

Efektívnosť digitalizácie podnikov EÚ z pohľadu ich výkonnosti a rizika bankrotu

doc. Ing. Jarmila Horváthová, CSc.*

Prešovská univerzita v Prešove

Katedra financií, účtovníctva a matematických metód

Konštantínová 16, 080 01 Prešov, Slovakia

jarmila.hrovathova@unipo.sk

Ing. Martina Mokrišová, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove

Katedra financií, účtovníctva a matematických metód

Konštantínová 16, 080 01 Prešov, Slovakia

martina.mokrisova@unipo.sk

Abstrakt

Digitalizácia je jednou z top priorít budúceho vývoja Európskej únie (EÚ). Konceptia digitalizácie a udržateľnosti všetkých sfér života krajín EÚ je stále dôležitá a môže predstavovať hnaciu silu rozvoja ich ekonomík. V dôsledku toho je zavádzanie prvkov digitalizácie nevyhnutné a dôležité pre trvalo udržateľný rozvoj podnikov EÚ a rast ich výkonnosti. Digitalizácia podnikov a využívanie digitálnych nástrojov zamestnancami podnikov sa stali dominantnou témou najmä počas pandémie Covid -19, a to v mnohých krajinách EÚ najmä v dôsledku rizika ich bankrotu. Stupeň prijatia digitálnej technológie sa však v jednotlivých krajinách a odvetviach líši. Cieľom tohto príspevku bolo analyzovať úroveň a efektívnosť procesu digitalizácie krajín EÚ a ich podnikateľského prostredia, a to na základe vybraných ukazovateľov procesu digitalizácie. Hodnotenie zavádzania prvkov digitalizácie na úrovni krajín EÚ a podnikateľského prostredia krajín EÚ je realizované za roky 2019 a 2021. Pre posúdenie efektívnosti procesu digitalizácie krajín EÚ a digitalizácie ich podnikateľského prostredia bol použitý Malmquistov index (MI). Na základe výsledkov MI sa v mnohých krajinách EÚ potvrdil rast efektívnosti prebiehajúcich procesov digitalizácie, avšak je dôležité poukázať na skutočnosť, že zaostávajúce krajiny zavádzajú intenzívnejšie prvky digitalizácie v poslednom období a efektívnosť zavádzania jednotlivých prvkov digitalizácie je v týchto krajinách vyššia v porovnaní s vyspelejšími krajinami EÚ. Táto skutočnosť je daná tým, že vyspelé krajiny majú vo väčšine oblastí života prvky digitalizácie už vo väčšej miere zavedené. Hlavným prínosom výskumu, ktorý je prezentovaný v príspevku, je poukávanie na potrebu hodnotenia efektívnosti zavádzania a využívania jednotlivých prvkov procesu digitalizácie.

Kľúčové slová

digitalizácia, efektívnosť, Malmquistov index

Informácia

Tento článok je výstupom projektu podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja APVV-20-0338.

1. Úvod

Situácia, ktorú spôsobila pandémia v posledných rokoch, vyvolala zánik a bankrot mnohých podnikov. Na jednej strane v plnej miere odkryla tie organizácie, ktoré už mali problémy pred pandémiou a na druhej strane bola záťažou pre podniky, ktoré sa z rôznych príčin nedokázali aktuálnej situácii promptne a flexibilne prispôbiť. Dnes je však už možné konštatovať, že víťazne vyšli z pandémie najmä spoločnosti, ktoré úspešne nabehli na vlnu digitalizácie (Klimant, 2022). V dôsledku toho drvivá väčšina krajín zaznamenala v roku 2021 pokles v počte firemných bankrotov. Z údajov Global Bankruptcy Report však vyplynulo, že Slovensko patrí k tým niekoľkým štátom, v ktorých počet bankrotov medziročne vzrástol (Finreport, 2022). Priemyselné podniky so slovenským kapitálom v zavádzaní digitalizácie a automatizácii stagnujú. Až dve tretiny podnikov si zároveň podľa výsledkov prieskumu uvedomuje, že by vplyv pandémie zvládli lepšie ak by boli digitalizované. Až tri štvrtiny podnikov považuje aplikáciu Industry 4.0 za veľmi dôležitú a 62 % podnikov potvrdilo, že by im v aktuálnej situácii pomohla silnejšia digitalizácia a automatizácia (Logistikadnes, 2020). Z Indexu digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI), ktorý každoročne vydáva Európska komisia v rámci digitálnej agendy vyplýva, že Slovensko v procese digitalizácie aj naďalej zaostáva oproti iným krajinám EÚ. V roku 2021 sa umiestnilo na 22 mieste a v roku 2022 až na 23 mieste (European Commission, 2022). V súčasnosti sú na Slovensku najviac digitalizované väčšie nadnárodné spoločnosti. Záujem majú najmä o zber a vyhodnocovanie dát, ktoré majú zlepšiť organizáciu a riadenie firiem a zároveň napomôcť úsporám. Digitalizáciu firiem spomaľuje najmä ich nedostatočná informovanosť o prínosoch, ktoré im môže priniesť. V mnohých odvetviach je však nevyhnutné, ak chcú podniky obstáť nielen pred domácou konkurenciou, ale i pred väčšími nadnárodnými spoločnosťami, aby zavádzali prvky digitalizácie a čo najrýchlejšie investovali kapitál do tohto procesu. Kľúčová môže byť v tomto smere digitalizácia s využitím cloudových technológií. S ich pomocou môže firma pohodlne používať rôzne vyspelé softvérové aplikácie, či už v oblasti online predaja, digitálneho marketingu, CRM systémov, pri komunikácii so zákazníkmi alebo medzi pracovníkmi navzájom. Základným predpokladom funkčnej digitalizácie firiem sú spoľahlivo fungujúce servery s adekvátnym zabezpečením. Malé a stredné firmy vďaka nim získavajú prístup k takým službám, ktoré boli v minulosti dostupné veľkým firmám. Ich dostupnosť navyše výrazne zvyšuje možnosť flexibilne meniť využívané zdroje podľa aktuálnych potrieb, čo vo finančnom vyjadrení predstavuje významný benefit (Trend, 2019). Je to jeden z trendov, ktorý pri správnom využití a aplikovaní v zabehnutých firemných procesoch pomôže zefektívniť činnosť firmy a znížiť jej nákladovú základňu. Mnohé podniky Slovenska však razia konzervatívny prístup a zdráhajú sa meniť dlhodobé zabehnuté postupy. Napriek výhodám digitalizácie a zavedeniu štátnych podporných programov proces digitalizácie na Slovensku stále nenapreduje. V súlade s tým bol stanovený cieľ príspevku, a to zhodnotiť efektívnosť zavádzania prvkov digitalizácie na úrovni krajín EÚ, podnikov EÚ a podnikov Slovenska s využitím vybraných ukazovateľov procesu digitalizácie.

2. Základné teoretické východiská

Európsky priemysel je pevne odhodlaný integrovať koncept digitalizácie preto, aby bol v kontexte globalizácie konkurencieschopnejší. Tento proces urýchlila pandémia COVID-19, ktorá zasiahla podniky vo všetkých odvetviach. Podniky boli nútené zaviesť nové interné pracovné postupy a pocítili tlak na ponúkanie svojich produktov prostredníctvom digitálnych kanálov. Prešli závažnými zmenami a vo veľmi krátkom čase zaviedli riešenia založené na digitálnych technológiách (Almeida a kol., 2020). Digitalizácia však nie je len o zavedení technológií, ale skôr o zásadných zmenách, ktoré sa vyskytujú v „organizačnej stratégii, obchodných procesoch, organizačných znalostiach a celom sociálno-technickom organizačnom systéme“ (Park a Saraf,

2016; In Alsufyani a Gill, 2022, s. 1). Aplikácia digitálnych technológií umožňuje implementovať nové procesy v rámci celého hodnotového reťazca, cez výrobu, predaj až po služby. Procesy digitalizácie prebiehajú v každom odvetví a ovplyvňujú jeho výkonnosť. Vzťah medzi zavedením informačných technológií (IT), digitalizáciou a finančnou výkonnosťou skúmali Eller a kol. (2020), ktorí sa zamerali na skúmanie digitalizácie v oblasti malých a stredných podnikov (MSP). Zistili, že zavedenie IT, zlepšenie zručností zamestnancov a digitálna stratégia výrazne poháňajú digitalizáciu a digitalizácia poháňa finančnú výkonnosť MSP. IT označili za kľúčový faktor ovplyvňujúci finančnú výkonnosť prostredníctvom digitalizácie. Niektorí autori sa na tento problém pozerajú cez efektívnosť. Podľa Zenga a kol. (2022) digitalizácia optimalizuje výrobný proces a zlepšuje výkonnosť firmy zvýšením efektívnosti výroby. Autori Zeng a kol. (2022) tiež upozorňujú aj na možný negatívny vplyv digitalizácie na finančnú výkonnosť, keďže digitálne technológie sú spojené s vyššími nákladmi na vzdelávanie a riadenie a môžu mať na začiatku daného procesu negatívny vplyv na finančnú výkonnosť. V tejto súvislosti treba poznamenať, že tento negatívny efekt je iba krátkodobý. Iní autori sa zamerali na skúmanie toho, ako digitalizácia v kombinácii s inými faktormi ovplyvňuje výkonnosť. Abou-foul a kol. (2020) skúmali 185 amerických a európskych výrobných firiem a dospeli k záveru, že digitalizácia spolu so servitizáciou má priamy pozitívny vplyv na finančnú výkonnosť firmy. Forcadell a kol. (2020) v období rokov 2003-2016 skúmali 112 svetových bánk. Potvrdili, že kombinácia podnikovej udržateľnosti a stratégie digitalizácie prispieva k trhovej výkonnosti a efektívnosti bánk. Výskum zameraný na to, ako digitalizácia ovplyvňuje riziko bankrotu podnikov, je rovnako veľmi významný. Ulivi (2021) použil regresnú analýzu na preskúmanie vzťahu medzi pomerom softvérových aktív k celkovým aktívam a premennou „výstup“ konštruovanou na základe Altmanovho Z - skóre. Analýza bola vykonaná pre talianske verejne kótované spoločnosti. Výsledky ukázali, že zvýšenie tohto pomeru znižuje v krátkodobom horizonte riziko bankrotu. Analýza založená na Ohlsonovom skóre potvrdila, že spoločnosti s vyššou úrovňou digitálnej zrelosti majú nižšiu pravdepodobnosť bankrotu (Ulivi, 2021). O vzťahu medzi digitalizáciou a rizikom bankrotu sa okrajovo zmienili v štúdiu Zeng a kol. (2022, s. 3), ktorí na základe svojho výskumu potvrdili, že „digitalizácia znižuje vplyv neistoty pri obchodných operáciách a umožňuje firmám udržiavať efektívny rast výkonnosti v turbulentnom prostredí“. Viacerí autori skúmali efektívnosť procesu digitalizácie rôznymi metódami, niektoré z nich sú uvedené v nasledovnom texte. Petrovic a kol. (2022) merali efektívnosť využívania informačných a komunikačných technológií v podnikoch s cieľom posúdiť intenzitu a úspešnosť ich procesu digitalizácie. Výskumnú vzorku tvorili podniky Srbskej republiky. Na analýzu efektívnosti digitálnej transformácie podnikov bola použitá metóda Data Envelopment Analysis (DEA), pričom na analýzu robustnosti hodnôt priemernej efektívnosti bola použitá metóda bootstrapping. Výsledkom ich výskumu bolo zistenie, že proces transformácie digitálneho podnikania v Srbskej republike je pomerne efektívny. Efektívnosť elektronického obchodu v podnikoch bola vo väčšine analyzovaných rokov nad 80 %, na druhej strane využívanie softvérových balíkov bolo nedostatočné. Kao a kol. (2022) tiež použili analýzu s využitím metódy DEA na zistenie efektívnosti implementácie digitálnej transformácie v taiwanských firmách. Výsledkom štúdie bolo definovanie vstupov a výstupov pre hodnotenie výkonnosti digitálnej transformácie podnikov. Autori navrhli prístup k hodnoteniu výkonnosti, ktorý môže firmám pomôcť minimalizovať riziká spojené s digitálnou transformáciou. Do a kol. (2021) skúmali vplyv digitálnej transformácie na výkonnosť vietnamských komerčných bánk. Výsledky výskumu ukázali, že digitálna transformácia má pozitívny vplyv na výkonnosť vietnamských komerčných bánk. Zhai a kol. (2022) skúmali vplyv digitálnej transformácie na výkonnosť podnikov s využitím viacnásobného regresného modelu. Výskumnú vzorku tvorili čínske firmy. Výsledky ukázali, že digitálna transformácia zvyšuje výkonnosť podnikov. Pridanou hodnotou výskumu bolo zistenie, že podniky, ktoré implementovali digitálne prvky, majú nižšie náklady, lepšiu prevádzkovú efektívnosť a úspešnosť v oblasti inovácií a teda aj vyššiu výkonnosť.

3. Metodológia

Dáta pre spracovanie daného výskumu možno rozdeliť do troch oblastí skúmania. Prvou oblasťou je proces zavádzania prvkov digitalizácie na úrovni krajín EÚ. Druhou oblasťou je výskum prvkov digitalizácie zavedených v podnikoch v rámci krajín EÚ a treťou oblasťou je proces digitalizácie jednotlivých odvetví v rámci Slovenska. Pre analýzu procesu digitalizácie krajín EÚ boli zvolené ukazovatele reprezentujúce 4 oblasti digitálneho kompasu, pričom bol skúmaný ich vplyv na HDP a mieru nezamestnanosti. Boli použité tieto vstupy: úroveň digitálnych zručností jednotlivcov - jednotlivci so základnými alebo vyššími základnými digitálnymi zručnosťami, zamestnaní IKT špecialisti - percento z celkovej zamestnanosti, typ pripojenia na internet v domácnosti: širokopásmové pripojenie - percento pripojených domácností, používanie internetu – percento jednotlivcov, ktorí používajú internet, služby cloud computingu - percento podnikov, ktoré využívajú cloud computing, podniky, ktoré používajú DSL alebo iné pevné širokopásmové pripojenie - percento podnikov, a to malé podniky (10-49 zamestnancov a samo - zamestnané osoby), bez finančného sektora, aktivity elektronickej verejnej správy - používanie internetu: interakcia s orgánmi verejnej moci - percento jednotlivcov. Ako výstupy boli použité HDP na obyvateľa a miera nezamestnanosti. Za obdobie rokov 2019 – 2021 boli použité údaje členských štátov EÚ-27, ako aj priemer EÚ. V rámci druhej oblasti výskumu boli aplikované ukazovatele súvisiace s procesom digitalizácie na úrovni podnikov. Tieto ukazovatele zachytávajú informácie o elektronickom obchode podnikov, pripojení na internet, webových stránkach a využívaní sociálnych médií a bezpečnosti IKT. Boli použité nasledovné vstupy: E-commerce, používanie počítačov a internetu zamestnancami, typ pripojenia k internetu: širokopásmové pripojenie, využitie webových stránok, mobilné pripojenie a cloudové služby. Ako výstupy boli použité HDP na obyvateľa a miera nezamestnanosti. Poslednou skupinou údajov pre realizovaný výskum boli údaje zamerané na hodnotenie procesu digitalizácie podnikov na Slovensku. V rámci tejto analýzy boli zvolené indikátory ako: PPI - podniky s prístupom na internet, ŠPP - podniky so širokopásmovým pripojením, PsVWS - podniky s vlastnou webovou stránkou, on-line objednávanie alebo rezervovanie, prístup ku KaC - prístup ku katalógom a cenníkom, PS on – line- prispôbiť služby on-line, O na PP na SS - odkazy na podnikové profily na sociálnych sieťach, PSM v P - použitie sociálnych médií v podnikoch, PB alebo MB - podnikový blog alebo microblog, Wiki - wiki nástroj založený na zdieľaní vedomostí, PPTaSI - podniky s predajom tovarov alebo služieb cez internet.

Pre zhodnotenie efektívnosti zavádzania a využívania prvkov digitalizácie existuje viacero metód. V rámci predmetného výskumu bol zvolený Malmquistov index (MI), ktorý vychádza z metódy DEA. Výpočet MI založený na metóde DEA využili vo svojom výskume a potvrdili jeho prínos Färe, Grosskopf, Norris and Zhang in 1994 (Fandel, 2002). Použitie modelov DEA na výpočet MI súvisí s predpokladom, že sú k dispozícii homogénne údaje počas niekoľkých období. Výpočet zmeny efektívnosti si vyžaduje vyriešenie štyroch modelov DEA, za predpokladu použitia modelov s konštantnou výnosnosťou z rozsahu (CRS DEA) (Fandel, 2002). Pri riešení zadaného problému je potrebné vychádzať z predpokladu, že každá $DMU_j (j = 1, 2, \dots, n)$ má vektor vstupov $x_j^t = (x_{1j}^t, \dots, x_{mj}^t)$ a produkuje vektor výstupov $y_j^t = (y_{1j}^t, \dots, y_{mj}^t)$ v čase $t, t = 1, \dots, T$. DMU predstavuje Decisin Making Units, čo v našom ponímaní sú krajiny EÚ. V priebehu času sa môže zmeniť technická efektívnosť DMU_0 a rovnako môže nastať technologická zmena alebo obe zmeny môžu nastať súčasne. MI index je definovaný nasledovne (1) (Zhu, 2014):

$$MI_o = \left[\frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \frac{\theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

kde MI_o meria zmenu efektívnosti v čase, a to zmenu medzi časom t a časom $t + 1$. $\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)$ je vypočítané porovnaním x_o^t s empirickou hodnotou hranice produkčných možností v čase t s využitím vstupne orientovaného modelu CRS DEA, pričom $x_o^t = (x_{1o}^t, \dots, \dots, \dots, x_{mo}^t)$ a $y_o^t = (y_{1o}^t, \dots, \dots, \dots, y_{so}^t)$ sú vstupné a výstupné vektory DMU_o . Rovnako $\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})$ je vypočítané porovnaním x_o^{t+1} s empirickou hodnotou hranice v čase $t+1$, $\theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)$ je porovnaním x_o^t a empirickej hranice v čase $t + 1$ a $\theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})$ je vypočítané porovnaním x_o^{t+1} s empirickou hodnotou hranice v čase t .

Model 1 je možné modifikovať nasledovne (2) (Zhu, 2014):

$$MI_o = \frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \times \left[\frac{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1}) \theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1}) \theta_o^t(x_o^t, y_o^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Nasledujúci výraz reprezentuje technologickú zmenu (frontier - shift), tá je geometrickým priemerom posunu technológie medzi dvomi obdobiami (3) (Zhu, 2014):

$$\left[\frac{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1}) \theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1}) \theta_o^t(x_o^t, y_o^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

Fandel (2002) nazýva prvú časť modelu 1 zmenou technickej efektívnosti Ide o efektívnosť, ktorá je známa od Farrela (1957). Zmena efektívnosti je ekvivalentná pomeru Farrelovej efektívnosti v čase t a v čase $t+1$. Obvykle vyjadruje tento výraz zlepšenie, zhoršenie alebo stabilitu technickej efektívnosti.

$$\frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \quad (4)$$

Hodnoty položiek modelu 1 je možné interpretovať nasledovne:

Zmena technickej efektívnosti >1 znamená, že v prípade DMU nastalo zlepšenie efektívnosti, priblížila sa k hranici produkčných možností, teda prijaté rozhodnutia boli správne. Zmena technickej efektívnosti $= 1$, znamená, že v DMU nenastala žiadna zmena. Ak je zmena technickej efektívnosti < 1 , v danej DMU nastalo zhoršenie efektívnosti, prijaté rozhodnutia sú nesprávne. Zmena technickej efektívnosti neinformuje o posune hranice produkčných možností v dôsledku technologickej zmeny. O tomto posune informuje technologická zmena. Technologická zmena > 1 znamená, že došlo k zvýšeniu efektívnosti a hranica sa posunula smerom von. Technologická zmena $= 1$ znamená, že hranica efektívnosti sa nezmenila. Technologická zmena < 1 znamená, že efektívnosť sa zhoršila a hranica produkčných možností sa posunula dovnútra.

4. Výsledky a diskusia

Na základe porovnania výsledkov efektívnosti zavádzania prvkov digitalizácie v krajinách EÚ, ktoré sú uvedené v tabuľke 1 je možné konštatovať, že pri porovnaní výsledkov za roky 2020 a 2021 dosahujú najlepšiu hodnotu MI krajiny: Nemecko, Fínsko, Švédsko, Litva, Írsko a Malta. Tieto krajiny dosahujú hodnotu MI nad 1, čo predstavuje efektívny proces digitálnej transformácie. Ostatné krajiny dosahujú stupeň efektívnosti digitálnej transformácie pod 1. Zmena technickej efektívnosti bola nad hodnotou 1 v prípade viacerých krajín. Tieto krajiny využívajú efektívnejšie už zavedené prvky digitalizácie. Na základe výsledkov MI je možné konštatovať, že krajiny ako Maďarsko, Írsko, Rumunsko, Luxembursko, Taliansko, Grécko a Bulharsko dosahujú hodnotu zmeny technickej efektívnosti rovnú 1, teda v týchto krajinách v priebehu analyzovaných rokov bola efektívnosť zavedených prvkov digitalizácie stabilná. Na základe analýzy výsledkov krajín v daných rokoch je možné konštatovať, že najlepšie výsledky v oblasti rastu technologickej zmeny zaznamenali krajiny Maďarsko a Írsko. Ostatné krajiny dosiahli hodnotu technologickej zmeny pod 1, avšak ich hodnoty sa držia nad úrovňou 0,9. Jediná krajina, ktorá výrazne zaostáva v realizovaných technologických zmenách je Grécko.

Tabuľka 1 Efektívnosť digitálnej transformácie 2020 - 2021

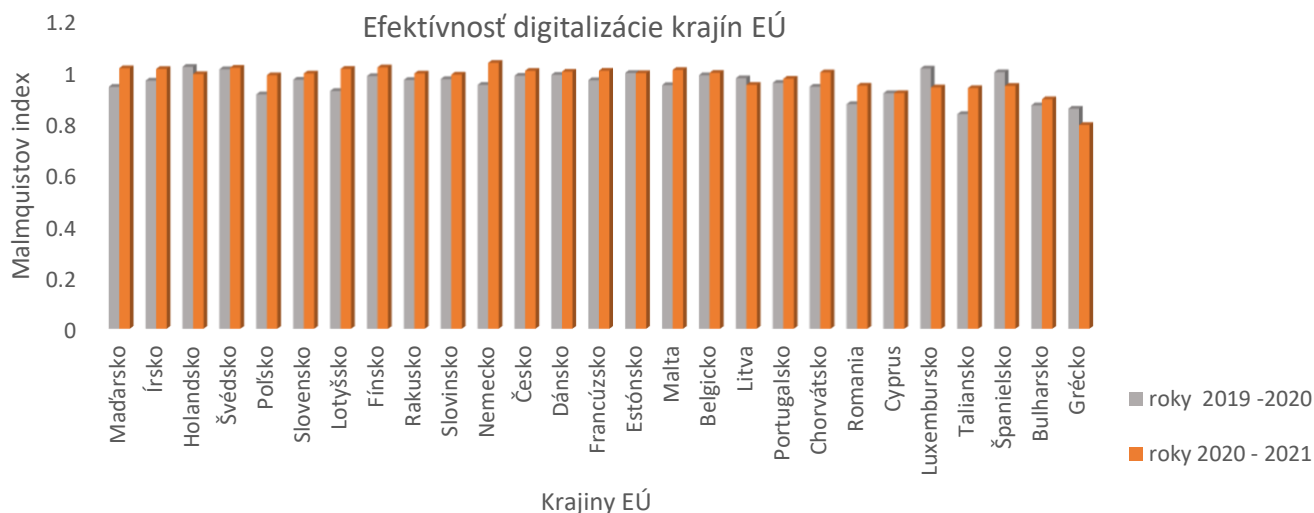
Krajina	Malmquist Index	Zmena technickej efektívnosti	Technologická zmena
Belgicko	0,99084	1,04124	0,95160
Bulharsko	0,88841	1,00000	0,88841
Česko	0,99860	1,03750	0,96251
Dánsko	0,99542	1,03457	0,96217
Nemecko	1,02970	1,06554	0,96636
Estónsko	0,98982	1,03211	0,95902
Írsko	1,00601	1,00000	1,00601
Grécko	0,78842	1,00000	0,78842
Španielsko	0,94043	1,03592	0,90782
Francúzsko	0,99910	1,03930	0,96132
Chorvátsko	0,99290	1,05103	0,94469
Taliansko	0,93170	1,00000	0,93170
Cyprus	0,91209	0,97410	0,93634
Litva	1,00644	1,03746	0,97010
Lotyšsko	0,94413	0,99803	0,94599
Luxembursko	0,93443	1,00000	0,93443
Maďarsko	1,00897	1,00000	1,00897
Malta	1,00200	1,04798	0,95613
Holandsko	0,98610	0,99833	0,98775
Rakúsko	0,98857	1,02167	0,96761
Poľsko	0,98180	1,01048	0,97161
Portugalsko	0,96787	1,02409	0,94510
Rumunsko	0,94140	1,00000	0,94140
Slovinsko	0,98392	1,01749	0,96700
Slovensko	0,98830	1,01724	0,97155
Fínsko	1,01224	1,04512	0,96854
Švédsko	1,01066	1,03858	0,97312

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov Eurostat, 2022

© Published by Journal of Global Science.

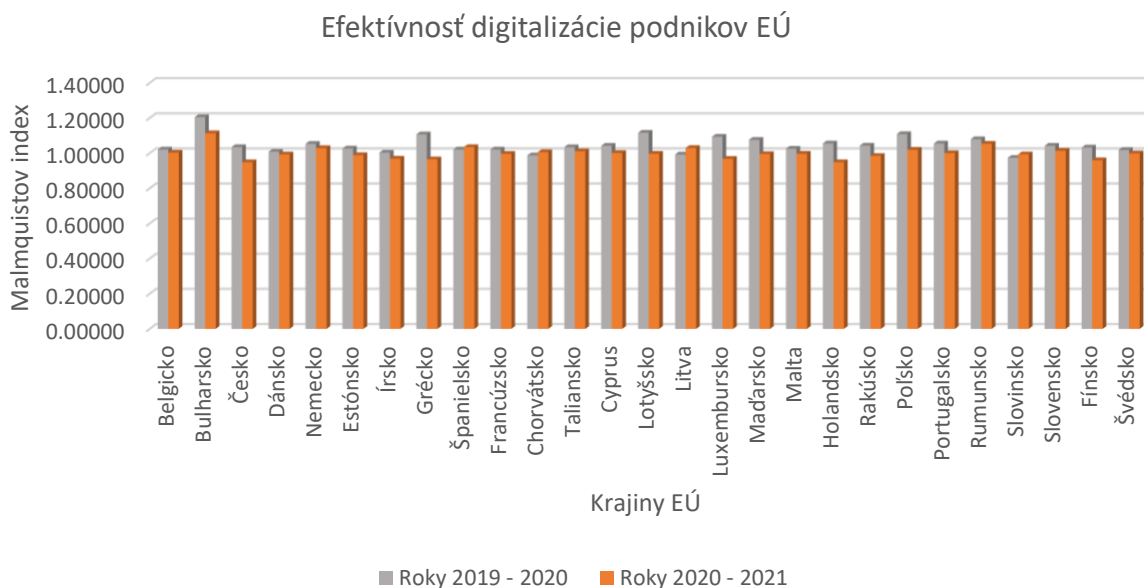
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The moral rights of the named author(s) have been asserted.

Na grafe 1 je zobrazené porovnanie vývoja MI v priebehu rokov 2019 až 2021. Z grafu 1 je zrejmé, že efektívnosť zavádzania prvkov digitalizácie sa zvýšila takmer v každej krajine EÚ.



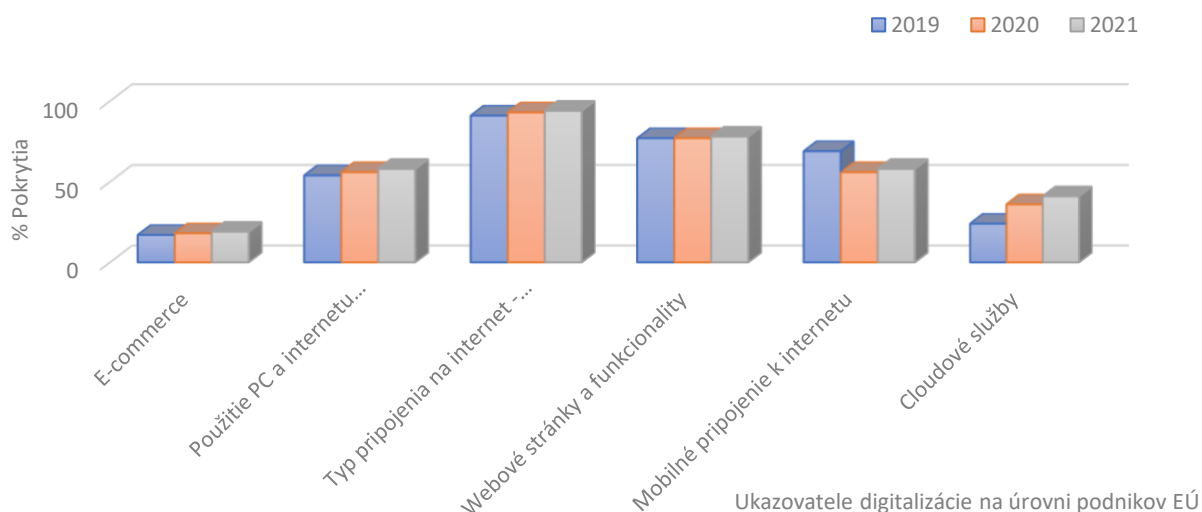
Graf 1 Porovnanie efektívnosti zavádzania prvkov digitalizácie v krajinách EÚ za roky 2019 - 2021
 Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov Eurostat, 2022

Index MI EÚ v rokoch 2019 – 2020 dosiahol hodnotu 0,81 a v rokoch 2020 – 2021 dosiahol hodnotu 0,96. Tieto výsledky naznačujú nárast efektívnosti zavádzania prvkov digitalizácie v krajinách EÚ. Slovensko sa v analyzovanom období v oblasti hodnotenia efektívnosti zavádzania prvkov digitalizácie dostalo z 12 miesta na 6 miesto. Výrazné zlepšenie indexu je možné sledovať v prípade Maďarska a Írska. Je potrebné poukázať na skutočnosť, že v prípade vyspelých krajín, ktoré sú lídrami v oblasti digitalizácie je efektívnosť zavádzania prvkov digitalizácie v posledných rokoch nižšia, keďže v mnohých oblastiach už dosahujú 90 -100% pokrytie jednotlivých oblastí života spoločnosti prvkami digitalizácie. Porovnanie procesu digitalizácie na úrovni podnikov krajín EÚ je zobrazené na grafe 2. Z porovnania priemerov EÚ v daných rokoch vyplynulo, že efektívnosť procesu digitalizácie na úrovni podnikov klesla z hodnoty 1,0291 na hodnotu 1,0103. Pri analýze jednotlivých krajín bolo zistené, že nastal pokles MI u väčšiny krajín EÚ v priebehu analyzovaných rokov, okrem Španielska, Chorvátska a Litvy.



Graf 2 Porovnanie efektívnosti zavádzania prvkov digitalizácie na úrovni podnikov krajín EÚ
 Zdroj: *vlastné spracovanie na základe údajov Eurostat, 2022*

Podrobnejšia analýza vo vzťahu k zmene technickej efektívnosti a technologickej zmene poukazuje na fakt, že v roku 2021 bol zaznamenaný pokles v oblasti efektívnosti využívania už zavedených prvkov digitalizácie. Ide najmä o krajiny ako Česko, Estónsko, Írsko, Grécko, Francúzsko, Chorvátsko, Taliansko, Cyprus, Lotyšsko, Malta, Holandsko, Portugalsko, Slovinsko a Fínsko. Najlepšiu technickú efektívnosť dosiahli krajiny Litva a Švédsko. Najlepšiu technologickú zmenu dosiahli krajiny Bulharsko, Grécko a Česko. Čo je možné hodnotiť pozitívne, takmer v každej krajine narástol počet podnikov, ktoré využívajú cloudové služby. Grafické zobrazenie priemerného pokrytia jednotlivých prvkov digitalizácie v podnikoch EÚ je zobrazené v grafe 3.



Graf 3 Vývoj vybraných prvkov digitalizácie podnikov EÚ
 Zdroj: *vlastné spracovanie na základe údajov Eurostat, 2022*

V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi zaostáva mobilné pripojenie k internetu, ale na druhej strane rastie podiel cloudových služieb. Tento rast je možné považovať za pozitívny trend pre zabezpečenie konkurencieschopnosti podnikov v rámci EÚ.

Analýza digitalizácie podnikov Slovenska bola zameraná na vybrané indikátory podľa výsledkov Štatistického úradu Slovenska (ŠÚSR, 2022). V tabuľke 2 sú spracované výsledky digitalizácie podnikov Slovenska. Indikátor Podniky s prístupom na internet (PPI) vykazuje dobré výsledky, keďže väčšina odvetví Slovenska vykazuje pokrytie nad 90%, pričom spolu 95% podnikov disponuje s týmto pripojením. Podniky so širokopásmovým pripojením majú menšie zastúpenie v oblasti podnikov služieb (služby a ubytovanie a stravovanie). Podniky s vlastnou webovou stránkou dominujú v oblasti odboru informácií a komunikácie, ale zaostávajú v oblasti dopravy. On – line rezervovanie a objednávanie predstavuje výrazne nízko zastúpený článok v oblasti digitalizácie, ktorý je však najviac zastúpený v oblasti obchodu a najmenej v oblasti priemyslu. Prístup ku katalógom a cenníkom je najlepším indikátorom zavedeným v oblasti nehnuteľností a najhorším v oblasti odborné, vedecké a technické činnosti. Prvky digitalizácie ako prispôbiť služby on-line, odkazy na podnikové profily na sociálnych sieťach, podnikový blog, resp. mikroblog, YouTube, Wiki a podniky s predajom služieb a produktov cez internet patria k najmenej zavedeným v podnikoch Slovenska.

Tabuľka 2 Percentuálne pokrytie podnikov, ktoré zaviedli prvky digitalizácie na Slovensku v roku 2021

Indikátor	Spolu	P	R	S	O	D	UaS	IaK	N	OVTČ	AaPS
PPI	95	96,7	99,2	91,8	96,2	97	93,3	96,2	90,5	92,2	92,1
ŠPP	92	92,8	94,9	87,2	94,3	85,8	83,9	99,5	91,6	92,1	91,4
PsVWS	80	80,1	88,1	81,1	83,8	69	78,4	89	80,6	78,6	71,7
On-line OR	32	20,8	22,9	5,7	50,4	25,4	61,9	35,3	30,6	27,1	29,9
Prístup ku K a C	90	89,5	83,4	93,1	91,9	87,9	92,4	90,5	93,5	86,3	87,6
PS on - line	11	8,9	12,6	2,7	16,7	3,7	20,1	17,1	8,3	10,7	12,6
O na PP na SS	37	28,3	31	22	46,9	25,1	52,2	54,1	30,1	45,8	34,9
PSM v P	44	37,2	30	27,8	52,5	40,8	62,4	63,3	41,1	48,1	43,6
PB, MB	8	7	6,4	4,7	8,5	8,4	5,9	21,2	7,9	10,2	6,7
YouTube	20	17,5	10,7	7,8	25,9	13,5	28,6	38	23,8	23,3	15,1
Wiki	4,6	3,6	3,5	2,3	3,3	3,9	3,6	27,7	3,8	5,8	2,8
PPTaSI	17	15,9	7,2	1	28,6	9,1	28,9	19,4	13,2	12,1	10

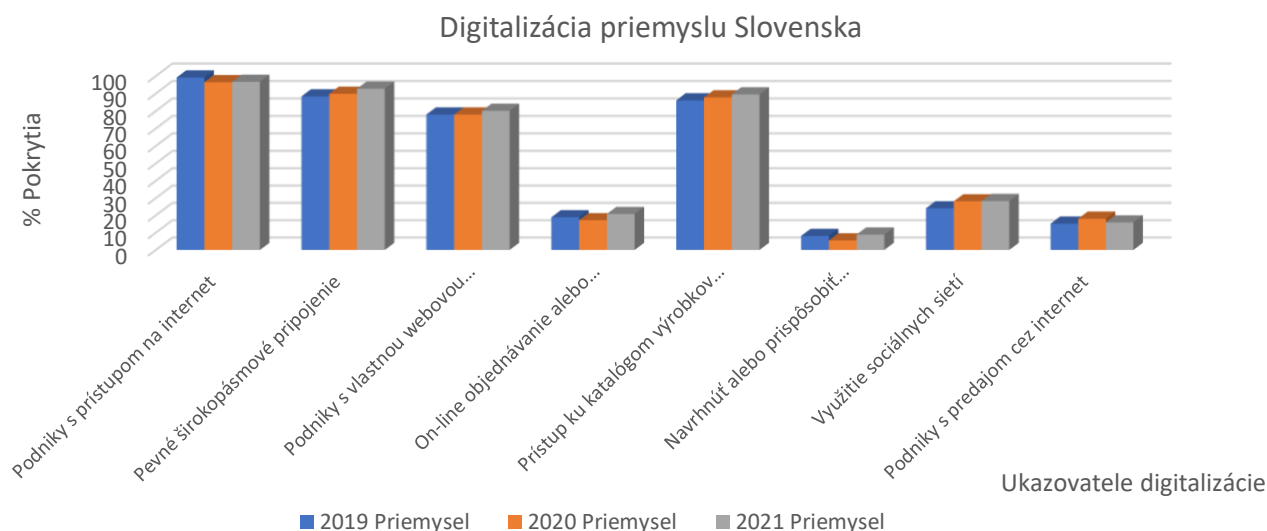
Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov ŠÚSR, 2022

Legenda k tabuľke 2:

PPI	- podniky s prístupom na internet
ŠPP	- podniky so širokopásmovým pripojením
PsVWS	- podniky s vlastnou webovou stránkou
On-line OR	- on-line objednávanie alebo rezervovanie
Prístup ku K a C	- prístup ku katalógom a cenníkom
PS on – line	- prispôbiť služby on-line
O na PP na SS	- odkazy na podnikové profily na sociálnych sieťach
PSM v P	- použitie sociálnych médií v podnikoch
PB, MB	- podnikový blog alebo mikroblog
Wiki	- wiki nástroj založený na zdieľaní vedomostí
PPTaSI	- podniky s predajom tovarov alebo služieb cez internet

P	- priemysel
R	- recyklovanie
S	- služby
O	- obchod
D	- doprava
UaS	- ubytovanie a stravovanie
IaK	- informácie a komunikácia
N	- nehnuteľnosti
OVTČ	- odborné, vedecké a technické činnosti
AaPS	- administratívne a podporné služby

Na grafe 4 je zobrazené porovnanie priemyslu Slovenska v oblasti zavedených prvkov digitalizácie za roky 2019 – 2021. Percentuálny podiel podnikov s pripojením na internet poklesol v roku 2021 oproti roku 2019 o 2,5%. Na druhej strane však širokopásmové pripojenie si zaviedlo o 4,4% podnikov priemyslu viac, ako v roku 2019. Počet podnikov s vlastnou webovou stránkou vzrástol o 2%. Indikátor online objednávanie a rezervovanie dosahuje v roku 2021 iba 20,8 %, čo predstavuje v porovnaní s lídrami v oblasti digitalizácie veľmi malý počet podnikov. Omnoho väčší počet podnikov má prístup ku katalógom a cenníkom prostredníctvom internetu. Možnosť navrhnuť si alebo prispôbiť tovar on - line má zavedenú iba 8% podnikov priemyslu Slovenska. Čo je však veľmi negatívne je malý počet podnikov, ktoré majú zavedenú možnosť predaja výrobkov a služieb cez internet, ale v prípade podnikov priemyslu je to viac menej zrejmé. Tento prvok skôr využívajú podniky služieb a obchodu. Použitie sociálnych médií v priemysle, ako aj podnikový blog a mikroblogger, nástroj wiki sa nedajú v čase porovnávať, pretože chýbajú o týchto ukazovateľoch údaje za roky 2019 a 2020.

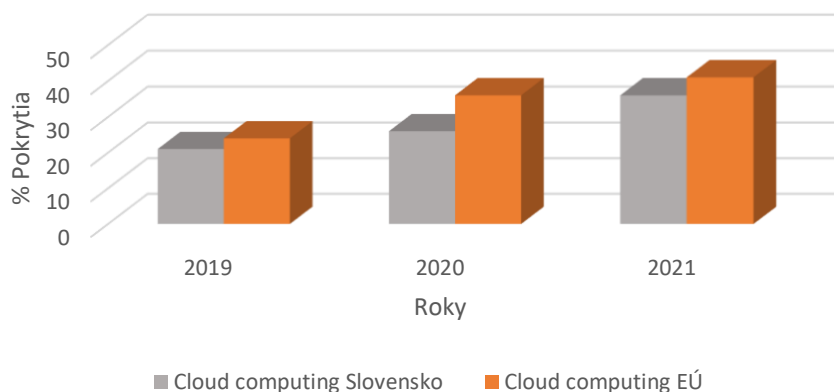


Graf 4 Vývoj vybraných prvkov digitalizácie priemyslu Slovenska

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov ŠÚSR, 2022

Jedným z najvýznamnejších prvkov digitalizácie v oblasti podnikateľského prostredia je zavedenie cloudových služieb. Porovnanie zavedenia tohto prvku digitalizácie na Slovensku s priemerom EÚ je

zobrazené na grafe 5. Priemer EÚ je v každom z analyzovaných rokov vyšší ako percentuálne pokrytie cloudových služieb v rámci SR.



Graf 5 Vývoj cloudových služieb

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov Eurostat, 2022

Lídrmi v oblasti cloudových služieb sú Fínsko, Švédsko, Dánsko, Holandsko a Taliansko. Tieto krajiny výrazne prevyšujú priemer dosahovaný v rámci zavádzania danej služby v krajinách EÚ.

5. Záver

Podľa správ, ktoré predložila Európska komisia, bolo zistené, že podniky EÚ vyťažili maximum z narastajúcej digitalizácie a súčasne tento proces mal výrazný vplyv aj na ekonomiku krajín, dokonca tento proces spôsobil neočakávaný nárast HDP a nespôsobil významný nárast bankrotov podnikov v krajinách EÚ. Podľa výsledkov prieskumu spoločnosti Deloitte (2021) sa podniky začali v poslednom období viac venovať problematike digitalizácie a vidia v tejto oblasti predpoklad ich ďalšieho rastu (87% podnikov z 33 krajín sveta). Až 69% podnikov sa domnieva, že práve kríza urýchlila zavádzanie prvkov digitalizácie do podnikateľského prostredia. Podľa správy SoftServe sa percentuálny podiel spoločností, ktoré dokončili digitalizačné procesy, pohybuje iba medzi 10% a 33% (Economypedia, 2022). Podľa výsledkov Štatistického úradu SR za rok 2021 je možné prezentovať údaje, z ktorých sa dajú vyvodit' zaujímavé závery. Ako príklad je možné uviesť výsledky obchodu. Naznačujú, že iba 29% podnikov obchodu predáva svoj tovar alebo služby prostredníctvom internetu. Pričom práve tento prvok procesu digitalizácie umožňuje týmto podnikom prežiť v dobe, v ktorej sa nachádzajú. On-line rezervovanie a objednávanie je v týchto podnikoch zastúpené na 50,4% a v podnikoch ubytovania a služieb na 61,9% (ŠÚSR, 2022). Pokiaľ ide o priemyselný sektor, naďalej predstavuje problémovú oblasť v oblasti digitalizácie, v dôsledku toho, že priemyselný sektor si vyžaduje fyzickú prítomnosť zamestnanca vo výrobnom závode. V priemysle sú pracovné miesta, ktoré napriek tomu, že ide o automatizované podniky, nemôžu pokračovať v činnosti, ak v nich nie sú zamestnanci. V tomto zmysle sú výsledky digitalizácie v priemysle nadštandardné v porovnaní s obchodom (Economypedia, 2022). V čom výnimočne zaostávajú podniky Slovenska za ostatnými krajinami EÚ je zavedenie cloudových služieb. Podiel podnikov so zavedením týchto služieb na Slovensku v roku 2021 bol 36%. Oproti EÚ je to menej o 5%. Avšak Slovensko výrazne zaostáva za lídrami v danej oblasti, a to Fínskom a Švédskom. Podiel podnikov v týchto

krajínach, ktoré majú zavedenú túto službu je 75% (Eurostat, 2022). Na strane informačných a komunikačných spoločností je zaujímavé sledovať, že dosahujú nízke hodnoty v oblasti digitalizácie. V európskom meradle je ich iba 30% digitalizovaných. Je to dôsledok nepostačujúcich zdrojov pre zavedenie a vysokých nákladov spojených s prípravou technologickej infraštruktúry na poskytovanie služieb v technologickom sektore (Economypedia, 2022). Napriek tomu, že Slovensko je v objeme zavádzania jednotlivých prvkov digitalizácie na 23 mieste (Digital strategy, 2022) je možné konštatovať, že efektívnosť zavádzania jednotlivých prvkov digitalizácie na Slovensku je dobrá. V priebehu rokov 2021 - 2022 síce poklesla, ale hodnota MI 1,01 naznačuje, že daný proces je efektívny. Pozitívne je možné hodnotiť technickú efektívnosť, ktorá dosahuje hodnotu 1 a technologickú zmenu, ktorá rovnako dosahuje hodnotu 1. Na základe uvedeného je potrebné konštatovať, že je dôležité sledovať nielen % podnikov, ktoré zaviedli daný prvok digitalizácie, ale aj efektívnosť zavádzania týchto prvkov a efektívnosť ich využívania. Limitáciou daného výskumu sú chýbajúce údaje o zavádzaní jednotlivých prvkov digitalizácie, či už na úrovni krajín alebo na úrovni podnikov krajín. Údaje sú nesúrodé a roztrieštené. Z toho dôvodu je veľmi náročné spracovať exaktné hodnotenie procesu digitalizácie podnikov na úrovni EÚ a špecificky Slovenska. V dôsledku uvedeného je potrebné venovať pozornosť zberu potrebných údajov v rámci odvetví Slovenska. Záverom je možné konštatovať, že Európska komisia (European Commission, 2022) vo svojom posúdení uviedla, že v pláne obnovy Slovenska je 21 % celkových rozpočtovaných prostriedkov, ktoré sú určené na opatrenia, ktoré podporia digitálnu transformáciu krajiny. Ide o investície do elektronickej verejnej správy, digitálnej transformácie vzdelávania a zdravotnej starostlivosti, ako aj o podporu zlepšovania digitálnych technológií dostupných podnikom, najmä malým a stredným. Tieto zdroje budú významným prínosom a podporou pre malá a stredné podniky a zároveň predpokladom eliminácie rizika ich bankrotu.

Zoznam bibliografických odkazov

1. Abou-foul, M., Ruiz-Alba, J. L. a A. Soares. 2020. The impact of digitalization and servitization on the financial performance of a firm: an empirical analysis. In: *Production Planning & Control*, [e-journal], 32(12). s.975-989. [cit.2022-11-2]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537287.2020.1780508?scroll=top&needAccess=true>
2. Almeida, F., Santo, J. a J. Monteiro. 2020. The challenges and opportunities in the digitalization of companies in a post COVID-19 world. In: *IEEE Engineering Management Review*, [e-journal], 48(3), pp.97-103. [cit.2022-11-9]. Dostupné z: <https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/19247/1/EMR.2020.3013206.pdf>
3. Alsufyani, N. a A.Q.Gill. 2022. Digitalisation performance assessment. In: *A systematic review. Technology in Society*, [e-journal], 68, 101894. [cit. 2022-11-10]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160791X22000355>
4. Deloitte. 2021. *Globálne perspektívy súkromných spoločností za rok 2021*. [online]. [cit.2022-11-10]. Dostupné z: [//www2.deloitte.com/sk/sk/pages/deloitte-private/articles/globalne-perspektivy-sukromnych-spolocnosti-za-rok-2021.html](https://www2.deloitte.com/sk/sk/pages/deloitte-private/articles/globalne-perspektivy-sukromnych-spolocnosti-za-rok-2021.html)
5. Digital strategy. 2022. *The Digital Economy and Society Index*. [online]. [cit.2022-11-10]. Dostupné z: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
6. Do, T. D., Pham, H. A. T., Thalassinou, E. I. a H.A. Le. 2021. The impact of digital transformation of performance: Evidence from Vietnamese commercial banks. In: *Journal of risk and financial management*, 15(1), 21. [online]. [cit.2022-11-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jrfm15010021>

© Published by Journal of Global Science.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The moral rights of the named author(s) have been asserted.

7. Economypedia. 2022. *Ekonomika budúcnosti, digitálna ekonomika*. [online]. [cit. 2022-10-20]. Dostupné z: <https://sk.economy-pedia.com/11031507-the-economy-of-the-future-the-digitaleconomy>
8. Eller, R., Alford, P., Kallmünzer, A. a M. Peters. 2020. Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization. In: *Journal of Business Research*, [e-journal], 112, 119-127.[cit.2022-11-7].Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320301600#!>
9. European Commission. 2022. *Slovakia in the Digital Economy and Society Index*. [online]. [cit. 2022-11-10].Dostupné z: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-slovakia>.
10. Eurostat. 2022. *Databáza*. [online]. [cit.2022-10-24]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/data>
11. Fandel. P. 2002. Intertemporal efficiency measures in wheat production industry. Quantitative methods in economics (Multiple criteria decision making XI) (pp. 40-49.) Nitra. [online].[cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <http://fhi.sk/files/katedry/kove/ssov/proceedings/Zbornik2002.pdf#page=41>
12. Farrell, M. J. (1957). The Measurement of productive efficiency. In: *Journal of the royal statistical society*, [e-journal], Series A., 120(3), 253–290. Available at: <<https://www.jstor.org/stable/2343100>> [Accessed on November 2022].
13. Finreport. 2022. [online]. [cit. 2022-11-10]. Dostupné z: <https://www.finreport.sk/podnikanie/viacere-staty-registruju-nizsi-pocet-bankrotov-na-slovenskych-pocet-vlani-vzrastol-o-19/>
14. Forcadell, F. J., Aracil, E., a F. Úbeda. 2020. The impact of corporate sustainability and digitalization on international banks` performance. In: *Global Policy*. [e-journal], 11(S1), 18-27. [cit. 2022 -11- 5]. Dostupné z: <https://ideas.repec.org/s/bla/gloppl>
15. Kao, I. J., Chiu, C. C., Lin, H. T., Hung, Y. W. a C.C. Lu. 2022. Evaluating the digital transformation performance of retail by the DEA approach. In: *Axioms*, 11(6), 284. [online]. [cit. 2022-10-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/axioms11060284>
16. Klimant, V. 2022. Digitalizácia podnikania v roku 2022: benefity, trendy a výzvy. *Aspecta*. [online]. [cit: 2022-11-10]. Dostupné z: <https://aspecta.sk/digitalizacia-podnikania-v-roku-2022>
17. Logistikadnes. 2020. [online]. [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: <https://logistikadnes.sk/slovenske-podniky-zaostavaju-v-digitalnej-transformacii>
18. Park, Y. a Saraf, N. 2016. Investigating the complexity of organizational digitization and firm performance: a set-theoretic configurational approach. In: *AMCIS 2016*. [online]. Proceedings of the 22nd Americas Conference on Information Systems. San Diego, CA. [cit. 2022-10-30]. Dostupné z: <https://researchr.org/publication/amcis-2016>
19. Petrovic, R. D., Krstic, A., Nedeljković, I., a P. Mimovic. 2022. Efficiency of digital business transformation in the Republic of Serbia. In: *Journal of Information and Knowledge Management Systems*. [online]. [cit. 2022-10-22]. doi: 10.1108/VJIKMS-12-2021-0292
20. ŠÚSR. 2022. Štatistický úrad Slovenskej republiky. DATAcube [online]. [cit. 2022-10-20]. Dostupné z: https://datacube.statistics.sk/#!/lang/sk/?utm_source=susr_portalHP&utm_medium=page_datatabase&utm_campaign=DATAcube_portalHP
21. Trend. 2019. Digitalizácia a cloud pomáhajú malým i stredným firmám udržať krok s konkurenciou. In: *Trend* [e-journal]. [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.trend.sk/technologie/digitalizacia-cloud-pomahaju-malym-strednym-firmam-udrzat-krok-konkurenciou>

22. Ulivi, F. 2021. The impact of digitalization on performance and risk of bankruptcy of Italian listed companies (master thesis) [online]. Luiss Guido Carli Libera Università Internazionale Degli Studi Sociali, Roma. [cit.2022-10-29]. Dostupné z:http://tesi.luiss.it/30974/1/717711_ULIVI_FLAVIO.pdf
23. Zeng, H., Ran, H., Zhou, Q., Jin, Y. a X.Cheng. 2022. The financial effect of firm digitalization: evidence from China. In: *Technological forecasting and social change*, [e-journal], 183. [cit. 2022-11-6]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162522004723>
24. Zhai, H., Yang, M. a K. C. Chan. 2022. Does digital transformation enhance a firm`s performance? Evidence from China. In: *Technology in society*, 68, A. N. 101841. [online]. [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101841>
25. Zhu, J. 2014. Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data Envelopment Analysis with spreadsheets, 3rd Ed. New York, NY: Springer.