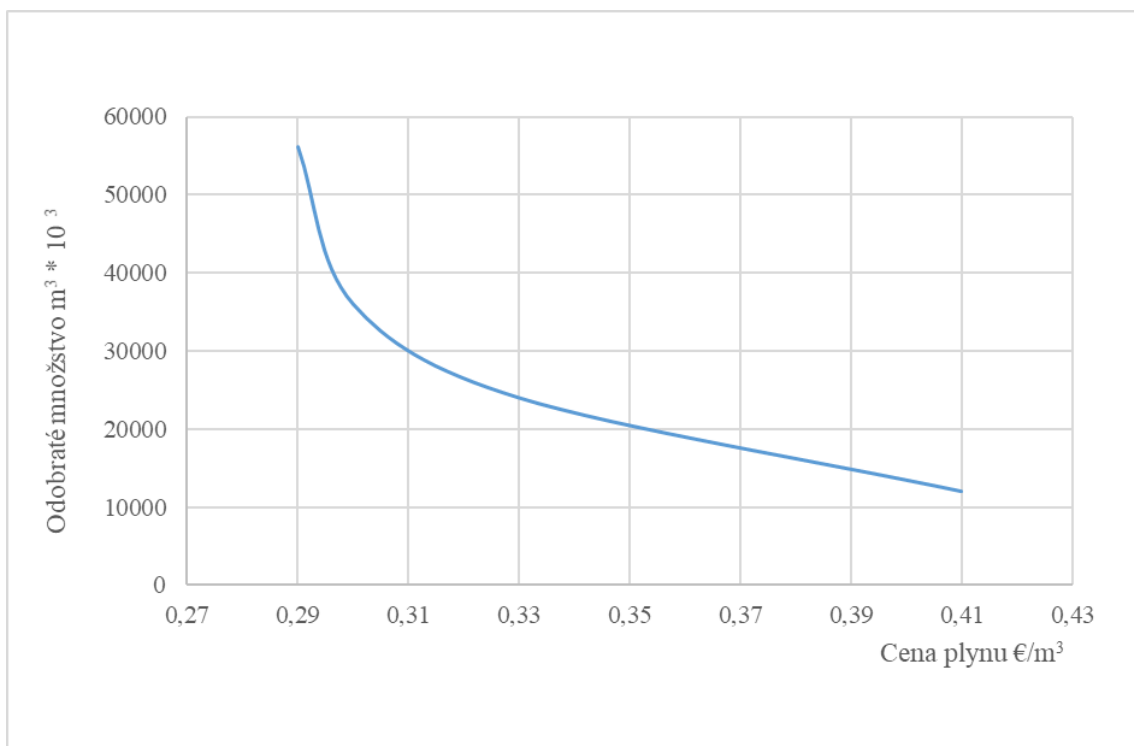
$$M_{\text{pal}_E} = B_e * M_{\text{pal}}$$

V takomto nastavení, by hľadanie optimálneho bodu produkcie s ohľadom na dosiahnutie maximálneho zisku  $Q_E$  bolo bezpredmetné, keďže zisk by neustále rástol s nárastom produkcie.

V reálnom prostredí je nárast nákladov na produkciu nelineárny. V teplárenstve sú výrobné náklady [10] delené medzi tieto hlavné nákladové položky:

- spotreba paliva
- spotreba elektrickej energie (nákup elektriny, poplatky za prevádzkovanie systému a systémové služby)
- poplatky za (emisie, spotrebu vôd, aditív, olejov a náplní)
- náklady na opravy
- spotrebné dane

Jednotlivé nákladové položky sú ďalej štruktúrované na ďalšie časti. Príkladom je spotreba paliva, konkrétne zemného plynu. Pri prepočte spotreby zemného plynu na obrázku 3 vidieť vplyv vývoja nákladov na  $\text{m}^3$ , kde pri zvyšovaní spotreby jeho cena klesá a pri znižovaní spotreby rastie.



Obr.3 Závislosť ceny a spotrebovaného objemu plynu pri cene za komoditu 23,0 €/MWh

Náklady na palivo sú vyjadrené fixnou, ako aj variabilnou zložkou ceny, ktoré majú vplyv na cenu paliva.

## Záver

Keď berieme do úvahy reálnu závislosť medzi nákladmi a samotným objemom výroby, hľadanie optimálneho bodu produkcie má z tohto pohľadu význam. Avšak je potrebné dodať, že dodávka a spotreba tepla je striktné závislá na vonkajších podmienkach, t.j. počasí. Firma teda nevie priamo ovplyvniť svoj objem produkcie tepla. Môže však ovplyvniť produkciu elektrickej energie a to práve radením druhu technológie s rôznou účinnosťou (technologickou charakteristikou do prevádzky). Keďže skladba technologických zariadení je variantná, a aj súvisiace náklady s ich využitím majú priamy vplyv na zisk firmy.

Najväčší problém teplárenských spoločností vyplýva z ich veľkosti v nadväznosti na vysoké investičné náklady na technológie. Využitie produkčnej funkcie má z tohto pohľadu význam pre dlhodobé plánovanie obnovy a technologickej modernizácie.

## Literatúra

- [1] LISÝ, J. A KOL.: *Ekonomía*, Wolters Kluwer, Praha 2016, ISBN 978-80-7552-275-7
- [2] SCHILLER, B.R.: *Mikroekonomía*. Computer press, ISBN 80-251-0169-x
- [3] ETZIONI, A.: *The Capture Theory of Regulations—Revisited*. Society. 2009, 46. 319-323. DOI: [10.1007/s12115-009-9228-3](https://doi.org/10.1007/s12115-009-9228-3)
- [4] FENDEKOVÁ, E., FENDEK, M.: *Mikroekonomía, oligopoly a regulované monopoly*, Wolters Kluwer, s.r.o. , 2018, ISBN 978-80-816-766-2
- [5] LISÝ, J. A KOL.: *Dejiny ekonomických teórií*, Bratislava 2018, ISBN 979-80-7598-080-9
- [6] VESELKOVÁ, A. A KOL.: *Mikroekonomía*, Sprint 2 s.r.o. Bratislava 2017, ISBN 978-80-89-710-34-8
- [7] Zákon č 250/2012 o regulácii v sieťových odvetviach. Dostupný na <https://www.slovlex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/250/20210101>
- [8] DEN HERTOOG, J.: *General theories of regulation*. Part of *Encyclopedia of Law and Economics*, s. 223 – 270, Economic Institute/CLAV, Utrecht University © Copyright 1999 Johan den Hertog. Dostupné na <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/19806>
- [9] Zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike. Dostupný na <https://www.slovlex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/657/20210101>
- [10] ÚRSO SR: *Cenové rozhodnutia 2017-2021*. Dostupné na <https://www.urso.gov.sk/cenove-rozhodnutia-2017-2021/>
- [11] MH SR: *Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 spracovaný podľa nariadenia EP A RADY (EÚ) Č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy*. Bratislava. Október 2019, Dostupné na <https://www.mhsr.sk/uploads/files/zsrwr58v.pdf>
- [12] Európsky parlament, Rada Európskej únie: *Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1999 z 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy, ktorým sa menia nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 663/2009 a (ES) č. 715/2009, smernice Európskeho parlamentu a Rady 94/22/ES, 98/70/ES, 2009/31/ES, 2009/73/ES, 2010/31/EÚ, 2012/27/EÚ a 2013/30/EÚ, smernice Rady 2009/119/ES a (EÚ) 2015/652 a ktorým sa zrušuje nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 525/2013 (Text s významom pre EHP)*. PE/55/2018/REV/1, Aktuálne

konsolidované znenie: 01/01/2021 Celexové číslo: 32018R1999. Dostupné na <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=sk>

### **Grantová podpora**

Táto publikácia vznikla vďaka podpore projektu VEGA 1/0011/21 Výskum interakcií medzi novými emergentnými technológiami, výkonnosťou podnikov a odvetví založených na sieťovej technologickej infraštruktúre, uplatňovaním nových business modelov a inštitucionálnym regulačným, environmentálnym a sociálnym prostredím



## IDENTIFICATION OF DISRUPTIVE EXPONENTIAL TECHNOLOGIES OF INDUSTRY 4.0

Dominika Koncová<sup>1</sup>, Iveta Kremeňová<sup>2</sup>

**Abstract:** As the present is connected to the development and implementation of technologies that fall under Industry 4.0, it is necessary to get acquainted with the main areas of interest. The paper identifies individual disruptive exponential technologies with their examples of use in specific areas and the issue of inconsistency in definition of artificial intelligence (AI) is discussed in more detail. In conclusion, there is definition of AI created by authors.

**Keywords:** Industry 4.0, technologies of Industry 4.0, Artificial Intelligence.

### 1. Introduction

The present is associated with the implementation of new technologies, for example the implementation of new production procedures and processes in companies and the effort to reduce environmental, economic, technological and personnel burden. It is much easier for individual companies to implement automation of individual processes and transfer individual documents to digital form, which will significantly reduce the demand for employees for traditional jobs, but there is an increase in the demand for technological equipment of the company. Industry 4.0 is often associated with process automation, the introduction of innovations and the transition from paper to digital form of documents, whether in the field of accounting, project solutions, correspondence, etc. Many people, either scientists or general population, call automation and digitization a relatively new concept of artificial intelligence (AI), but as time goes on and new facts emerge, the link between automation and digitization is no longer sufficient to explain an AI.

This paper is devoted to the issue of identifying and specifying concepts such as Industry 4.0, the technologies of this industrial revolution, artificial intelligence and its more precise definition. Subsequently, the paper also clarifies the issue of some technologies that can be used by individual companies on their websites, especially if as the subjects of interest, pose companies providing services, in connection with AI. In conclusion of this paper, there is by authors created definition of artificial intelligence based on the definitions discussed in the paper.

### 2. Purpose and methodology

To identify the technologies used in Industry 4.0 as well as to find out more information about artificial intelligence, for which it is necessary to find a suitable definition for the present times, are the main goals of this paper. The paper uses excerpting from

---

<sup>1</sup> Ing. Dominika Koncová, University of Zilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Communications, Univerzitna 8215/1, 01026 Zilina, Slovakia, e-mail: dominika.koncova@stud.uniza.sk

<sup>2</sup> doc. Ing. Iveta Kremeňová, PhD., University of Zilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Communications, Univerzitna 8215/1, 01026 Zilina, Slovakia, e-mail: iveta.kremenova@fpedas.uniza.sk

secondary sources of literature to gain theoretical knowledge base of the issue of artificial intelligence in relation to Industry 4.0. Furthermore, the synthesis of the acquired knowledge is used in the paper and on the basis of induction and deduction the areas of suitable use of AI are evaluated.

### 3. Industry 4.0 and its technologies

Industry 4.0 can be defined as a new level of organization and control within the entire value chain of products and their life cycle. This value chain is aimed at increasing individualized customer requirements. [1] [2] Like other sectors of the economy, industry has gone through several stages of development and has implemented many innovations in order to streamline processes and reduce errors by optimizing these processes.

Many consider Industry 4.0 only as an extension of Industry 3.0. However, there are reasons why today's transformation in industry is considered as the arrival of Industry 4.0 [3]:

- *the speed* - the development of Industry 4.0 has a predominantly exponential character;
- *the range* – its extensive intervention is in almost all types of economy, and the breadth and depth of such changes include the transformation of entire systems (from production to management) with intervention in countries all around the world;
- *the impact of systems* - systems are braced by technical discoveries in areas such as: materials science, biotechnology and nanotechnology, robotics, artificial intelligence (AI) and innovations in the field of quantum computing. [3]

#### 3.1 Technologies of Industry 4.0

The technologies used in Industry 4.0 are diverse in nature. But the use in computing technology, during conducting operations, and their connection to other devices they have in common. These technologies can be included in the categories listed in Table 1 also with their examples of use, resp. further use.

**Table 1 Technologies used in Industry 4.0 and examples of its use.**

Technologies	Examples of use
<b>Cyber - physical systems</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• autonomous automobile systems</li> <li>• healthcare and biomedical systems – medical monitoring [5], [7]</li> <li>• smart power grid</li> <li>• industrial control systems</li> <li>• in avionics – automatic pilot</li> <li>• applications for tracking and further analysing emissions of CO<sub>2</sub> [8]</li> <li>• smartphones</li> </ul>
<b>Internet of Things</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>consumer applications of IoT</i> in: smart home, elder care [9]</li> <li>• <i>organisational applications of IoT</i> in: Internet of Medical Things (IoMT), transportation, vehicular communication systems (V2X) [10], building and home automation, Industrial internet of things, agriculture and manufacturing, maritime IoT</li> <li>• <i>industrial applications of IoT</i> in: deployments in metropolises, energy management and environmental monitoring, etc.</li> <li>• <i>military applications of IoT</i> in: Internet of Military Things (MIOT) [11], Internet of Battlefield Things (IoBT), Ocean of Things [12]</li> <li>• digitisation of products</li> </ul>
<b>Internet of Services</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cloud computing [4]</li> <li>• data science [13]</li> <li>• service oriented web [13]</li> </ul>

<b>Big Data</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• computer-aided diagnosis in healthcare</li> <li>• IT operations analytics (ITOA)</li> <li>• data analysis</li> <li>• search-based applications</li> <li>• data mining [14]</li> <li>• distributed databases</li> <li>• advanced algorithms</li> </ul>
<b>Cloud Computing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastructure as a service (IaaS)</li> <li>• Platform as a service (PaaS)</li> <li>• Software as a service (SaaS) [4]</li> <li>• Mobile "backend" as a service (MBaaS) [15]</li> <li>• Function as a service (FaaS) as a part of serverless architectures [16]</li> </ul>
<b>Product Life Cycle Management systems</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In organisations for: utility distribution networks, civil engineering projects [17], product life-cycle management - marketing (PLCM), CRM-customer relationship management), supply chain management (SCM), enterprise resource planning (ERP) product planning and development (PLM) [18]</li> </ul>
<b>Digital manufacturing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D printing</li> <li>• Additive manufacturing [19]</li> </ul>
<b>Digital twin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• building information - modelling processes (creating digital twins to real buildings)</li> <li>• virtual patient [20]</li> </ul>

*Cyber-physical systems* (CPS) - were designed for the collection, subsequent processing and distribution of digital data, using built-in tools. They form the basis for the Internet of Things (IoT) and, when combined with the Internet of Services (IoS), form the platform of basis for Industry 4.0. [4] [5] *Internet of Things* (IoT) - so called "things" in the field of IoT can be understood as connections between hardware and software with acquired data and provided services. Control, of those things, is possible thanks to the built-in module providing WIFI connection in such devices. [4] [9] [10] *Internet of Services* (IoS) - provides an infrastructure that uses the Internet as an intermediary medium, through which it offers, sells and in some cases even implements services. [4] [13]

*Big Data* - this technology is used to achieve predictive production to reduce downtime between production and sales to a minimum, which requires profit, processing, analysis and evaluation of huge amounts of data. [4] [14] *Cloud Computing* - technology is based on the provision of services or programs, which are provided via the Internet and stored on servers. Users are able to access them through a web browser or the client of a specific application. [4] [15] [16] While the *cloud* can be understood as a service with unlimited availability via the Internet, cloud computing can already be understood as a specialized service provided via the Internet, in which the service provider provides users with sharing and program use, or applications that may be of a different nature. [6]

*Product Lifecycle Management* (PLM) systems - obtain and integrate information from both the vertical and horizontal structure of the company. These systems are designed to effectively manage the information collected through PLM software. [4] [17] [18] *Digital manufacturing* - in its complex form, is mainly used to achieve the long-term benefits of PLM. Technologists are able to virtually create, through digital production systems, a comprehensive scheme of the production process, from the used tools and gears, production lines, logistics and specific workplaces providing production to the ergonomic solutions themselves. [4] [19] *Digital twin* - represents the transfer of a real physical object, e.g. product, in digital form. It works on the basis of processing data obtained from sensor devices that have been installed on or in physical objects in order to optimize them. The very concept

of the digital twin works on 3 basic pillars: physical products in real reality, their virtual copies in virtual reality and the connection of acquired data and information to connect both types of products – physical with virtual. [4] [20]

*Exponential technologies* – bring along rapid growth in productivity and efficiency. They are used mainly in production-related areas where there is a high degree of repeatability. [4] Examples of such technologies are:

- biotechnology and neurotechnology, nanotechnology;
- AI and advanced robotics;
- drones and 3D printing, which can be used e.g. in logistics together with sensing;
- new ICT (information and communication technologies), mobile technologies and others. [4] [21]

In essence, these are the technologies listed in Table 1. Such technologies shall be considered disruptive to all industrial sectors in terms of demand for occupations and skills. [21]

### 3.2 Artificial intelligence

Artificial intelligence is a term that has been present in both scientific and ordinary communication for several decades. It is a technology that simulates human intelligence in programmed machines to mimic either their behavior or their activities. [22] Many authors of AI explain artificial intelligence differently. It depends mainly on the fact that its understanding and scope have changed over time.

Initially, AI was considered a technology that linked automation and digitization. However, it depends on the level of digitization and a suitably designed algorithm, whether it is AI or just a sufficiently and correctly written program that the specific device executes. Wei [23] e.g. states that artificial intelligence is only a small part of digitization, while Balakarthiga [24] sees AI as just another disruptive Industry 4.0 technology that has a huge impact on the future of digital company transformation. The Oxford English Dictionary [25] understands AI in terms of production as "*the theory and development of computer systems able to perform tasks normally requiring human intelligence*". The European Parliament defines AI as: "*the ability of a device to display human-like abilities such as thinking, learning, planning and creativity. Thanks to artificial intelligence, technical systems are able to distinguish the environment in which they find themselves and solve what they recognize as a problem, while acting in order to achieve a specific goal. The computer receives data prepared or collected through its sensors (eg cameras), processes it and responds. Artificial intelligence systems are able to work autonomously and adapt their behavior to some extent on the basis of an analysis of previous steps.*"[27]

Therefore, it can be argued that AI is no longer just a simple automation associated with digitization, but has relatively high demands on the use of appropriate algorithms that provide some form of self-learning, self-healing, etc., while also being implemented in robotics, in automated guided vehicles (AGV) and many others.

AI can be divided from several points of view, for example into strong AI and weak AI, respectively to the narrow AI, the general AI (AGI) and superintelligence. [26] Each of these types of AI has its specifics, potential, but also poses threats. Furthermore, AI is divided into 2 types: software AI (search engines, virtual assistants) and built-in devices AI (robots, drones, AGV and others). And there could be further dividing, but those are not the subject of interest for this paper.

Artificial intelligence can be used in several fields of interest, such as healthcare, agriculture and food production, transport (air transport, rail transport), but also in areas such as services, public administration or manufacturing. [27] Within the services, the possibility of using AI is also possible in the postal sector, where it can be used, among other things, for



sorting shipments using DeepParse. However, its use is still only in the initial stages in postal companies. [28]

#### 4. Conclusion

The technologies that are used and further developed in Industry 4.0 are disproportionately diverse and significantly progressive in relation to previous industrial revolutions. Industry 4.0 has brought with it countless innovations, not only in areas such as healthcare, industry, military, informatics and cybernetics, but also in the services and production processes of individual products. Despite the relatively long existence of artificial intelligence term in its initial stages, since 1956, its real use in real life and in production processes is very limited and relatively slowly comes to the fore.

Surprisingly, despite the existence of the term of AI for more than 60 years, there is still no specific definition that captures AI. Therefore, by combining these aforementioned secondary sources of information, it can be argued that “*artificial intelligence is the ability of a device (e.g. a machine) to have intellect and capabilities at the level of the human brain as well as the ability to analyze, evaluate and provide solutions, depending on the level of used AI*”. Further examination is, however, needed to bring this concept closer to its true form.

#### References

- [1] Rübmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M.: *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*, (April 09, 2015) pp. 1-14.
- [2] Vaidya, S., Ambad, P., Bhosle, S. (2018). *Industry 4.0—a glimpse*. In: *Procedia Manufacturing*, 20, pp. 233-238.
- [3] Prečo Industry 4.0. Accessed online from: <<http://industry4.sk/o-industry-4-0/co-je-industry-4-0/>>.
- [4] Technológia. Accessed online from: <<http://industry4.sk/o-industry-4-0/technologie/>>.
- [5] Baheti, R., Gill, H. 2011. *Cyber-physical systems*. The impact of control technology, 12(1), 161-166.
- [6] Cloud. 2020. It-Slovník.cz. Accessed online from: <<https://it-slovník.cz/pojem/cloud>>.
- [7] Khaitan, S. K., McCalley, J. D. 2014. *Design techniques and applications of cyberphysical systems: A survey*. *IEEE Systems Journal*, 9(2), 350-365.
- [8] Froehlich, J., Dillahunt, T., Klasnja, P., Mankoff, J., Consolvo, S., Harrison, B., Landay, J. A. April, 2009. *UbiGreen: investigating a mobile tool for tracking and supporting green transportation habits*. In *Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems* (pp. 1043-1052).
- [9] Guhathakurta, R. (2016). How IoT's Are Changing the Fundamentals of Retailing'. *Trak. in-Business of Tech, Mobile & Startups in India*.
- [10] Han, S., He, Y., Ding, Y. (2020, December). *Enable an Open Software Defined Mobility Ecosystem through VEC-OF*. In *2020 IEEE 20th International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C)* (pp. 229-236). IEEE.
- [11] Yushi, L., Fei, J., Hui, Y. (2012, May). Study on application modes of military Internet of Things (MIOT). In *2012 IEEE international conference on computer science and automation engineering (CSAE)* (Vol. 3, pp. 630-634). IEEE.
- [12] Oussama, M. H. Internet of Things (IoT) Automatic Weather Station. Master thesis. 2020. 94 p.
- [13] K Saini, N., Internet of Services: the ultimate goal of Internet of Things. 2015. Online, 2020. LinkedIn.

- [14] Pillana, S., Janciak, I., Brezany, P., Wohrer, A. September, 2011. *A survey of the state of the art in data mining and integration query languages*. In 2011 14th International Conference on Network-Based Information Systems (pp. 341-348). IEEE.
- [15] Tan, A. 2012. *FatFractal ups the ante in backend-as-a-service market*. Techgoondu.com. Retrieved 8.4.2021.
- [16] Roberts, M. 2018. *Serverless Architectures*. martinFowler.com. Retrieved 8.4.2021.
- [17] All About PLM. 2021. CIMdata.com. Retrieved 8.4.2021 from: <<https://www.cimdata.com/en/resources/about-plm>>.
- [18] Merticarú jr, V., Musca, G., Axinte, E. (2008). *PLM in Relation to SCM and CRM, for Integrating Manufacturing with Sustainable Industrial Design*. Proceedings of ICOVACS 2008, 109-118. From the original: Evans, M. 2004. *In 2004, will PLM and SCM still be recognisable TLAs?*
- [19] *Industry 4.0: 7 Real-World Examples of Digital Manufacturing in Action*. 2019. AMFG.ai. 2020. Retrieved 8.4.2021 from <<https://amfg.ai/2019/03/28/industry-4-0-7-real-world-examples-of-digital-manufacturing-in-action/>>.
- [20] Bruynseels, K., Santoni de Sio, F., & van den Hoven, J. 2018. Digital twins in health care: ethical implications of an emerging engineering paradigm. *Frontiers in genetics*, 9, 31.
- [21] Bongomin, O., Gilibrays Ocen, G., Oyondi Nganyi, E., Musinguzi, A., Omara, T. 2020. *Exponential disruptive technologies and the required skills of industry 4.0*. *Journal of Engineering*, 2020.
- [22] Frankenfield, J. 2021. *Artificial Intelligence (AI)*. Investopedia.com. Retrieved 7.4.2021 from: <<https://www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp>>.
- [23] Interview: Kaiser, M. and Wei, M. 2016. *Artificial Intelligence is an important Component of Digital Transformation*. InnovationManagement.se. 2021. Retrieved 7.4.2021 from: <<https://innovationmanagement.se/2016/11/02/artificial-intelligence-digital-transformation/>>.
- [24] Balakarthisa, M. *AI in Digitization*. blog.MobiusServices.com. 2020. Retrieved 7.4.2021 from: <<https://blog.mobiuservices.com/ai-in-digitization/>>.
- [25] AI in production. OECD (2018), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption, OECD Publishing, Paris. From the original: Oxford English Dictionary.
- [26] *Umelá inteligencia - svet v ohrození?* 2020. Robopol.sk. Retrieved 8.4.2021 from: <<https://robopol.sk/blog/umel%C3%A1-inteligencia-svet-v-ohrozen%C3%AD>>.
- [27] *Umelá inteligencia: definícia a využitie*. Európsky parlament. 2021. Retrieved 8.4.2021 from: <[https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2020/9/story/20200827STO85804/20200827STO85804\\_sk.pdf](https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2020/9/story/20200827STO85804/20200827STO85804_sk.pdf)>.
- [28] Abid, N., ul Hasan, A., & Shafait, F. (2018, December). *DeepParse: A Trainable Postal Address Parser*. In 2018 Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA) (pp. 1-8). IEEE.

## Grant support

The Paper is published with the support of project 1/0518/19. This research has been further supported by the University of Zilina in the scope of Institutional research 1/KS/2020 and Project CIS by Ministry of Educations SR.



## SÚ SÚČASNÉ CHATBOTY VYUŽÍVANÉ POŠTOVÝMI OPERÁTORMI POSKYTUJÚCIMI UNIVERZÁLNU SLUŽBU V RÁMCI EÚ POSTAČUJÚCE?

Dominika Koncová<sup>1</sup>, Iveta Kremeňová<sup>2</sup>

**Abstract:** The article presents the testing of search engines and chatbots of postal operators of the universal postal service within the European Union for the ability to search for key phrases consisting of text. Based on the analysis, it was found that search engines as well as chatbots were in many cases insufficiently designed and would need to be upgraded.

**Keywords:** search engine, chatbots, AI

### Úvod

V súčasnom 21. storočí už bežný užívateľ internetu nepožaduje od webstránky len poskytnutie informácií. Ale tým, že doba pokročila a mnohé informácie boli prenesené z tlačenej podoby do digitálnej, je nutné, aby bolo jednoduché takéto informácie vyhľadávať rýchlo a efektívne z hľadiska času, na základe zadávania vhodných kľúčových slov. Preto je vhodné, keď je možné, prostredníctvom IKT technológií, zabezpečiť rýchlu a správnu odozvu na definovaný dopyt vo vyhľadávacom poli vyhľadávacieho nástroja jednotlivých webstránok, prípadne vyhľadávačov konkrétnych prehliadačov. V súčasnosti sú jednotlivé vyhľadávače ako prehliadačov, tak aj webstránok inovované na novšie verzie, ktoré umožňujú lepšiu odozvu v rámci online interakcie. [1]

Nástroje na vyhľadávanie sa používajú dlhé desaťročia, prakticky takmer odkedy bol internet zverejnený verejnosti. V súčasnosti sa ich vývoj však preniesol do postupného zlepšovania technológie takýchto vyhľadávačov. S významnými zlepšeniami v tejto oblasti prišiel Google. [2] [3] Tým, že vyhľadávanie už nemusí byť striktné ohraničené jedným dvoma kľúčovými slovami, ale využíva sa skôr vyhľadávanie pomocou fráz, ktoré vyhľadávač rozoznáva v rámci kontextu, je pre vyhľadávača jednoduchšie vyhľadať požadované informácie. Nejedná sa pri tom len o frázy, ale aj o vyhľadávanie základov slov. Preto je obvykle odozva z takéhoto vyhľadávania aj v desiatkach „odpovedí“ resp. vygenerovaných dokumentov namiesto niekoľkých viac relevantnejších. Niektoré spoločnosti sa však rozhodli toto vyhľadávanie ešte viac posunúť a zlepšiť a to tým, že namiesto v súčasnosti už bežného vyhľadávača, využívajú chatboty.

Inteligentný agent alebo inak aj chatbot (konverzačný agent, robot) je zariadenie, ktoré je schopné porozumieť svojmu prostrediu a podniknúť kroky maximalizujúce šancu na dosiahnutie nejakého vopred určeného cieľa a sú schopné počas komunikácie porozumieť odpovedi na ľudský jazyk prostredníctvom používateľského rozhrania. [4] [5] Mnohé z nich sú naprogramované na to, aby fungovali na princípe vyhľadávača, iné Vám generujú len

<sup>1</sup> Ing. Dominika Koncová, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra spojov, Univerzitná 8215/1, 01026 Žilina, Slovensko, e-mail: dominika.koncova@stud.uniza.sk

<sup>2</sup> doc. Ing. Iveta Kremeňová, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra spojov, Univerzitná 8215/1, 01026 Žilina, Slovensko, e-mail: iveta.kremenova@fpedas.uniza.sk

odpovede na vopred prednastavené otázky (napr. Poštová asistentka od Slovenskej pošty), ďalšie majú predprogramovanú len určitú sadu úkonov a teda takýto chatbot nie je schopný odpovedať alebo generovať na otázky napr. bežného hľadania. Iné chatboty sú naprogramované na báze umelej inteligencie (AI) a na základe predošlého vyhľadávania užívateľmi webových stránok sú schopné samovzdelávania, prípadne je, či už v chatbotoch alebo vo vyhľadávačoch naprogramovaná predikcia. Všetko to najmä závisí od požiadaviek ako zákazníkov jednotlivých spoločností, tak od podniku, ktorému daná webová stránka patrí.

### Cieľ a metodológia

Cieľom článku je poukázať na zastaranosť a niektoré nedostatky vyhľadávačov a chatbotov u poštových operátorov poskytujúcich univerzálnu poštovú službu v rámci Európskej únie. Kvalitatívnou metódou bol na základe stanovených frázy resp. kľúčových slov v šiestich kombináciách podrobený vyhľadávač a pri chatbotoch bola vyvinutá snaha o získanie navigácie, prípadne vhodného odkazu na relevantné prepojenie o spoločnosti. Následne boli získané údaje vyhodnotené a porovnané medzi sebou.

### Výsledky

Keďže Slovensko patrí do krajín EÚ, bolo vhodné analyzovať a následne porovnať poskytovateľov UNS v rámci tohto integračného zoskupenia. Pri analyzovaní použitia chatbota a vyhľadávača na webových stránkach jednotlivých operátorov sme postupovali rovnako. Na stránke operátora, bol zvolený jazyk angličtina (ak to webstránka umožňovala) pre jednotnosť vyhľadávania na stránkach operátorov a následne bolo preskúmané, či má stránka vyhľadávač. Ďalej bolo overené, či je na stránke chatbot alebo niečo, čo sa štruktúrou alebo vlastnosťami chatbotovi podobá, ako je možné vidieť v tabuľke č.1. Následne bol vyhľadávač aj chatbot podrobený skúške.

**Tabuľka 1 Operátori poskytujúci univerzálnu poštovú službu v rámci Európskej únie a ich využívanie alebo nevyužívanie nástrojov vyhľadávania a chatbota na ich webových stránkach**

P.Č.	Krajina	Pošta	Chatbot	Vyhľadávanie
1	Belgicko	Bpost	☒	✓
2	Bulharsko	Bulgarian posts	✓	✓
3	Chorvátsko	Hrvatska pošta	☒	✓
4	Cyprus	Cyprus post	☒	✓
5	Česko	Česká pošta	☒	✓
6	Dánsko	Post Danmark	☒	✓
7	Estónsko	Eesti post	☒	✓
8	Fínsko	Posti	☒	✓
9	Francúzsko	La Poste	☒	✓
10	Grécko	ELTA Hellenic post	☒	✓
11	Holandsko	Post NL	☒	✓
12	Írsko	An Post	✓	☒
13	Litva	Lietuvos Paštas	☒	✓
14	Lotyšsko	Latvijas pasts	☒	✓
15	Luxembursko	Post Luxembourg	☒	✓
16	Maďarsko	Magyar Posta	☒	✓
17	Malta	Malta Post	☒	✓
18	Nemecko	Deutsche Post	☒	✓
19	Poľsko	Poczta Polska	☒	✓
20	Portugalsko	Correios de Portugal	☒	✓
21	Rakúsko	Austrian Post	☒	✓
22	Rumunsko	Posta Romana	☒	✓
23	Slovensko	Slovenská pošta	✓	✓
24	Slovinsko	Pošta Slovenije	☒	✓
25	Španielsko	Spain post - Grupo Correos	☒	✓
26	Švédsko	PostNord	✓	✓
27	Taliansko	Poste Italiane	☒	✓

Zdroj: autori po spracovaní informácií z [6-32]

Vo vyhľadávači boli zvolené jednotlivo kľúčové slová: „about us“, „about company“, „about XY“ (kde XY predstavuje názov poštového operátora v danej krajine), ak ani jedna

z týchto troch kombinácií nepriniesla výsledok, boli testované kombinácie „information about XY“, „XY information“ a „information“. Na záver vyhľadávania bolo na úvodnej stránke overené, či sa tam takéto frázy nachádzajú. Tieto kľúčové slová boli zvolené preto, lebo je pravidlom, aby mala firma na svojej webovej stránke aspoň nejaké základné informácie o sebe a svojej činnosti. Získané údaje sú uvedené v tabuľke č. 2, kde v stĺpci jazyk je zobrazená skratka štátu, používajúceho daný jazyk. Vo väčšine prípadov bolo možné použiť angličtinu (GB), ale v niektorých prípadoch: gréčtina (EL), nemčina (DE), poľština (PL), portugalčina (PT) a francúzština (FR), ju nebolo možné použiť.

**Tabuľka 2 Operátori poskytujúci univerzálnu poštovú službu v rámci Európskej únie a schopnosti vyhľadávača vyhľadať stanovené frázy**

P. Č.	Krajina	Pošta	Jazyk	Vyhľadanie kľúčových slov cez vyhľadávač					
				„About us“	„About company“	„About XY“	„Information about XY“	„XY information“	„information“
1	Belgicko	Bpost	GB	-	-	-	-	-	-
2	Bulharsko	Bulgarian posts	GB	-	I	I	I	I	I
3	Chorvátsko	Hrvatska pošta	GB	-	-	-	-	-	-
4	Cyprus	Cyprus post	EL	-	-	-	I	I	I
5	Česko	Česká pošta	GB	I	I	I	I	I	I
6	Dánsko	Post Danmark	GB	I	I	I	I	I	I
7	Estónsko	Eesti post	GB	I	I	I	I	I	I
8	Fínsko	Posti	GB	-	-	-	-	-	-
9	Francúzsko	La Poste	FR	-	-	-	-	-	-
10	Grécko	ELTA Hellenic post	GB	-	I	I	I	I	-
11	Holandsko	Post NL	GB	I	I	I	I	I	I
12	Írsko	An Post	-	-	-	-	-	-	-
13	Litva	Lietuvos Paštas	GB	-	-	-	-	-	-
14	Lotyšsko	Latvijas pasts	GB	-	-	-	-	-	-
15	Luxembursko	Post Luxembourg	GB	-	-	-	-	-	-
16	Maďarsko	Magyar Posta	GB	I	I	I	I	I	-
17	Malta	Malta Post	GB	I	-	-	-	-	I
18	Nemecko	Deutsche Post	DE	-	-	-	-	-	-
19	Poľsko	Poczta Polska	PL	-	I	-	-	-	-
20	Portugalsko	Correios de Portugal	PT	-	-	-	-	-	-
21	Rakúsko	Austrian Post	GB	-	-	-	-	-	-
22	Rumunsko	Posta Romana	GB	I	I	I	I	-	-
23	Slovensko	Slovenská pošta	GB	-	-	-	-	-	I
24	Slovinsko	Pošta Slovenije	GB	-	I	I	I	-	-
25	Španielsko	Spain post - Grupo Correos	GB	-	-	I	I	I	-
26	Švédsko	PostNord	GB	I	I	I	I	I	-
27	Taliansko	Poste Italiane	GB	-	-	-	-	-	-

**Zdroj: autori po spracovaní informácií z [6-32]**

Výsledky takejto analýzy boli nasledovné. U takmer 52% uvedených operátorov, bolo možné nájsť informácie o spoločnosti niektorou z prvej 3-kombinácie fráz. Vo zvyšných 48% bolo nutné použiť druhú 3-kombináciu kľúčových slov. Nájdenie požadovaných informácií pomocou kľúčových slov „about us“ a „information“ bolo úspešné v oboch prípadoch len na 30%. Naopak najúspešnejšia kombinácia slov na vyhľadanie takýchto informácií je pomocou pomerne dlhej frázy „information about XY“, ktorá dosiahla až 44% úspešnosť. Ďalšími v poradí boli „about company“ a „about XY“, ktoré dosiahli 41% úspešnosť hľadanie. Len 2 operátori potrebovali zadať samostatne „information“. Jednalo sa o Slovensko a Maltu, avšak Malta poskytla informácie o spoločnosti už v prvom prípade.

U 12 podnikov z 27 bolo nájdenie informácií pomocou uvedených kľúčových slov neúspešné. V nich bola následne hľadaná informácia o spoločnosti ako odkaz, či už v hornej alebo dolnej časti webstránky. V tomto prípade 75% stránok malo takýto odkaz.

Írsko vyhľadávač nepoužíva, namiesto neho používa chatbot. Niektoré webstránky taktiež vyhľadávajú len v rodnom jazyku (nemčina, portugalčina, poľština, francúzština), kde možné rozdiely vo vyhľadávaní mohli byť spôsobené jazykovou gramotnosťou autorov.

V týchto prípadoch bol použitý prekladač z jazyku angličtina do uvedených jazykov, avšak úspešnosť bola zjavne nižšia.

Následne boli preverené aj chatboty, prípadne nástroje webstránky, ktoré sa svojou koncepciou chatbotom podobali (Hjälp od PostNord vo Švédsku). Z poštových operátorov poskytujúcich UNS v rámci EÚ, mali len štyri krajiny chatbota alebo tzv. pomoc. Jednalo sa o Bulharsko, Írsko, Slovensko a Švédsko. Bpost disponuje niečím, čo sa povahou podobá chatbotu, ale je to prakticky len presmerovanie na kontaktný formulár. Chatboty operátorov poskytujúcich univerzálnu službu v členských štátoch EÚ sú uvedené v tabuľke č. 3.

**Tabuľka 3 Operátori poskytujúci univerzálnu poštovú službu v rámci Európskej únie a schopnosti chatbota vyhľadať stanovené frázy**

PČ	Krajina	Pošta	Jazyk	Vyhľadanie kľúčových slov cez vyhľadávač						
				„About us“	„About company“	„About XY“	„Information about XY“	„XY information“	„information“	iné
2	Bulharsko	Bulgarian posts	BG	-	-	-	-	-	-	x
12	Írsko	An Post	GB	-	-	-	-	-	-	About An Post
15	Luxembursko	Post Luxembourg	GB, DE, FR	-	-	-	-	-	-	POST Group
23	Slovensko	Slovenská pošta	SK	-	-	-	-	-	-	Information
26	Švédsko	PostNord	SV	-	-	-	-	-	-	About us

**Zdroj: autori po spracovaní informácií z [6-32]**

Chatbot Bulharskej pošty sa nazýva Български Пошти (Bulharské príspevky). Z uvedených kľúčových slov nebol schopný vygenerovať ani jednu správnu odpoveď. Komunikácia je možná len po bulharsky. Z dôvodu jazykovej bariéry odkaz na získanie týchto informácií hľadaný nebol. Írska An Post využíva svojho chatbota – OscarBot namiesto vyhľadávača avšak nie je schopný poskytnúť informácie týkajúce sa uvedených kľúčových slov. Je však schopný sledovať zásielku, poskytnúť informácie o správnom balení a registrovaní zásielky. Komunikácia s OscarBotom bola možná len po anglicky. Pre získanie týchto informácií je nutné nájsť a otvoriť odkaz.

Poštová asistentka od Slovenskej pošty je značne obmedzená v koncepcii schopnosti odpovedať na otázky. Prakticky bez rozdielu na to, či si zvolíte ako jazyk angličtinu alebo slovenčinu, tak tento chatbot komunikuje len po slovensky. Z hľadiska získania požadovaných informácií je tiež nevhodne navrhnutá, lebo zákazník sa nemôže spýtať na čokoľvek, čo nenašiel v rámci hľadania cez vyhľadávač, ale môže si len vybrať z predefinovaných možností, ktoré v konečnom dôsledku požadujú získanie informácií do štatistik. Požadované informácie je možné získať otvorením odkazu Informácie.

Luxemburská pošta má okrem vyhľadávača aj pomocníka označeného „?““. Tento však funguje len ako kontaktný formulár alebo odporúča len 2 možnosti, kde hľadať odpovede. Preto tohto pomocníka nie je ani vhodné definovať ako chatbota. Komunikácia tohto pomocníka je však možná v troch jazykoch, angličtine, nemčine a francúzštine avšak pomocník nedisponuje vyhľadávacím oknom. Hjälp od švédskej PostNord komunikuje len v švédčine. Po preklade z angličtiny do švédčiny pomocou prekladača, vyhľadávacie okno tohto pomocníka nebolo schopné vygenerovať relevantné odkazy k požadovaným kľúčovým slovám. Z uvedených chatbotov len 2 uviedli, možnosť samovzdelávania sa, resp. ďalšieho učenia sa. Nebolo síce predefinované, či tieto chatboty fungovali na vyššej úrovni AI alebo len ako program, ktorý musia IT špecialisti vylepšiť, avšak bola tu aspoň zjavná snaha o zlepšenie.

## Záver

Na základe analýzy bolo zistené, že poštovní operátori, poskytujúci univerzálnu službu v krajinách EÚ, sa skôr orientujú pri tvorbe svojich chatbotov na sledovanie zásielky, tvorbu prieskumov, uvádzanie poštových alebo prepravných podmienok, resp. na prácu so zásielkou.

Z hľadiska vyhľadávačov, viac než 80% bolo koncipovaných tak, aby boli schopné vyhľadávať aj text a aby boli schopné podať relevantné výsledky k požiadavkám hľadania. Zvyšné vyhľadávače však boli pripravené podobne ako chatboty, teda na sledovanie zásielok a informáciám spojeným s jej podaním alebo prevzatím. V princípe by teda bolo výhodné, aby poštovní operátori, ktorí sa rozhodnú využívať chatbota a zároveň využívať aj vyhľadávacie pole, umožnili aspoň jednej z týchto technológií generovanie výsledkov aj pre informácie, týkajúce sa aj iných informácií ako len zásielok alebo prvotných požiadaviek k nim. Taktiež by to mohlo poslúžiť pri realizácii výskumov alebo projektov s nutnosťou dohľadávať špecifické informácie excerptovaním údajov aj z textových zdrojov zameraných na niečo iné, ako vyššie uvedené kategórie.

## Literatúra

- [1] Kremenova, I., Gajdos, M. 2019. Decentralized networks: The future internet. *Mobile Networks and Applications*, 24(6), 2016-2023.
- [2] Androutopoulou, A., Karacapilidis, N., Loukis, E., Charalabidis, Y. 2019. Transforming the communication between citizens and government through AI-guided chatbots. *Government Information Quarterly*, 36(2), 358-367.
- [3] Węcel, K., Zhdanova, A. V. 2005. *Information Delivery for the End User of the Semantic Web*. In *Proceedings of the ESWC 2005 Workshop on End User Aspects of the Semantic Web* (Vol. 29, pp. 1613-0073).
- [4] Brewka, G. 2009. *Artificial intelligence—a modern approach* by Stuart Russell and Peter Norvig, Prentice Hall. Series in Artificial Intelligence, Englewood Cliffs, NJ. *The Knowledge Engineering Review*, 11(1), 78-79.
- [5] Brin, S., & Page, L. 1998. The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. *Computer networks and ISDN systems*, 30(1-7), 107-117.
- [6] Webová stránka poskytovateľa UNS v Belgicku bpost. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.bpost.be/en> >.
- [7] Webová stránka poskytovateľa UNS v Bulharsku Bulgarian post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.bgpost.bg/en> >.
- [8] Webová stránka poskytovateľa UNS v Chorvátsku Hrvatska pošta. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.posta.hr/en> >.
- [9] Webová stránka poskytovateľa UNS v Cyprus Cyprus post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.cypruspost.post/en/home> >.
- [10] Webová stránka poskytovateľa UNS v Česku Česká pošta. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.ceskaposta.cz/index> >.
- [11] Webová stránka poskytovateľa UNS v Dánsku Post Nord - Post Danmark. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.postnord.dk/en> >.
- [12] Webová stránka poskytovateľa UNS v Estónsku Omniva - Eesti post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.omniva.ee/eng> >.
- [13] Webová stránka poskytovateľa UNS v Fínsku Posti. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.posti.fi/en> >.
- [14] Webová stránka poskytovateľa UNS v Francúzsku La Poste. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.laposte.fr/> >.
- [15] Webová stránka poskytovateľa UNS v Grécku ELTA Hellenic post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.elta.gr/en-us/home.aspx> >.
- [16] Webová stránka poskytovateľa UNS v Holandsku Post NL. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.postnl.nl/en/> >.
- [17] Webová stránka poskytovateľa UNS v Írsku An Post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné online na: < <https://www.anpost.com/> >.

- [18] Webová stránka poskytovateľa UNS v Litve Lietuvos Paštas. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.post.lt/> >.
- [19] Webová stránka poskytovateľa UNS v Lotyšsku Latvijas pasts. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://pasts.lv/en/> >.
- [20] Webová stránka poskytovateľa UNS v Luxembursku Post Luxembourg. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.post.lu/en/> >.
- [21] Webová stránka poskytovateľa UNS v Maďarsku Magyar Posta. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < [https://www.posta.hu/international\\_main](https://www.posta.hu/international_main) >.
- [22] Webová stránka poskytovateľa UNS na Malte Malta Post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na : < <https://www.maltapost.com/> >.
- [23] Webová stránka poskytovateľa UNS v Nemecku Deutsche Post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.deutschepost.de/de.html> >.
- [24] Webová stránka poskytovateľa UNS v Poľsku Poczta Polska. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.poczta-polska.pl/> >.
- [25] Webová stránka poskytovateľa UNS v Portugalsku Correios de Portugal. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.ctt.pt/grupo-ctt/> >.
- [26] Webová stránka poskytovateľa UNS v Rakúsku Austrian Post. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.post.at/en> >.
- [27] Webová stránka poskytovateľa UNS v Rumunsku Posta Romana. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.posta-romana.ro/en/> >.
- [28] Webová stránka poskytovateľa UNS na Slovensku Slovenská pošta. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.posta.sk/> >.
- [29] Webová stránka poskytovateľa UNS v Slovinsku Pošta Slovenije. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://en.posta.si/home> >.
- [30] Webová stránka poskytovateľa UNS v Španielsku Spain post - Grupo Correos. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.postnord.se/en> >.
- [31] Webová stránka poskytovateľa UNS vo Švédsku PostNord. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.posteitaliane.it/en/index.html> >.
- [32] Webová stránka poskytovateľa UNS v Taliansku Poste Italiane. [Cit. 12.4.2021]. Dostupné on-line na: < <https://www.posteitaliane.it/en/index.html> >.

## Grantová podpora

Článok bol publikovaný s podporou projektu 1/0518/19. Ďalej bol článok podporený Žilinskou univerzitou v rozsahu Inštitucionálneho výskumu 1/KS/2020 a Projektom CIS od Ministerstva školstva SR.





## VPLYV PANDÉMIE COVID-19 NA JEDNOTLIVÉ SEKTORY NÁRODNÉHO HOSPODÁRSTVA VO VZŤAHU K ZAMESTNANOSTI

Katarína Štalmachová<sup>1</sup>, Mariana Strenitzerová<sup>2</sup>

**Abstract:** The COVID-19 pandemic brought rapid and unexpected changes that previous contingency plans and teams were not prepared for. As the pandemic continues to evolve, organizations needed to rethink their business and activities and adapt to the new conditions. Therefore, the aim of the article is to point out the impact of the pandemic in sectors of the national economy and what measures had been taken to maintain employment.

**Keywords:** COVID-19 pandemic, employment, national economy.

### Úvod

Od začiatku pandémie COVID-19 začiatkom februára 2020 boli vo väčšine krajín zavedené rôzne obmedzenia ekonomických aktivít, ktorých hlavným cieľom bolo zastaviť šírenie vírusu. Opatrenia, ktoré boli vládami prijaté na kontrolu šírenia pandémie majú výrazný nepriaznivý vplyv na hospodárske činnosti a vytvorili novú krízu, o ktorej sa predpokladá, že bude v porovnaní s predchádzajúcimi krízami omnoho rozsiahlejšia. [1] Napríklad v Číne prijali úrady sériu opatrení vrátane karantény, sociálneho distancovania sa a cestovných obmedzení. Aj keď tieto stratégie účinne riešili kritické situácie, mali negatívny vplyv na ekonomický rast Číny, čo viedlo k prvému štvrtročnému poklesu hrubého domáceho produktu od začiatku jeho výpočtu v roku 1992. [2] Intenzita ekonomického vplyvu pandémie silne závisí aj od špecializácie krajiny. Krajiny, ktoré sa spoliehajú viac na činnosti s nízkou produktivitou a s nízkym podielom zamestnanosti sú najviac postihnuté. [3] V dôsledku prijatých opatrení nie je možné vykonávať bežné obchodné činnosti. Veľké množstvo zamestnávateľov muselo zavrieť svoje prevádzky, čo malo za následok ďalšie problémy. Zatvorenie obchodu znamená stratu podnikania, a teda aj stratu výnosov. S tým ďalej súvisí negatívny vplyv na zamestnanosť a životné podmienky zamestnancov. [4] Z tohto dôvodu pandémia vo veľkej miere zasiahla aj trh práce, ohrozila stabilitu pracovných miest a zmenila spôsob vykonávania práce. [5] V kontexte súčasnej krízy umožnila práca na diaľku čiastočne zmierniť negatívne dôsledky pandémie vo vzťahu k zamestnancom a umožnila im udržať si prácu a príjem aj v prípade, že sú zavedené prísne obmedzenia. V tomto zmysle práca na diaľku pomáha zamestnancom, ktorí sú schopní vykonávať svoju profesionálnu činnosť na diaľku, vyhnúť sa ekonomickým dopadom krízy. [3] Práca na diaľku alebo práca z domu nie sú novým fenoménom, ale ich význam v súčasnosti rýchlo rastie. [6] Skúmaním dopadov a dôsledkov pandémie na trh práce sa zaoberá viacero autorov. Béland a kol. skúmali krátkodobé dôsledky pandémie na zamestnanosť a mzdy v USA. [7] Z výsledkov ich

<sup>1</sup> Ing. Katarína Štalmachová, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra spojov, Žilinská univerzita v Žiline,

e-mail: katarina.stalmachova@fpedas.uniza.sk

<sup>2</sup> doc. Ing. Mariana Strenitzerová, PhD., Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra spojov, Žilinská univerzita v Žiline,

e-mail: mariana.strenitzerova@fpedas.uniza.sk

prieskumu vyplýva, že vplyvom pandémie sa zvýšila miera nezamestnanosti, znížil sa pracovný čas a tiež angažovanosť zamestnancov. Ďalej však konštatujú, že pandémia nemala významný vplyv na mzdy zamestnancov. Podľa ďalších autorov, kríza spôsobená pandemiou vedie vo všetkých európskych krajinách k zvýšeniu úrovne nerovnosti a k chudobe. [8]

Na Slovensku sa prejavil vplyv protipandemických opatrení v zamestnanosti aj v mzdách a spomalila až zastavila sa ekonomická aktivita podnikateľských subjektov vo väčšine odvetví. Podľa prieskumu Národného podnikateľského centra, negatívny dopad opatrení v súvislosti s pandemiou pociťuje až 95% malých a stredných podnikov v odvetviach, ktorých sa primárne dotýkajú opatrenia vlády. [9] Dosiahnutý prepád hospodárstva a zamestnanosti zaraďuje Slovensko medzi najviac postihnuté krajiny Európskej Únie. Vplyvom núteného obmedzenia podnikateľskej činnosti a poklesu spotrebiteľského dopytu zo strany zákazníkov boli mnohí zamestnávateľia vystavení tlaku znižovania nákladov aj formou prepúšťania zamestnancov. [10] Podľa Národnej banky Slovenska pandémia však spôsobila na trhu práce straty viac na príjmovej strane ako v počte pracovných miest. Súviselo to najmä s prepadom počtu odpracovaných hodín. Väčšinu pracovných miest sa podarilo udržať aj vďaka prijatým fiškálnym opatreniam. Zároveň však dochádzalo k presunu ľudí do neaktivity a obmedzenie cezhraničnej mobility viedlo k poklesu počtu zahraničných pracovníkov. [11] Vláda SR schválila pre zamestnávateľov viaceré druhy štátnej pomoci, ktoré možno rozdeliť na príspevky od štátu, odklad odvodov a opatrenia vo finančnej oblasti. Štátna pomoc formou príspevkov je určená zamestnávateľom a samostatne zárobkovo činným osobám (ďalej len „SZČO“), ktorí museli svoje prevádzky zatvoriť alebo obmedziť svoju činnosť na základe rozhodnutia Úradu verejného zdravotníctva SR. V tomto prípade môžu zamestnávateľia požiadať o príspevok na náhradu mzdy zamestnanca, prípadne paušálny príspevok na náhradu straty príjmu zo SZČO. Štátna pomoc je tiež určená zamestnávateľom a SZČO, ktorí udržia pracovné miesta aj v prípade prerušenia alebo obmedzenia svojej činnosti počas vyhlásenej mimoriadnej situácie. V tomto prípade môžu požiadať o príspevok na mzdu zamestnanca. Ďalším príspevkom je aj príspevok na náhradu straty príjmu zo zárobkovej činnosti, o ktorý môžu požiadať SZČO a jednoosobové s.r.o., ktoré nemajú príjem z podnikania. [12]

V porovnaní s ďalšími krajinami, Slovensko prijalo podobné opatrenia, avšak niektoré krajiny prijali aj špecifické opatrenia, ktoré sú menej štandardné. Väčšinou sa jednotlivé krajiny od seba odlišovali vo výške a dĺžke poskytnutej pomoci. Maďarsko sa od ostatných krajín mierne odlišovalo, a to najmä tým, že prijímalo skôr nepriame nástroje podpory. Kurzarbeit a práca z domu počas pandémie a následnej izolácie je využívaná prevažne vo všetkých okolitých krajinách. [10]

## Metodológia

Cieľom príspevku je poukázať na vplyv pandémie na zamestnávateľov v jednotlivých sektoroch národného hospodárstva z pohľadu zamestnanosti a zistiť, aké opatrenia prijali zamestnávateľia pre udržanie zamestnanosti. Primárny prieskum bol realizovaný elektronickým dopytovaním, ktorého sa zúčastnilo 244 zamestnávateľov. Rozdelenie zamestnávateľov podľa jednotlivých sektorov národného hospodárstva, veľkosti (počtu zamestnancov) a formy podnikania je uvedené v Tabuľke 1. Odpovede respondentov sú graficky interpretované a hodnoty sú uvádzané v percentách. Zber údajov sa realizoval v období od 14. októbra 2020 do 1. decembra 2020.

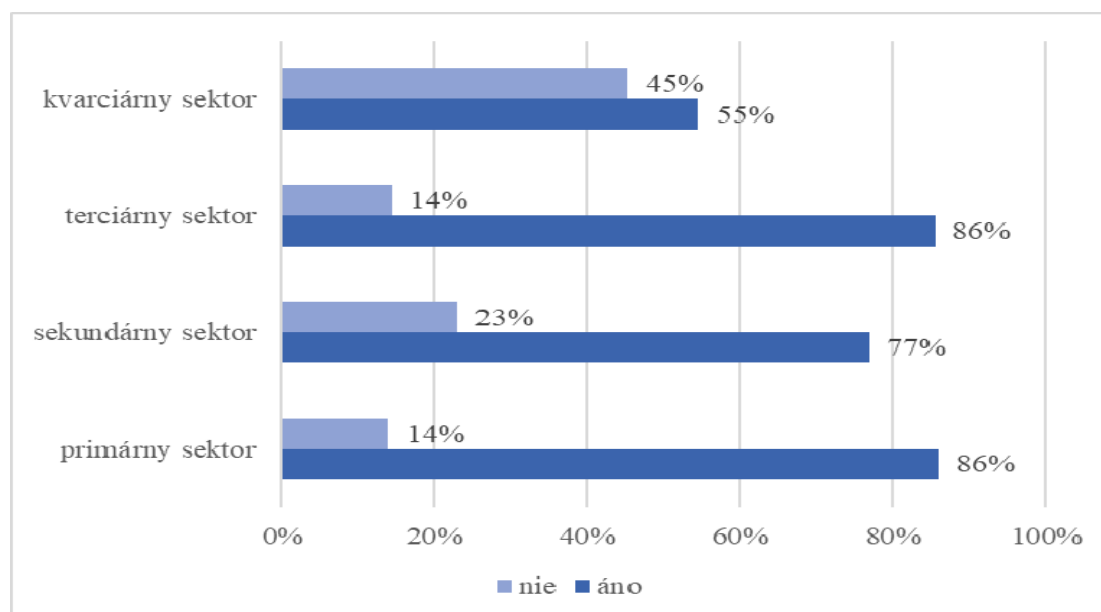
**Tabuľka 1 Štruktúra respondentov podľa sektorov**

sektor národného hospodárstva	primárny	29
	sekundárny	74
	terciárny	116
	kvarciárny	25
forma podnikania	akciová spoločnosť	36
	spoločnosť s ručením obmedzeným	198
	komanditná spoločnosť	3
	družstvo	2
	samostatne zárobkovo činná osoba	5
veľkosť podľa počtu zamestnancov	1 až 9 zamestnancov	65
	10 až 49 zamestnancov	88
	50 až 249 zamestnancova	69
	250 a viac zamestnancov	22

Zdroj: vlastné spracovanie.

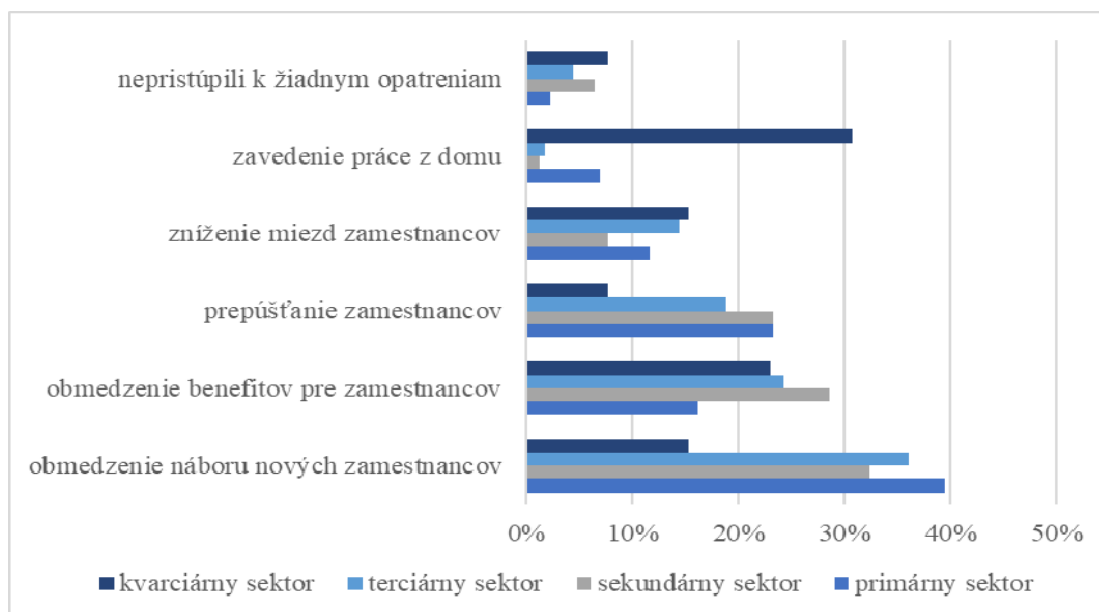
**Výsledky**

Prieskum bol zrealizovaný medzi zamestnávateľmi z rôznych odvetví a sektorov národného hospodárstva. Z výsledkov prieskumu vyplýva, že ekonomická situácia firiem v primárnom, sekundárnom, terciárnom aj kvarciárnom sektore bola ovplyvnená pandémiou. Najväčšie rozdiely možno vidieť v primárnom a terciárnom sektore, kde až 86% zamestnávateľov uviedlo, že pandémia ovplyvnila ich ekonomickú situáciu. Podobne sú na tom aj zamestnávatelia v sekundárnom sektore. V kvarciárnom sektore uviedlo 55% zamestnávateľov, že ich ekonomická situácia bola ovplyvnená pandémiou, zvyšných 45% zamestnávateľov nebolo ovplyvnených pandémiou.

**Obrázok 1 Vplyv pandémie na ekonomickú situáciu zamestnávateľov.**

Zdroj: vlastné spracovanie.

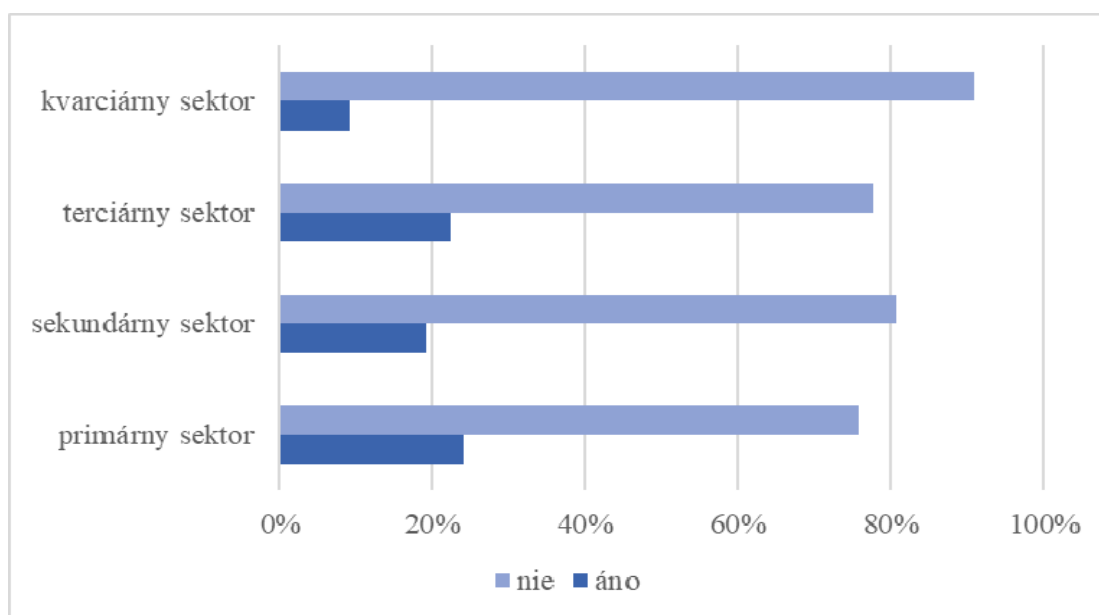
Na zmiernenie ekonomických dopadov pandémie boli zamestnávateľi nútení napríklad znížiť mzdy a obmedziť benefity zamestnancom, obmedziť nábor nových zamestnancov, prípadne až prepustiť zamestnancov. Niektorí zamestnávateľi zaviedli tiež prácu z domu pre zamestnancov. Len malé percento zamestnávateľov uviedlo, že nepristúpili k žiadnym opatreniam vo vzťahu k zamestnancom.



**Obrázok 2 Opatrenia na zamedzenie negatívnych ekonomických dopadov vo vzťahu k zamestnancom.**

Zdroj: vlastné spracovanie.

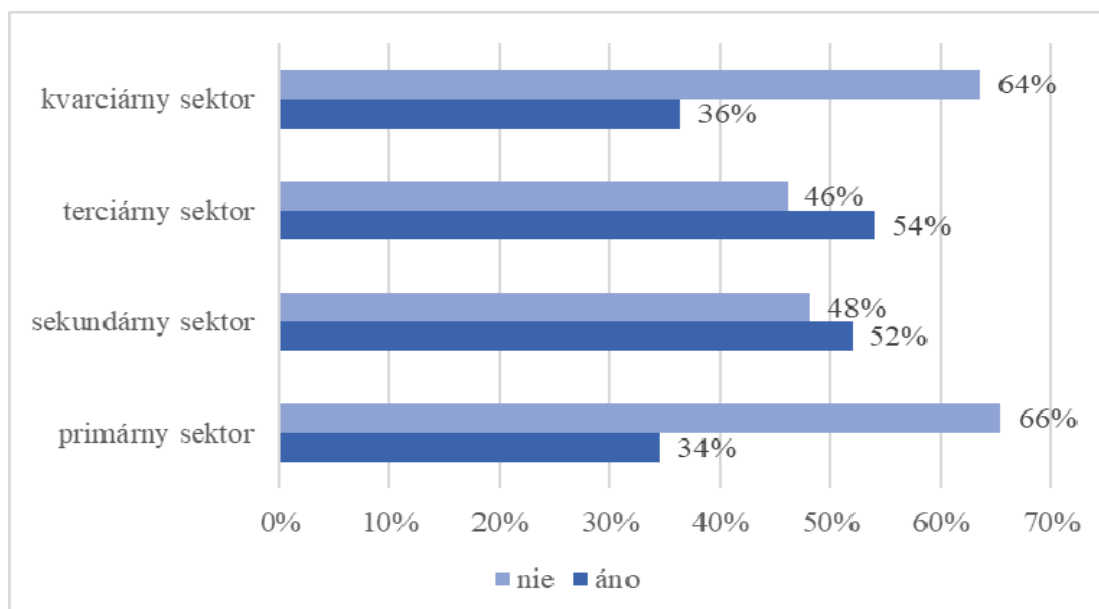
Z výsledkov prieskumu vyplýva, že najviac obmedzili nábor nových zamestnancov zamestnávateľi v primárnom sektore (40% zamestnávateľov), naopak najmenej obmedzili nábor nových zamestnancov zamestnávateľi v kvartárnom sektore (15% zamestnávateľov). Najviac obmedzili poskytovanie benefítov pre zamestnancov zamestnávateľi v sekundárnom sektore (29% zamestnávateľov), najmenej obmedzili benefity zamestnávateľi v primárnom sektore (16% zamestnávateľov). Vo vzťahu k znižovaniu miezd zamestnancov je na prvom mieste kvartárny sektor, kde 15 % zamestnávateľov pristúpilo k zníženiu miezd zamestnancov. Najmenej došlo k zníženiu miezd zamestnancov v sekundárnom sektore (8% zamestnávateľov). Z výsledkov prieskumu tiež vyplýva, že najčastejšie využívajú prácu z domu zamestnávateľi v kvartárnom sektore, naopak najmenej zamestnávateľi v sekundárnom sektore. Uvedený výsledok však môže vyplývať aj z povahy vykonávaných prác v daných sektoroch. Až 23 % zamestnávateľov v primárnom a sekundárnom sektore pristúpilo k prepúšťaniu zamestnancov, najmenej zamestnávateľov pristúpilo k prepúšťaniu zamestnancov v kvartárnom sektore (8% zamestnávateľov). Väčšina zamestnávateľov v primárnom, sekundárnom, terciárnom a kvartárnom sektore nepredpokladá ďalšie prepúšťanie zamestnancov (Obrázok 3). Ak aj zamestnávateľi predpokladajú ďalšie prepúšťanie zamestnancov, v primárnom sektore 14% zamestnávateľov plánuje prepustiť do 5% zamestnancov, 57% zamestnávateľov plánuje prepustiť od 5 do 10% zamestnancov, a nad 10% zamestnancov plánuje prepustiť 29% zamestnávateľov. V sekundárnom sektore zamestnávateľi plánujú väčšinou prepustiť nad 10% zamestnancov, rovnako aj v kvartárnom sektore. V terciárnom sektore plánuje 48% zamestnávateľov prepustiť do 10% zamestnancov a 52% zamestnávateľov plánuje prepustiť nad 10% zamestnancov.



**Obrázok 3** Predpoklady ďalšieho prepúšťania zamestnancov.

Zdroj: vlastné spracovanie.

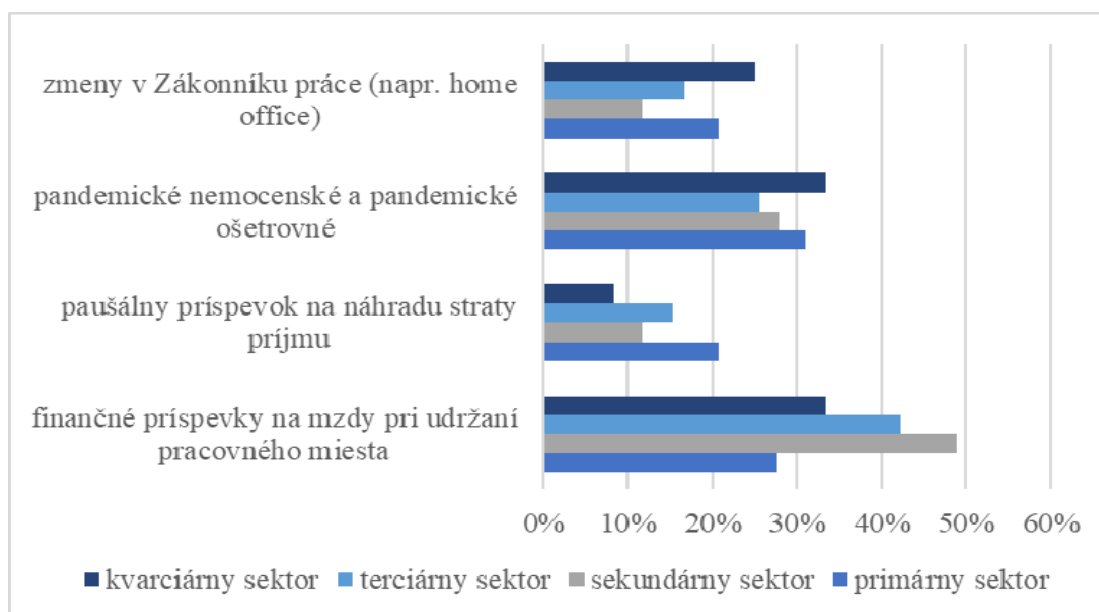
Na zmiernenie ekonomických dopadov boli zo strany vlády pripravené viaceré opatrenia zamerané napríklad na podporu zachovania pracovných miest a podporu podnikateľov udržať svoju činnosť aj napriek obmedzeniu obchodných aktivít či poklesu tržieb. Z výsledkov prieskumu vyplýva, že väčšie percento zamestnávateľov v primárnom a kvarcárnom sektore nepožiadalo o pomoc v rámci vládnych opatrení. V primárnom sektore 66% opýtaných zamestnávateľov nepožiadalo o pomoc a v kvarcárnom 64% zamestnávateľov. V sekundárnom a terciárnom sektore väčšie percento zamestnávateľov o pomoc zo strany štátu požiadalo (Obrázok 4).



**Obrázok 4** Využitie pomoci v rámci vládnych opatrení na podporu zamestnanosti.

Zdroj: vlastné spracovanie.

Zamestnávateľia, ktorí požiadali o pomoc v rámci vládnych opatrení, najčastejšie využívali finančné príspevky na mzdy pri udržaní pracovného miesta, a to 28% zamestnávateľov v primárnom sektore, 49% zamestnávateľov v sekundárnom sektore, 42% zamestnávateľov v terciárnom sektore a 33% zamestnávateľov v kvarciárnom sektore. Zamestnávateľia v primárnom sektore najviac využívali pandemické nemocenské a pandemické ošetrovné (31% zamestnávateľov), zamestnávateľia v sekundárnom sektore najviac využívali finančný príspevok na mzdy pri udržaní pracovného miesta (49% zamestnávateľov), zamestnávateľia v terciárnom sektore rovnako najviac využívali finančný príspevok na mzdy pri udržaní pracovného miesta (42% zamestnávateľov) a zamestnávateľia v kvarciárnom sektore najviac využívali finančný príspevok na mzdy pri udržaní pracovného miesta a pandemické nemocenské a pandemické ošetrovné (33% zamestnávateľov).

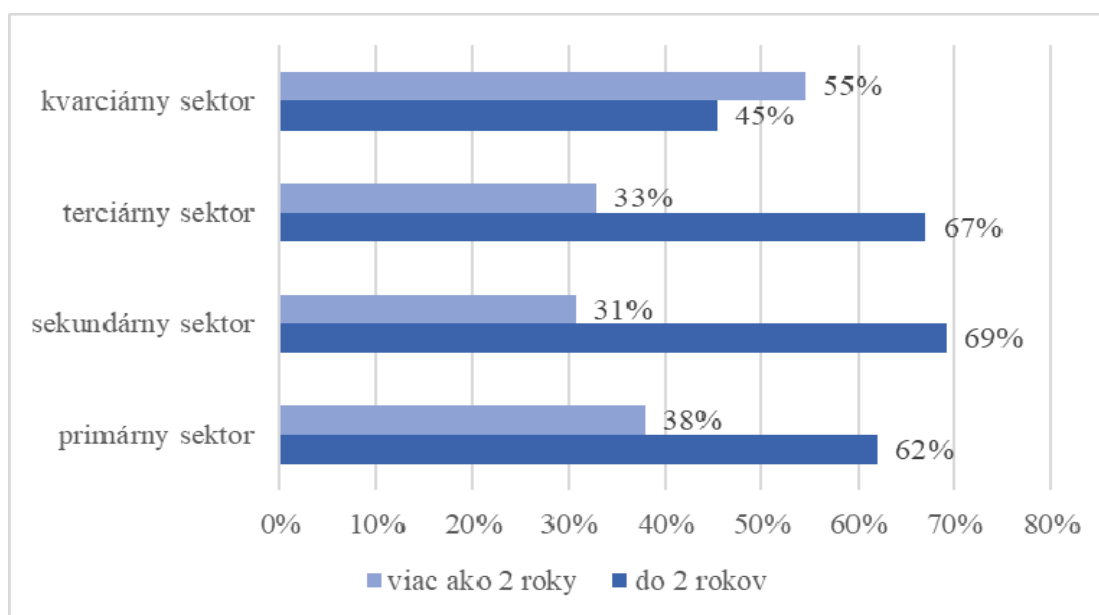


**Obrázok 5** Využívané formy pomoci v rámci vládnych opatrení.

Zdroj: vlastné spracovanie.

Podľa prieskumu Národného podnikateľského centra však zamestnávateľia očakávajú výraznejšiu pomoc, pretože pomoc od štátu nevykompenzovala výpadok tržieb a straty, s ktorými sa musia podnikatelia vysporiadať a pokles tržieb bol výrazne vyšší ako poskytnutá pomoc od štátu, čo v rámci prieskumu Národného podnikateľského centra potvrdilo až 49% opýtaných zamestnávateľov. [9]

Väčšina zamestnávateľov v primárnom sektore (62%) predpokladá zotavenie z pandemickej situácie do 2 rokov, rovnaký predpoklad uvádzajú aj zamestnávateľia v sekundárnom (69%) a terciárnom (67%) sektore. Väčšina zamestnávateľov v kvarciárnom sektore predpokladá zotavenie z pandemickej situácie viac ako 2 roky (55%). Výsledky predpokladov zotavenia zamestnávateľov z pandemickej situácie podľa jednotlivých sektorov národného hospodárstva sú uvedené na obrázku 6.



**Obrázok 6 Predpoklady zotavenia z pandemickej situácie.**

Zdroj: vlastné spracovanie.

## Záver

Pandémia COVID-19 sa výrazne dotýka každodenného života ľudí, zamestnancov, zamestnávateľov a živnostníkov. Cieľom článku bolo poukázať, aký dopad má pandémia na zamestnávateľov v jednotlivých sektoroch národného hospodárstva z pohľadu zamestnanosti a tiež aké opatrenia boli zamestnávateľmi využívané na udržanie zamestnanosti. Na základe zrealizovaného prieskumu a analýzy dostupnej literatúry možno konštatovať, že pandémia vo veľkej miere ovplyvnila ekonomickú situáciu všetkých krajín. Dôsledky pandémie možno sledovať aj na trhu práce. Na zmiernenie ekonomických dopadov pandémie boli zamestnávatelia v jednotlivých sektoroch národného hospodárstva nútení pristúpiť k znižovaniu miezd či obmedzeniu benefitov pre zamestnancov, v niektorých prípadoch až k prepúšťaniu zamestnancov. Možno konštatovať, že zamestnávatelia v jednotlivých sektoroch využívali pomoc od štátu na udržanie zamestnanosti, avšak túto pomoc hodnotia ako nedostatočnú. V porovnaní s ďalšími krajinami, Slovensko prijalo podobné opatrenia ako okolité krajiny, ako napríklad práca z domu na zamedzenie šírenia pandémie. V súčasnosti je stále náročné predpokladať, aké dôsledky bude mať pandémia na trh práce a samotných zamestnávateľov z dlhodobého hľadiska. Väčšina zamestnávateľov však predpokladá, že budú schopní zotaviť sa z pandemickej situácie do 2 rokov.

## Literatúra

- [1] JEBRAN, K., CHEN, S., 2020. Can we learn lessons from the past? COVID-19 crisis and corporate governance responses. *International Journal of Finance & Economics*. Doi: <https://doi.org/10.1002/ijfe.2428>.
- [2] HUANG, J. a kol., 2020. Quantifying the Economic Impact of CoVID-19 in Mainland China Using Human Mobility Data. Cornell University. Dostupné na: <https://arxiv.org/abs/2005.03010>.
- [3] FANA, M. a kol., 2020. Employment impact of Covid-19 crisis: from short term effects to long terms prospects. *Journal of Industrial and Business Economics*, vol. 47, str. 391 – 410. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40812-020-00168-5>.

- [4] AL-FADLY, A., 2020. Impact of COVID-19 on SMES and Employment. Entrepreneurship and sustainability issues, vol. 8, no. 2, str. 629-648. Doi: [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.8.2\(38\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.8.2(38)).
- [5] LORD, P., 2020. Changing world, changing work. Contemporary social science, vol 15, no. 4, str. 407 – 415. Dostupné na: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21582041.2020.1812707?needAccess=true&>.
- [6] INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, 2020. COVID-19: Guidance for labour statistics data collection. Dostupné na: [https://ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms\\_747075.pdf](https://ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_747075.pdf).
- [7] BÉLAND, L. P. a kol., 2020. The short-term economic consequences of COVID-19: exposure to disease, remote work and government response. Institute of Labor Economics. Dostupné na: <https://www.iza.org/publications/dp/13159/the-short-term-economic-consequences-of-covid-19-exposure-to-disease-remote-work-and-government-response>.
- [8] PALOMINO, J. C. a kol., 2020. Wage inequality and poverty effects of lockdown and social distancing in Europe. Institute for New Economic Thinking at the Oxford Martin School. Dostupné na: [https://www.inet.ox.ac.uk/files/Lockdown\\_inequality\\_Palomino\\_Rodriguez\\_Sebastian\\_WP.pdf](https://www.inet.ox.ac.uk/files/Lockdown_inequality_Palomino_Rodriguez_Sebastian_WP.pdf).
- [9] NÁRODNÉ PODNIKATEĽSKÉ CENTRUM, 2020. Výsledky prieskumu názorov podnikateľov na dopady druhej vlny koronakrízy. Dostupné na: <https://www.npc.sk/sk/podnikanie-v-koronakrize/vysledky-prieskumu-nazorov-podnikatelov-na-dopady-druhej-vlny-koronakrize/>.
- [10] SLOVAK BUSINESS AGENCY, 2020. Vplyv pandémie COVID-19 na zamestnanosť na Slovensku. Dostupné na: <http://www.sbagency.sk/vplyv-pandemie-covid-19-na-zamestnanost-na-slovensku>.
- [11] NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA, 2020. Mesačný bulletin NBS. December 2020. Dostupné na: <https://www.nbs.sk/img/Documents/MesacnyBulletin/2020/protected/mb1220.pdf>.
- [12] MINISTERSTVO PRÁCE, SOCIÁLNYCH VECÍ A RODINY SR, 2020. Prvá pomoc zamestnávateľom, zamestnancom a živnostníkom. Dostupné na: <https://www.pomahameludom.sk/>.

## Grantová podpora

VEGA 1/0518/19 Výskum dopadov rozvoja digitálnej ekonomiky na konkurencieschopnosť podnikov v znalostnej spoločnosti.



## **Pošta, Telekomunikácie a Elektronický obchod**

Elektronický vedecký časopis zameraný na problematiku poštových a telekomunikačných podnikov a oblasť elektronického obchodovania.

Za jazykovú stránku článku zodpovedajú autori.

Všetky články boli recenzované dvoma recenzentmi.

**Jazyk vydávania časopisu:** slovenský, český a anglický.

**Periodicita vydávania:** dvakrát ročne.

**Vydavateľ:** Katedra spojov, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 1, 010 26 Žilina

**ISSN 1336-8281**