

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Evidenčné číslo: 101003/I/2021/36100139018380036

Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ

Diplomová práca

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ

Diplomová práca

Študijný program: Hospodárska politika

Študijný odbor: Ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra hospodárskej politiky

Vedúci záverečnej práce: Ing. Elena Fífeková, PhD.

Bratislava 2021

Bc. Samuel Hrnčiar

ABSTRAKT

HRNČIAR, Samuel: *Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Národohospodárska fakulta; Katedra hospodárskej politiky. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Elena Fifeková, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2021, 64 s.

Cieľom záverečnej práce je zhodnotiť silné a slabé stránky digitálnej konkurenčnej schopnosti krajín EÚ. Vysvetlená je efektívnosť parametrov, ktoré determinujú digitálnu konkurenčnú schopnosť a určený potenciál jej možného zlepšenia. Medzi základné segmenty digitálnej konkurenčnej schopnosti patria vedomostná základňa, úroveň technológií a pripravenosť do budúcnosti. Za účelom udržania dlhodobého ekonomického rastu sú potrebné investície, ktoré zvyšujú produktivitu práce. Práca je rozdelená do troch kapitol. Obsahuje 21 grafov a 10 tabuliek. Prvá kapitola sa zameriava na vymedzenie digitálnej konkurencieschopnosti, prínosy a potenciálne hrozby procesu digitalizácie, opisuje význam digitálnych zručností a rolu vzdelávania. Posledná podkapitola charakterizuje digitálnu gramotnosť a kompetenciu. Následne v druhej kapitole sú definované ciele práce, metodika práce a vymenované metódy skúmania, ktoré boli využívané pri písaní diplomovej práce. Tretia kapitola záverečnej práce sa zaoberá hlavným cieľom práce – efektívnosti parametrov digitálnej konkurenčnej schopnosti krajín EÚ. V praktickej časti sú zhodnotené silné a slabé miesta digitálnej konkurencieschopnosti a identifikovaný potenciál možného zlepšenia, vplyv digitálnych zručností, miery participácie na vzdelávaní, využiteľnosti digitálnych zariadení, odborných školení a výdavkov na vedu a výskum na úroveň konkurenčnej pozície. V záverečnej podkapitole je vysvetlená efektívnosť inovačnej schopností krajín EÚ. Výsledkom riešenia danej problematiky je poukázať, že škandinávske krajiny dosahujú efektívnosť v parametroch digitálnej a inovačnej schopnosti.

Kľúčové slová

digitálna konkurencieschopnosť, efektívnosť, DEA, digitálne zručnosti, inovačná schopnosť

ABSTRACT

HRNČIAR, Samuel: *Digital competitiveness of EU countries*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of National Economy; Department of Economic Policy. – Supervisor of final thesis: Ing. Elena Fífeľková, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2021, 64 p.

The aim of the diploma thesis is to explore the strengths and weaknesses of digital competitiveness of EU countries. The effectiveness of the parameters that determine digital competitiveness and the identified potential for possible improvement is explained in this final work. The main segments of digital competitiveness include the knowledge base, the level of technology and the future readiness. In order to maintain long-term economic growth, to increase labor productivity are investments needed. The thesis is divided into three chapters, that contains 21 graphs and 10 charts. The first chapter is focused on the definition of digital competitiveness, the benefits and potential threats of the digitization process, describes the importance of digital skills and the role of education. The final subchapter characterizes digital literacy and competence. The second chapter is defined by the objectives, the methodology and describes survey methods that were used in writing the thesis. The third chapter of the diploma thesis deals with the main goal - the effectiveness of the parameters of digital competitiveness of EU countries. Afterwards, the practical part explore the strengths and weaknesses of digital competitiveness and identify the potential for possible improvement, the impact of digital skills, participation in education, usability of digital devices, training and spending on science and research at the competitive position. At the final subchapter of the practical part is explained the innovative ability of EU countries. A major solution to this issue is to point out, the Scandinavian countries achieve efficiency in the parameters of digital and innovative ability.

Keywords

digital competitiveness, efficiency, DEA, digital skills, innovative ability

OBSAH

ZOZNAM GRAFOV A TABULIEK

Úvod	7
1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	8
1.1 Vymedzenie digitálnej konkurencieschopnosti	8
1.2 Prínosy a potenciálne hrozby digitalizácie.....	11
1.3 Postavenie a úloha vzdelávania v procese digitalizácie.....	15
1.4 Význam digitálnych zručností	18
1.5 Digitálna kompetencia a gramotnosť	26
2. Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania.....	30
3. Výsledky práce a diskusia	33
3.1 Efektívnosť segmentov digitálnej konkurencieschopnosti krajín EÚ.....	33
3.2 Digitálne zručnosti a ich vplyv na konkurencieschopnosť	41
3.3 Väzba ľudského kapitálu a konkurenčnej pozície.....	46
3.4 Inovačná schopnosť krajín EÚ	51
Záver	59
Zoznam použitej literatúry	62

ZOZNAM GRAFOV A TABULIEK

Graf 1: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA

Graf 2: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (technológie, znalosti)

Graf 3: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (technológie, pripravenosť do budúcnosti)

Graf 4: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (znalosti, pripravenosť do budúcnosti)

Graf 5: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ

Graf 6: Digitálna konkurenčná schopnosť v znalostnej ekonomike

Graf 7: Úroveň digitálnych zručností jednotlivcov v krajinách EÚ

Graf 8: Populácia s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami a jej väzba na digitálnu konkurencieschopnosť

Graf 9: Populácia s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami

Graf 10: Populácia s nadpriemernými informačnými zručnosťami

Graf 11: Populácia s nadpriemernými komunikačnými zručnosťami

Graf 12: Vplyv participácie na vzdelávaní na úroveň digitálnej konkurenčnej schopnosti

Graf 13: Miera participácie cudzincov na celoživotnom vzdelávaní

Graf 14: Vplyv Populácie zúčastňujúcej sa digitálneho školenia v profesii na úroveň konkurenčnej pozície

Graf 15: Väzba medzi podielom zamestnancov a SZČO využívajúcich digitálne zariadenia v zamestnaní a úrovňou digitálnej konkurenčnej schopnosti

Graf 16: Podiel zamestnanosti IKT špecialistov na celkovej zamestnanosti

Graf 17: Vzťah výdavkov na vedu a výskum a digitálnej konkurencieschopnosti

Graf 18: Štruktúra výdavkov na vedu a výskum

Graf 19: Podiel podnikov dodávajúcich na trh inovatívne produkty v krajinách EÚ

Graf 20: Inovačná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA

Graf 21: Inovačná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (investície podporujúce rast produktivity a výsledky vedy či výskumu)

Tabuľka 1: Zdroje ľudského kapitálu

Tabuľka 2: Vládne nástroje na podporu digitálnych zručností

Tabuľka 3: Rámce štruktúry digitálnych kompetencií

Tabuľka 4: Projekcie segmentov digitálnej konkurencieschopnosti na hranicu efektívnosti

Tabuľka 5: Kompozícia efektívnosti podľa segmentov digitálnej konkurencieschopnosti

Tabuľka 6: Pokles úrovne efektívnosti po abstrahovaní segmentu vedomosti

Tabuľka 7: Pokles úrovne efektívnosti po abstrahovaní segmentu technológie

Tabuľka 8: Projekcie segmentov inovačnej schopnosti na hranicu efektívnosti

Tabuľka 9: Zmena efektívnosti po zohľadnení investícií podporujúcich rast produktivity

Tabuľka 10: Zmena efektívnosti po zohľadnení inovácií v zdravotnej starostlivosti

Úvod

Neustály proces digitalizácie sprevádzaný technologickým pokrokom kladie dôraz na nové formy zručností, vzdelávania, štruktúry riadenia podnikov či charakter samotnej práce. Ako kľúčový parameter zvyšovania a zachovania udržateľnej produktivity sa javí väzba digitálnej konkurenčnej schopnosti krajiny s úrovňou a charakterom jej inovácií. Schopnosť konkurovať v premenných digitalizácie vie krajine zabezpečiť dosahovanie dlhodobu vysokej miery ekonomického rastu. Znižovanie miery nezamestnanosti, zvyšovanie kvality života a potenciál transparentnejšieho a efektívnejšieho hospodárenia vlád zdôrazňuje postavenie a význam procesu digitalizácie. Prechod k digitálnej spoločnosti môže významne zmeniť inovačné procesy, znížiť výrobné náklady, zrýchliť difúziu vedomostí a umožniť ich zdieľanie s viacerými používateľmi. Výsledkom je, že sa poskytuje priestor na zrýchlenie výsledkov výskumu a vývoja. Digitálna ekonomika si vyžaduje zvýšený podiel populácie s nadpriemernými zručnosťami, ktoré by mali byť podporované vzdelávacími procesmi na úrovni podnikov a štátu.

Zámerom záverečnej práce je vysvetliť efektívnosť parametrov digitálnej konkurenčnej schopnosti krajín EÚ a identifikovať potenciál jej možného zlepšenia. Motiváciou k napísaniu práce bola širokospektrálnosť dopadov procesu digitalizácie na spoločnosť.

Práca vychádza zo súčasného stavu riešenej problematiky doma a v zahraničí. Súčasťou záverečnej práce je vymedzenie digitálnej konkurencieschopnosti, príležitostí a potenciálnych hrozieb digitalizácie, postavenia a úloh vzdelávania, významu digitálnych zručností a inovačnej schopnosti krajín EÚ.

Ťažiskom práce je skúmanie hlavného cieľa – efektívnosť parametrov digitálnej konkurencieschopnosti a identifikácia potenciálu jej zlepšenia. V rámci rozboru hlavného cieľa záverečnej práce sú identifikované možné príčiny neefektívnosti krajín EÚ. Vysvetlený je vplyv nadpriemerných digitálnych zručností, miery participácie na celoživotnom vzdelávaní, využiteľnosti digitálnych zariadení a odborných školení v rámci profesie a výdavkov na vedu a výskum na úroveň digitálnej konkurenčnej schopnosti. Zhodnotená je inovačná schopnosť krajín EÚ a efektívnosť jej parametrov.

1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 Vymedzenie digitálnej konkurencieschopnosti

Konkurencieschopnosť ako predmet skúmania zastáva dôležitý význam už 40. rokov a jej jediným zmysluplným konceptom je národná úroveň produktivity. Weresa (2019) upozorňuje na skutočnosť, že kľúčový faktor k udržateľnej produktivite predstavuje vzťah medzi konkurenčnou schopnosťou a inováciami. Konkurencieschopnosť, produktivita a inovácie sa zvyknú vyvíjať podľa sociálno-ekonomických potrieb. Digitálny vek odhalil sériu nehmotných aktív, ktoré napomáhajú významu efektívnej digitalizácii a úspešnej implementácii moderných technológií, hoci jadrom problému v ére digitalizácie predstavuje úroveň dosiahnutej konkurencieschopnosti. Efekt digitálnej ekonomiky na úroveň konkurencieschopnosti krajín a regiónov je nedostatočne zrejmý. Svedčí o tom nejednotnosť názorov vo faktoroch, ktoré ju ovplyvňujú. Konkurenčnú schopnosť môžeme spájať s ekonomickou účinnosťou, ktorá predstavuje schopnosť krajiny poskytovať svojim obyvateľom vysoký stupeň kvality života. Konkurencieschopnosť je súbor politík, inštitúcií a faktorov, ktoré determinujú úroveň produktivity krajiny a schopnosť trvalo dosahovať vysokú mieru ekonomického rastu. Priaznivé postavenie krajiny v medzinárodnom obchode je výsledkom jej konkurenčnej dispozície. Za základné charakteristiky digitálnej éry môžeme považovať informácie založené na dátach, inovačné služby, cykly, zdieľanie údajov, partnerstvá crowdsourcing a pod.

Schwab et al. (2016) zastávajú názor, že digitálna transformácia môže významne pôsobiť na inovačné procesy, zníženie výrobných nákladov, šírenie vedomostí, tovarov a služieb. Digitalizované vedomosti môžu byť zdieľané súčasne mnohými používateľmi. To môže spôsobiť zlepšenie a zrýchlenie výskumu, vývoja, inovačných procesov a znížiť náklady na výrobu a komercializáciu nových výrobkov. Inteligentné a pripojené produkty sa líšia od tradičných mnohými spôsobmi. Majú väčšie nehmotné komponenty, ktoré možno súčasne použiť na viacerých miestach. Nehmotný majetok možno rozdeliť do troch širokých kategórií: informácie (t. j. databázy a softvér), nehmotné inovatívne vlastníctvo (t. j. výskum a vývoj, autorské práva a licencie, dizajn) a investície do kompetencií a zručností (t. j. investície do ľudského kapitálu, zmeny organizačnej štruktúry, prieskum trhu). Medzi hlavné vlastnosti nehmotných investícií patria škálovateľnosť, spillover efekty a synergia.

Na tému digitálnej konkurencieschopnosti sa pozornosť zamerala už od 80. rokov 20. storočia, avšak v ére štvrtej priemyselnej revolúcie nadobúda čoraz väčší význam. Umelá inteligencia, robotika, internet vecí, analýza veľkých dát, cloud computing, rozšírená realita sú známkami tejto novej technologickej éry známej ako Priemysel 4.0. Pretrvávajú mnoho diskusií, ako sa zmenia inovácie a konkurencieschopnosť krajín v digitálnej dobe. Podniky nie sú plne pripravené na digitálnu transformáciu, niektoré z nich si neuvedomujú, akým výzvam môžu čeliť v nadväznosti na implementáciu priemyslu 4.0. Súčasná digitálna transformácia si vyžaduje zmenu obchodných modelov, ktoré v dlhom období budú mať vplyv na inovatívnosť a technologickú konkurencieschopnosť krajiny. Digitálne technológie menia inovačné postupy vo všetkých odvetviach vrátane tých tradičných a môžu priniesť dlhodobé zvýšenie produktivity formujúce ekonomické a sociálne prostredie. Dlhodobá konkurenčná pozícia krajiny súvisí s vytváraním nových myšlienok a ich komercializáciou.

Ekonomika sa stáva čoraz vo väčšej miere závislá na službách, ktoré sú založené na informáciách, vedomostiach a tvorivosti. Základné ekonomické zmeny pretvorili pracoviská a charakter práce. K daným zmenám prispel vo významnej miere technologický pokrok, ktorý zahŕňa nové štruktúry riadenia podnikov, tímové riešenie úloh a networking. Sausen (2019) tvrdí, že digitálne zručnosti poháňajú konkurencieschopnosť podnikov a ich inovačnú kapacitu, a výsledky integrácie nových informačno-komunikačných technológií (IKT) sú nevyhnutné pre samotnú zamestnanosť, a participáciu v spoločnosti. V dobe, keď prevládajú IKT, je nevyhnutné, aby ich ľudia využívali v práci aj v súkromnom živote. Súčasné pracovné prostredie si vyžaduje zamestnancov, ktorí vedia vyhľadať, spracovať a riešiť problémy. Sú to ľudia, ktorí sú kreatívni inovátori a disponujú efektívnymi komunikačnými a kooperačnými schopnosťami. Digitálna transformácia poukazuje na zmeny uplatňované digitálnymi technológiami vo všetkých aspektoch ľudskej spoločnosti. Dokáže zmeniť existujúce produkty alebo služby na digitálne varianty, a tým ponúka konkurenčné výhody oproti hmotnému produktu.

Digitalizácia so sebou priniesla revolúciu nie len v spôsobe správania ľudí, spotrebiteľov, ale aj podnikov. Firmy po celom svete používajú dáta na vlastnú transformáciu, aby sa stali agilnejšími, zlepšovali sa v zákazníckej podpore, vyvíjali nové obchodné modely a konkurenčné zdroje (Reinsel, Gantz, Rydning, 2018). Tento vzorec sa pripisuje nástupu IKT, najmä technológiám internetu, mobilného telefónu, ktoré vytvárajú nové produkty a procesy, nové trhové kanály a organizačné zložitosti spolu s technologickým pokrokom. Technologické zmeny vrátane zmien v IKT sú jedným z hlavných motorov prosperity ekonomického rastu. Vo všeobecnosti, jeden z kanálov

prostredníctvom ktorého digitálne technológie ovplyvňujú rast, je online obchod, uľahčenie flexibility pri bankových operáciách a vylepšená komunikácia, ktorá podporí produktivitu a ekonomický rast. Bojnec a Fertő (2012) poukazujú na radikálnu transformáciu výrobného procesu v súvislosti digitalizáciou. S nástupom internetu vecí spoločnosť vstupuje do éry štvrtej priemyselnej revolúcie.

Veľká časť ekonomiky je založená na zbere a vyhodnocovaní údajov, podniky zhromažďujú množstvo dát o zákazníkoch a spotrebitelia interagujú čoraz vo väčšej miere so sociálnymi médiami. Umelá inteligencia bude ešte viac riadiť proces automatizácie, ktorý prinesie nové úrovne efektívnosti a produkty sa stanú viac personalizované, aby vyhovel individuálnym preferenciám každého zákazníka. Tradičné paradigmy ako vlastníctvo vozidla alebo bielej techniky budú predefinované a etické, morálne a spoločenské normy sa stanú výzvou. Pokročilá DNA a genomika ovplyvňuje smernice o zdravotnej starostlivosti či poistení. Dáta sú jadrom digitálnej transformácie, miazga celého procesu digitalizácie. Spoločnosti v súčasnosti využívajú údaje na zdokonalenie užívateľských skúseností, zvýšenie počtu zamestnancov a na produktívne vytváranie nových zdrojov konkurenčnej výhody (Reinsel, Gantz, Rydning, 2018).

Kagermann (2015) je názoru, že digitalizáciu môžeme vymedziť ako prebiehajúcu konvergenciu skutočného a virtuálneho sveta, kde hlavnú hnaciu silu zohráva technologický pokrok a inovácie. Exponenciálne rastúci objem údajov a konvergencia dostupných technológií transformujú všetky oblasti hospodárstva. Internet vecí, veľké dáta a služby zohrávajú už v súčasnosti zásadnú úlohu pri transformácii energie, rozvoji udržateľnej mobility a logistiky alebo pri poskytovaní zdokonalenej zdravotnej starostlivosti. Na zvýšenie hodnoty procesu digitalizácie sú potrebné dva kľúčové nástroje, spolupráca na platforme a duálna inovačná stratégia. Nové IKT budú najsilnejším hnacím motorom inovácií v priebehu nasledujúcich desaťročí a budú príčinou ďalšej vlny inovácií. Transformujú všetku kľúčovú infraštruktúru od energetiky, cez zdravotnú starostlivosť až k výrobe. Výsledkom sú už dnešné hodnotové reťazce, ktoré budú vyvíjať tlak na tvorbu nových obchodných modelov.

Charakter konkurencieschopnosti sa neustále vyvíja a ovplyvňuje nielen kondíciu podnikov, ale aj výkonnosť samotných krajín. V súčasnosti zažívajú ekonomiky oveľa rýchlejšie technologické zmeny cez robotiku, 3D tlač, neurotechnológie či digitálne meny ako tomu bolo v minulosti. Vlády jednotlivých krajín investujú veľké množstvo finančných prostriedkov do vedeckej a technickej infraštruktúry s cieľom využiť možnosti digitálnej ekonomiky a zvyšovať prosperitu svojich občanov. Na zvýšenie tvorby hodnoty spoločnosti

podľa Brisa, Cabolisa a Caballera (2017) nestačí len samotný technologický rozvoj, ale je potrebné digitálnu technológiu najskôr preskúmať, aby sa dosiahli dva dôležité ciele a to zvýšená efektívnosť, a zväčšený rozsah a kvalita služieb.

1.2 Prínosy a potenciálne hrozby digitalizácie

V priebehu niekoľkých nasledujúcich desaťročí bude na internet pripojená sieť systémovo kritickej infraštruktúry. Príležitosti, ktoré poskytuje, budú môcť byť naplno využité len v prípade riešenia príslušných výziev od skorého štádia. Zvýšený networking bude musieť byť sprevádzaný integráciou sietí s dynamickými hodnotami. Spôsobí to dôsledky spolupráce v rámci, aj medzi podnikmi. Skôr ako spoločnosti poskytnú svoje tovary a služby na trh, bude potrebná vzájomná spolupráca medzi podnikmi, obchodnými partnermi, dodávateľmi a dokonca aj zákazníkmi v konkrétnom priemysle. Zatiaľ čo doteraz väčšina spoločností využívala IKT iba na podporu svojho založenia, v súčasnosti sa stále viac zameriavajú na posun k digitálnej ekonomike. V budúcnosti bude hospodársky rast čoraz viac generovaný novými obchodnými procesmi a modelmi v sektore internetových služieb (Kagermann, 2015).

Sausen (2019) reflektuje na mnohé potenciálne výhody digitalizácie. Až o 90 % dokáže znížiť náklady pri procesoch náročných na informácie. Okrem toho nahradenie manuálnych procesov softvérom umožňuje podnikom automaticky zhromažďovať údaje a porozumieť faktorom ovplyvňujúcich príčiny nákladov a dôvody rizika. Reporty v reálnom čase týkajúce sa digitálnych procesov poskytujú manažérom priestor na riešenie problémov skôr ako sa stanú kritickými. Digitalizácia ponúka prírastkový ekonomický rast. Krajiny na jej najvyspelejšom štádiu vykazujú o 20 % viac ekonomických ziskov ako tie, ktoré sú len v počiatočnej fáze. Digitalizácia má dokázateľný vplyv na znižovanie nezamestnanosti, zlepšovanie kvality života a v neposlednom rade umožňuje vládám hospodáriť s väčšou transparentnosťou a efektívnosťou.

Slavinski a Todorovič (2019) sa domnievajú že, dôležitosť digitalizácie je dobre známa, podniky sa často usilujú pochopiť jej potenciálny dopad a prínosy. Digitálna transformácia prebieha v praxi s mnohými prekážkami. Digitálne prostredie umožňuje mimoriadne využitie digitalizácie a jej dôsledkov, ktoré vedú k veľkým zmenám a poskytujú výhody pre podniky. Vytvára sa nový digitálny poriadok a prostredie, ktoré koreluje s progresom organizácií. V čase technologického rozvoja majú podniky silný potenciál na zlepšenie svojich procesov, ako aj získanie a udržanie si konkurenčnej výhody. Schopnosť sa rýchlo prispôbiť, kreatívne a inovatívne riešenia a globálna konkurencia predstavujú

pre úspech firmy kľúčové faktory. Zdroje sú najdôležitejším predpokladom pre zachovanie konkurenčnej výhody a firemná stratégia by mala byť založená na podnikaní zohľadňujúcim životné prostredie. Zdroje ako ľudský a sociálny kapitál môžeme klasifikovať za najcennejšie organizačné jednotky, pretože môžu generovať a udržiavať konkurenčnú výhodu.

Podľa Schwaba et al. (2016) je dopad digitalizácie na ekonomický rast je nejasný. Z pesimistického pohľadu sa priznáva len zanedbateľný prínos pre zvyšovanie produktivity. V opačnom prípade sa digitalizácii priznáva významný podiel na náraste produktivity a ekonomického rastu. Digitálne technológie môžu spôsobovať deflačné účinky a uprednostňovať kapitál pred prácou a stláčať mzdy. Na druhej strane spotreba sa stáva viac udržateľnou a zodpovednejšou. Digitalizácia môže so sebou priniesť sekulárnu stagnáciu, kedy by pretrvával nedostatočný dopyt a nedokázal by sa zvýšiť ani pri takmer nulových úrokových sadzbách.

Potenciálna možnosť integrovať vyše 2 miliardy obyvateľov a vzájomne ich prepojiť s komunitami po celom svete ponúka nastupujúca digitálna éra. Digitalizácia výrazne zvýši schopnosť riešiť negatívne externality a v rámci toho bude zvyšovať ekonomický rast. Napríklad environmentálne investovanie bolo atraktívne iba vtedy, ak bolo vo veľkej miere dotované vládami. Technologický pokrok v oblasti obnoviteľných energií a palivovej účinnosti nielen podporil investície a rast HDP, ale aj podporil proces zmierňovania podnebia. Podniky, vlády a spoločensky aktívni jednotlivci majú problémy s transformáciou na efektívnu digitálnu konkurencieschopnosť. Súčasná digitálna konkurenčná schopnosť sa líši od predchádzajúcich etáp konverzie. Na získanie a zachovanie digitálnej konkurencieschopnosti podnikov a krajín je potrebné líderstvo vo všetkých formách inovácií. Stratégie zamerané predovšetkým na znižovanie nákladov budú menej efektívne ako tie, ktoré ponúkajú produkty a služby inovatívnejším spôsobom. Už v súčasnosti sú etablované spoločnosti vystavované tlaku narušiteľov a inovátorov z iných odvetví alebo krajín. Krajiny majú problém rozpoznať a porozumieť potrebe budovania inovačných ekosystémov.

Členstvo v digitálnej sieti informácií poskytuje viaceré výhody. Inštitúcie môžu zhromažďovať zdroje, aby sa navýšil výsledok z individuálneho úsilia. Zdroje pozostávajú z know-how, financovania, technológie a ich zmesi. Spájanie zdrojov vedie k väčšiemu rozsahu. Každá inštitúcia privedie svoju užívateľskú základňu do siete, čo môže vyústiť do širšieho geografického pokrytia alebo bohatšej kontextualizácie. V konečnom dôsledku najväčší prínos prináleží spotrebiteľovi vďaka vylepšenej informačnej základne. Proces

digitalizácie spoločnosti zvýši efektívnosť výrobného procesu a napomôže k rozvoju Európy. Arthur (2013) predpokladá skrátenie dĺžky pracovného času a práca, ktorá zostane, sa lepšie prerozdelení medzi obyvateľov. Hlavnou hrozbou digitalizácie zostávajú nízke úrovne komunikácie a vedenia. Úsilie by sa malo zamerať na premenu ekonomických, politických, sociálnych systémov a zavedenie inštitucionálneho rámca, ktorý bude schopný zabezpečovať súvislú difúziu inovácií. Obavu zastáva skutočnosť nerovnomerného šírenia digitalizácie, ktorá má svoje špecifiká v každej krajine a zvyšujúca sa nerovnosť medzi inovátormi a jednotlivcami, ktorí závisia od ich vynaloženej práce. Digitalizácia môže negatívne vplývať na blahobyt obyvateľstva a životnú úroveň.

Marr (2018) vidí príležitosť pre získanie a udržanie digitálnej konkurencieschopnosti technológiu blockchain. Banky a ďalšie finančné inštitúcie sa presunuli k prijatiu blockchain technológie, pretože to môže znamenať ich existenčné udržanie na trhu. Finančné inštitúcie vydávajúce kreditné karty vynaložia približne 2 miliardy \$ ročne na zúčtovanie platieb a kontrolu pred podvodmi. Prechod k technológii blockchain môže väčšinu z ich procesov efektívne zautomatizovať a znížiť náklady. Transparentnosť charakteristická pre blockchain, má potenciál redukovať finančné zaťaženie aj v mnohých ďalších odvetviach. Ukladanie dát na blockchain znamená, že sú spoľahlivejšie. Ak sa tieto údaje používajú v obchodných analýzach, je veľká pravdepodobnosť presnosti a prehľadu výnosov v reálnom svete. V potravinárskom priemysle obdrží každá jednotlivá zložka alebo produkt digitálny pas, čo znamená možnosť sledovať pôvod a cestu výrobku v ktorejkoľvek fáze procesu. Tradične sú tieto záznamy uchovávané rôznymi subjektami, od zberateľov, maloobchodníkov a dodávateľov. Blockchain si osvojil aj diamantový priemysel. Používajú sa snímky s vysokým rozlíšením, čo znamená, že diamanty je možné porovnávať s ich digitálnymi dvojníkmi, aj keď sú odstránené jedinečné identifikačné čísla.

Vernostné programy podporujú opakované zvyky a poskytujú jedinečné informácie o nákupnom správaní. Údaje z podobných programov sa zhromažďujú centrálnne. Prechod na systém založený na technológii blockchain umožňuje kvantifikovať okamih získania odmeny. Tento proces nielen urýchli, ale potenciálne umožní zákazníkovi využiť ich hodnotu nákupu na dosiahnutie okamžitej zľavy. V oblasti náboru nových zamestnancov bola spustená služba overovania a porovnávania životopisov založená na blockchain, ktorá významne skracuje čas, ktorý zamestnávateľia potrebujú na kontrolu kvalifikácie a skúseností uchádzačov.

Blockchainy predstavujú vo svojej podstate bezpečnejší spôsob ukladania súborov ako mnohé iné systémy, pretože používajú šifrovanie už pri návrhu. Informácie nemožno omylom vymazať a nie sú prístupné nikomu, kto nemá oprávnenie ich zobrazit'. Potenciál technológie blockchain pozorovať smerom k automatizácii, odstraňuje sa potreba dôvery tretej strany a eliminujú sa potenciálne zlyhania ako napríklad korupcia. Blockchain vytvára pre krajiny príležitosti a výzvy. Schwab et al. (2016) upozorňujú na skutočnosť, že na jednej strane je neregulovaný a nie je pod dohľadom žiadnej centrálnej moci. Na druhej strane je schopný vytvoriť nové mechanizmy zdaňovania, ktoré sú zabudované v samotnej technológii. Medzi možné dopady rozvoja technológie blockchain patrí zdaňovanie v reálnom čase, korupcia a väčšie intervencie od predstaviteľov menovej politiky.

Nové formy spolupráce budú vyžadovať väčšiu komplexnosť, architektonický rámec a nový model organizácie práce. Architektonický rámec predstavuje všeobecný model pre výroby a služby všetkých partnerských inštitúcií, ako aj rámec pre štruktúrovanie, vývoj, integráciu a prevádzku technologických systémov. Je nevyhnutné prijať systémovejší prístup k inováciám a technologickému rozvoju. Často chýba dlhodobá udržateľná stratégia implementácie inovácií v aplikáciách a obchodných modeloch. Bude potrebné vytvoriť jednu spoločnú stratégiu, ktorá sa bude zakladať na dohode v základných štrukturálnych princípoch, rozhraniach a dátach. Výzvou zostane štandardizácia spolupráce a informácie, ktoré sa majú vymieňať. Práca s novými technologickými systémami bude výrazne konfrontovať pracovníkov z hľadiska požiadaviek. Zamestnanci budú sieťovo prepojení v interdisciplinárnom prostredí a budú vykonávať širšie množstvo pracovných úloh. Očakáva sa promptné osvojenie úloh už krátko po zaučení. Najnovšie generácie telefónov, inteligentné systémy a optimalizácia komponentov CPS poskytnú väčší rozsah rozhodovania a účasť zamestnancov. Vytvorí sa paradigma s rýchlym zmenením pracovných profilov. Zmeny treba formovať už v súčasnosti. Vízia pracovísk bez ľudských bytostí je ilúziou, kvalifikovaní pracovníci budú nevyhnutní aj v budúcnosti. Budúci zamestnanci budú čoraz viac vykonávať administratívne úlohy v oblasti systémového plánovania, inžinierstva, integrácie alebo koordinácie radšej, než keby boli zamestnaní ako operátori strojov (Kagermann, 2015, s. 36 -37). Súčasná éra digitalizácie má potenciál zvýšiť hospodársky rast a zmierniť niektoré z hlavných globálnych výziev, ktorým kolektívne čelí spoločnosť. Je potrebné rozpoznať a spravovať negatívne dopady, najmä ak ide o zamestnanosť a trh práce (Schwab et al., 2016, s. 37).

1.3 Postavenie a úloha vzdelávania v procese digitalizácie

Vlády jednotlivých krajín investujú do vzdelávacích technológií od začiatku 80. rokov 20. storočia. Zariadenia, služby a aplikácie sa neustále vyvíjajú a vzdelávacie inštitúcie v ich preberaní mienia pokračovať, aby v maximálnej miere vyťažili potenciál digitálnej transformácie. Vzrastajúci dôraz na prístup k digitálnym službám a nižšie ceny podporujú rozhodnutia vládnych predstaviteľov smerom k vzdelávacím technológiám. Problémom zostáva nevedomosť efektívneho využitia technológie vo vzťahu k lepšiemu výkonu študentov. Vzpruženie vzdelávania zo strany politických lídrov sa týka prevažne technického zabezpečenia, podpory digitálnych zručností učiteľov a tvorby digitálneho rámca, zahŕňajúceho verejné inštitúcie a súkromný sektor. Zdôvodnenie investícií sa opiera o predpoklady a úlohy, ktoré by škola mala zohrávať v kľúčových oblastiach hospodárskeho a sociálneho rozvoja. Dutta a Bilbao-Osorio (2012) zastávajú názor, že ekonomika si vyžaduje nielen zvýšený podiel digitálne kvalifikovaných pracovníkov, ale aj rozvoj a získavanie nových zručností, ktoré môžu byť podporované technologickými a vzdelávacími procesmi.

Rovnako ako v mnohých iných oblastiach verejnej politiky, aj v oblasti vzdelávania pozorujeme väčšie verejné skúmanie, kde hlavnú úlohu zohrávajú údaje a ukazovatele. Tvorcom vzdelávacej politiky sa naskytuje rozširujúca základňa znalostí, ktorá im umožňuje prijímať rozhodnutia na základe informovaných rozhodnutí. Môžu profitovať zo špecializovaného súboru ukazovateľov, ktoré im poskytujú možnosť porovnávať procesy a výsledky technologických politík zabudovaných v procese vzdelávania. Politiky na podporu digitalizácie vo vzdelávaní sa snažia priniesť učiteľom možnosti, aby sa stali efektívnejší a mohli transformovať učebné procesy. Konečná zodpovednosť za prijatie digitálnej technológie bude vždy v rukách každého pedagóga. Preto sa politiky na podporu digitalizácie zameriavajú výhradne na sprístupnenie technologických možností.

Školy a vo všeobecnosti vzdelávacie inštitúcie môžeme zaradiť medzi primárne subjekty na poskytovanie a podporu digitálnych zručností. Základným predpokladom na efektívnu a cielenú pomoc pre študentov je adekvátne hardvérové a softvérové vybavenie vzdelávacích zariadení. Plány na podporu digitálnych schopností však nedostávajú primeranú pozornosť. V základnom vzdelávaní sa najväčšia pozornosť kladie na výučbu a zdokonaľovanie operatívnych a formálnych zručností. V moderných školských zariadeniach sa počítače používajú na čítanie, písanie a počítanie. V sekundárnom vzdelávaní sa pozornosť zameriava na obsahové zručnosti, predovšetkým informačného charakteru.

Mnoho pedagógov zvykne zabúdať, že informačné, komunikačné a strategické zručnosti ich študentov sú nedostatočné a zohrávajú veľkú rolu pri samotnom procese vzdelávania.

Hlavným didaktickým princípom by malo byť využitie vzájomnej inšpirácie spôsobov študentov, ktoré sa vyvinuli v domácom prostredí a učebné metódy využívané v školách a v profesijnom živote. Komunikačnými zručnosťami a najmä zručnosťami zameranými na obsah by sa mali zaoberať nové predmety ako mediálna výchova alebo informačná veda. Na uskutočnenie inovácií vo vzdelávacom procese zvyčajne začínajú inštitúcie s postupným prepracovaním učebných osnov. Následne je potrebné stanoviť špecifické ciele učenia, požadované kompetencie a príručky pre počítačové a internetové vzdelávanie. Viacero učiteľov musí byť preškolených na nový didaktický obsah pre prostredie digitálnych médií.

V nadväznosti na očakávanú zmenu kurikula na podmienky digitálnej transformácie sa čoraz častejšie spomínajú špeciálne digitálne kompetencie pre pedagógov. Redecker a Punie (2017) ich agregujú do šiestich základných oblastí – profesijné zapojenie, digitálne zdroje, výučba, digitálne hodnotenie, podpora žiakov a podpora digitálnych kompetencií žiakov. Hlavným zámerom profesijného zapojenia je využívať digitálne technológie k pracovnej interakcii s kolegami, žiakmi, rodičmi a ďalšími zainteresovanými stranami. Digitálne zdroje sa zameriavajú predovšetkým na efektívne identifikovanie tých zdrojov, ktoré najadekvátnejšie vyhovujú vzdelávacím cieľom, skupine žiakov a spôsobu výučby. Výučba by sa mala plánovať a realizovať s plným využitím digitálnych technológií v rôznych fázach procesu učenia. Cieľom digitálneho hodnotenia je zdokonaľiť súčasné hodnotenia žiakov a tiež zavedenie nových postupov, čo by mohlo pomôcť k ich hodnoteniu a voľbe ďalšieho postupu výučby. Podpora žiakov sa zameriava na didaktické postupy s využitím digitálnych nástrojov a tým ich aktívne zapojenie do procesu výučby. Digitálne technológie napomáhajú k skúmaniu, experimentovaniu a objavovaniu súvislostí. Medzi prínosy patrí aj diferenciácia výučby v rámci triedy a možnosť personalizácie vzdelávania. V neposlednom rade je potrebná neustála snaha o podporu digitálnych kompetencií žiakov učiteľmi.

V súčasnej rýchlo sa meniacej spoločnosti je nevyhnutný rozvoj kompetencií, ktoré úspešne zvládnu organizovať výzvy spojené s pracovným a osobnostným životom. Technologický vývoj sa šíri čoraz rýchlejším tempom, automatizácia transformuje trh práce a rutinné úlohy s nízkou kvalifikáciou nahrádzajú výkonné stroje. Technológie zohrávajú čím ďalej tým dôležitejšiu pozíciu v spoločnosti, zastarávajú menej kvalifikované zručnosti, vytvárajú nové pracovné modely, a nútia jednotlivca obnovovať a učiť sa novým

zručnostiam. V ekonomickej sfére vidíme rýchle zmeny foriem zamestnania, dočasné pracovné pomery sa stávajú čoraz viac častejšími. Zamestnávateľia hľadajú pracovníkov s kompetenciami ako flexibilita a chuť učiť sa. Sala et al. (2020) identifikovali kľúčové kompetencie ako schopnosť reflektovať seba samého, efektívne riadiť čas a informácie, konštruktívne riadená práca a vlastné organizovanie práce a vzdelávania. Tieto kompetencie zdôrazňujú fyzické a duševné zdravie, orientáciu na budúcnosť a inkluzívne riadenie konfliktov.

Zmeny organizácie a dizajnu práce majú priamy vplyv na školenie a ďalší profesionálny rozvoj. Vo väčšej miere bude potrebné interdisciplinárne celoživotné a individuálne vzdelávanie, problémom môže byť požadovaná mediálna zručnosť. Digitalizácia je schopná vylepšiť výučbové prostredia, podporovať online kurzy na univerzitnej úrovni a nachádzať riešenia pomocou virtuálnej reality. Použitie veľkého objemu dát napomôže analyzovať vzdelávací obsah, aby sa výučbové metódy mohli rýchlejšie prispôbiť potrebám užívateľov (Kagermann, 2015).

Dôležitý faktor digitálnej konkurencieschopnosti a zamestnanosti predstavuje kompetencia celoživotného vzdelávania. Schopnosť a ochota vzdelávania sa stáva čoraz častejšie jedným z najdôležitejších predpokladov, ktorým môže v súčasnosti jednotlivec disponovať. V ostatnej rýchlo sa meniacej spoločnosti je viac ako pravdepodobné, že študenti, ktorí dnes vstupujú do procesu základného vzdelávania, budú v budúcnosti pracovať na pozíciách, ktoré dnes ešte neexistujú. Rastúci objem údajov so sebou prináša nové spoločenské fenomény, napríklad zámerný prenos nekalých informácií. Digitalizácia mení spôsob, akým ľudia žijú, interagujú, študujú, pracujú a nové digitálne technológie im v týchto oblastiach môžu výrazne napomôcť. S cieľom želaného výsledku sa od jednotlivcov vyžaduje zvyšovanie kvalifikácie alebo adekvátne rekvalifikácia. Komplexnosť a vzájomná prepojenosť výziev, ktorým spoločnosť čelí, úplná nepredvídateľnosť možných príležitostí a hrozieb, znamenajú pre občanov potrebu stať sa celoživotnými občanmi. Kompetencia učiť sa je schopnosť pokračovať vo vzdelávaní a vytrvať v ňom, organizovať si svoju výučbu vrátane efektívneho riadenia času a informácií individuálne ako aj v skupinách. Naučiť sa učiť znamená prevziať zodpovednosť za rozvoj človeka. Táto kompetencia zahŕňa niekoľko zložiek osobnej a sociálnej oblasti (Sala et al., 2020).

V súvislosti s osobným rozvojom zohrávajú dôležitú rolu zdedené aktíva (vlohy), zručnosti a metódy učenia, sebauvedomenie a sebahodnotenie, motiváciu učiť sa, reguláciu emócií vyvolaných učebnou aktivitou, kritickú zvedavosť, rastové myslenie, tvorivosť a

odolnosť. Ekonomické, sociálne, historické a kultúrne aspekty zahŕňa sociálna oblasť. Sociálny rozmer učenia sa tiež zdôrazňuje dôležitosť vnímania podpory od významných osôb, schopnosť učiť sa s kolegami a v skupinách, environmentálne zdroje a spoločenské hodnoty v rámci komunity. Kompetencia učiť sa znamená znalosť preferovaných učebných stratégií, ktoré je potrebné ďalej rozvíjať. Obsahuje tiež schopnosť jednotlivca kriticky uvažovať, robiť rozhodnutia, organizovať, vytrvať a oceniť druhého pri vzdelávaní. V neposlednom rade táto kompetencia zahŕňa postoj dôvery v schopnosť uspieť v učení, túžba uplatniť predchádzajúce učenie, zvedavosť a pozitívny prístup k vzdelávaniu počas celého života. Kompetenciu je možné získať kedykoľvek v rámci celého života. Predstavuje relevantnú zmenu v dospelosti, podporuje zamestnanosť a konkurencieschopnosť. Kompetentní celoživotní študenti sa môžu zámerne, efektívne a vedome zapojiť do nových aktivít. To predstavuje vytvorenie zmysluplného učenia a voľbu vyberať, spracovať a interpretovať zložité a navzájom prepojené údaje. Kompetencia ponúka všetkým občanom kvalitné príležitosti na formálne, neformálne a informálne vzdelávanie. Pre zvýšenie ekonomickej výkonnosti a vyššej digitálnej konkurencieschopnosti poskytuje kompetencia celoživotného učenia relevantný základ.

1.4 Význam digitálnych zručností

Počiatočný prístup k definovaniu digitálnych zručností sa posúva zo striktno technickej orientácie smerom k širšej perspektíve, a to k zručnostiam súvisiacich s obsahom alebo „vyšším“ zručnostiam. Od študentov a pracovníkov sa očakáva, že disponujú týmito zručnosťami, pretože sa považujú za kľúčové pre pracovný výkon. Zručnosti sa stávajú stále dôležitejšou premennou, ktorá spôsobuje nerovnosť v informačnej spoločnosti. Technologický a medicínsky pokrok kladie väčší dôraz na digitálne zručnosti a kompetencie. Digitálne zručnosti a kompetencie tvoria základný pilier pre dosiahnutie efektívnej transformácie vo vzdelávaní a zároveň profilujú absolventa, aby sa mohol vo väčšej miere zapojiť do diania v spoločnosti (van Laar, 2018).

Van Dijk a van Deursen (2014) definujú zručnosti ako schopnosť jednotlivca dosiahnuť v konkrétnych oblastiach želaný výsledok. Zručnosti sa dajú nadobudnúť učením a získať skúsenosťami. Naopak pojem kompetencia nemá v rámci EÚ jasnú definíciu. Prevádzkové zručnosti predstavujú technické kompetencie potrebné na ovládanie počítača alebo internetu. Pri zdokonalených interpretáciách týchto technických schopností sa pozornosť venuje prehliadaniu a navigácii na internete. Tento typ zručností nazývame ako formálne. Sú dôležitou súčasťou práce s médiami, pretože každé má niekoľko formálnych

charakteristík. Kniha má kapitoly, odseky, obsah a niekedy register a odkazy. Televízia má kanály a programy. Internet má stránky s ponukami a (hyper) odkazmi. Používatelia sa musia naučiť špecifické vlastnosti s každým médiom. V oblasti digitálne média sú dôležitou súčasťou informačné zručnosti, teda vyhľadávanie, vyberanie a hodnotenie informácií v príslušnom digitálnom jazyku. Sú potrebné predovšetkým v médiách, ktoré ponúkajú preťaženie zdrojov a obsahu. Zatiaľ čo prevádzkové a formálne zručnosti súvisia s digitálnym médiom, informačné zručnosti súvisia s obsahom.

Pre potenciál plného využitia digitálnych prostriedkov sú nevyhnutné komunikačné zručnosti ako používanie e-mailov, chatov, okamžitých správ alebo tweetov. Príprava profilov na sociálnych sieťach alebo tvorba online komunít vyžaduje špeciálne komunikačné schopnosti. Neexistuje však škola, ktorá by ich učila. V ostatnom období sa dôležitosť zručností vytvárajúcich obsah stal oveľa dôležitejší, najmä ak ide o tvorbu aktívneho obsahu generovaného používateľom. Tento vývoj je známy ako Web 2.0. Tvorba obsahu už neznamena iba design a zverejnenie osobnej alebo profesionálnej webovej stránky, ale odkazuje sa aj na písanie textu ako napríklad v blogoch, tweetoch alebo na online fórach, nahrávajú sa obrázky, videá, zvukové záznamy alebo životopisy do digitálnej podoby. Tieto schopnosti vyžadovali v minulosti profesionálne zručnosti. Efektívny obsah generovaný používateľmi si však vyžaduje digitálne zručnosti, ktoré je potrebné sa naučiť. Nevyhnutnými schopnosťami v digitálnej dobe sú strategické zručnosti, ktoré sú dôležité pre konkrétne osobné alebo profesijné ciele. Pri používaní mnohých aplikácií, je potrebné robiť rozhodnutia neustále, napríklad pri elektronickom nakupovaní. Strategické zručnosti sú tiež zručnosti súvisiace s obsahom. Pokiaľ ide o internet, tieto strategické zručnosti by sa dali nazvať „vyššími znalosti internetu“ spolu s informačnými a komunikačnými zručnosťami.

V aktuálnom ponímaní digitalizácie zastávajú svoje neodmysliteľné miesto digitálne zručnosti a digitálne kompetencie. Digitálne zručnosti možno chápať ako schopnosť lokalizovať, organizovať, porozumieť, hodnotiť, vytvárať a zdieľať informácie pomocou digitálnych technológií na rôznych úrovniach kompetencie (Európska Komisia, 2017). Rýchly rozvoj IKT prináša zásadné zmeny v integrácii jednotlivca do spoločnosti a zamestnania. Pre zamestnávateľov je zrejmé, že efektívne a účinné využívanie digitálnych technológií na pracovisku musí byť sprevádzané príslušnými digitálnymi kompetenciami pracovnej sily. Každodenný život sa čoraz viac prepája s IKT a všetci potrebujeme určité digitálne schopnosti, dokonca aj na základnej úrovni. Digitálne zručnosti reflektujú gramotnosť 21. storočia s dôrazom na sociálne zručnosti namiesto individuálnych.

V súčasnosti však neexistuje spoločná definícia pre digitálne zručnosti alebo kompetencie. Vo všeobecnosti sa digitálne zručnosti a digitálne kompetencie považujú za schopnosť využívať informačné a komunikačné technológie, ako napríklad IT gramotnosť, IKT gramotnosť, digitálna gramotnosť, digitálna kompetencia, plynulosť IKT, počítačová gramotnosť, zručnosti v oblasti IKT, elektronické zručnosti, technologická gramotnosť, mediálna gramotnosť, informačná gramotnosť a elektronická gramotnosť. Prvé použité definície označovali „gramotnosť v oblasti IKT“ ako vedomosti o používaní počítačov. Čím viac sa informačné a technologické technológie stávajú viac zložité a vyvíjajú sa nové aplikácie, vznikajú širšie rámce týkajúce sa kognitívnych, postojových, sociálnych a emocionálnych zručností. Postupom času sa v spoločnosti objavilo mnoho prekrývajúcich definícií, ako napríklad počítačová gramotnosť, internetová gramotnosť, mediálna gramotnosť a digitálna gramotnosť. Ilomaki, Kanotsalo a Lakkala (2011) rozumejú pod pojmom digitálna kompetencia sebavedomé a kritické využívanie IKT za účelom práce, učenia a komunikáciu ako jednu z ôsmich kľúčových kompetencií pre celoživotné vzdelávanie. Tento rámec je stále plynulý, náchylný na doplnky a úpravy, neustále sa rozširujúci a meniaci sa v dôsledku rýchleho vývoja informačných a digitálnych technológií.

Štúdium rôznych politických dokumentov, akademickej literatúry a učebných postupov odhalilo existenciu niekoľkých koncepčných rámcov pre digitálne zručnosti a komponenty, ktoré majú dvojaký cieľ. Prvým je hodnotenie a meranie digitálnych kompetencií a druhým pochopenie rozvoja digitálnych kompetencií medzi občanmi. Digitálna agenda EÚ pre Európu, ktorá počítala s vývojom „celoeurópskych ukazovateľov digitálnej kompetencie a mediálnej gramotnosti“, viedla k vytvoreniu rámca DigComp pre digitálne kompetencie, ktorý mal pomôcť tvorcom politik formulovať vhodné politiky v oblasti vzdelávania a celoživotného vzdelávania (Folea, 2018).

Digitálne zručnosti je možné identifikovať na základe troch hlavných kategórií, ktoré možno nájsť v rôznych rámcoch na meranie alebo rozvoj digitálnych kompetencií. Tieto tri kategórie sa vzťahujú na rôzne typy schopností a používateľov: Základné zručnosti v oblasti digitálnej gramotnosti umožňujú jednotlivcom dosiahnuť primárnu digitálnu gramotnosť. Tento typ zručnosti je možné uplatniť na pracovnej sile, aj všeobecne na jednotlivcov v znalostnej a digitálnej spoločnosti. Druhú kategóriu predstavujú digitálne zručnosti, ktoré súvisia so zamestnaním a zahŕňajú základné zručnosti, a zručnosti potrebné na pracovisku súvisiace zvyčajne s používaním aplikácií IKT vyvinutých odborníkmi v oblasti informačných technológií. Do poslednej oblasti patria digitálne zručnosti pre profesie v oblasti IKT, ktoré zahŕňajú obe vyššie uvedené kategórie a zručnosti potrebné v sektore IKT,

ako aj inovatívne a tvorivé komponenty spojené so schopnosťou vyvíjať nové digitálne riešenia, produkty alebo služby. Správa online kontaktov je významnou zložkou zručností pri používaní sociálnych sietí, ktoré umožňujú používateľom pozvať ostatných na zoznam kontaktov. Vytváranie, udržiavanie, rozširovanie a obmedzovanie kontaktov sú nevyhnutné komunikačné zručnosti pri používaní týchto stránok. Na sociálnych sieťach kontakty označené „priatelia“ je trochu zavádzajúce, pretože spojenie nemusí nutne znamenať priateľstvo v každodennom živote. Dôvod, prečo sa ľudia pripájajú je rôzny. Jedným z nich môže byť túžba ľudí nahliadnuť na súkromný profil osoby. Ďalším dôvodom môžu byť pocity, že je spoločensky nevhodné odmietnuť niekoho známeho ako kontakt. Koniec koncov, počet kontaktov je viditeľný pre ľudí, ktorí sú v sieti aj mimo nej. Nie každý berie proces tvorby online kontaktov vážne, alebo nemá dostatočné zručnosti.

Teória zdrojov a osvojovania považuje digitálne zručnosti za kľúčovú časť privlastňovania informačných a komunikačných technológií. Efektívne a uspokojivé využitie digitálnych médií sa nemôže uskutočniť bez dostatočnej motivácie, prístupu a zručností. Celkový proces osvojovania je ovplyvnený sociálnym a technologickým kontextom využívania digitálnych médií. Sociálny kontext pozostáva z osobnostných a pozičných sociálnych nerovností medzi užívateľmi. Rozdiely v zručnostiach úzko súvisia s osobnostnými charakteristikami ako vek, pohlavie, vzdelanie a sociálnymi črtami ako zamestnanie, zaradenie do školy, život v sociálnom prostredí. Všetky spomínané faktory významne stimulujú využívanie digitálnych médií. Vo všeobecnosti, technologické vlastnosti vyjadrené v dizajne ovplyvňujú proces osvojovania, obzvlášť digitálnych zručností. Najdôležitejším sprostredkovateľom sú zdroje, ktorými ľudia disponujú, produkované pomocou ich osobnostných charakteristík a spoločenských pozícií.

Tabuľka 1: Zdroje ľudského kapitálu

Dočasné	Čas na skúsenosti s digitálnym médiom.
Materiálne	Majetok a príjem.
Duševné	Technická schopnosť a inteligencia.
Sociálne	Sociálna sieť, prostredie vhodné na prístup a použitie.
Kultúrne	Potešenie a stav používania digitálnych médií.

Zdroj: van Dijk, van Deursen, 2014, vlastné spracovanie

Hlavné účinky rozdielneho prijímania digitálnych technológií sú viac alebo menej súčasťou rôznych oblastí spoločnosti. Digitálne zručnosti sú kľúčovou témou k prijímaniu nových technologických výziev, to znamená k postupnému pokroku k informačnej spoločnosti. Zapojenie vo väčšej alebo menšej miere do procesu prijímania digitálnych technológií spätne reflektuje osobnostné a pozičné rozdiely a buduje nové zdroje. Týmto spôsobom, nerovnosti v celkovom procese prijímania nových technológií, vrátane nerovností v zručnostiach, zvyšujú existujúce formy sociálnych nerovností. V rozvinutých krajinách, použitie počítača sa stalo životným štýlom, každým dňom sa stáva viac nevyhnutným. Život bez počítača sa stáva čoraz ťažší, pretože by sme premeškali rastúci počet príležitostí. Pri niektorých príležitostiach budú ľudia vylúčení zo životne dôležitých zdrojov. Každý uchádzač o zamestnanie vie, že práca s počítačom a internetom je dôležitá k nájdeniu, získaniu a tiež dokončeniu práce. Počet pracovných pozícií nevyžadujúcich si určitú úroveň digitálnych zručností je na poklese. Nachádzanie pracovných miest si čoraz viac vyžaduje využitie voľných pracovných príležitostí a elektronické aplikácie. Personalisti pri pracovných pohovoroch stále viac vyžadujú od potenciálnych zamestnancov certifikáty alebo doklady ohľadom digitálnych zručností. Podľa van Dijka a van Deursena (2014) prinášajú odborné školenia a pracovné skúsenosti zamestnancom benefit vo forme vyššej mzdy a rastu digitálnych schopností. Predpokladom zvýšenej mzdy a úrovne digitálnych zručností je rastúci stupeň produktivity práce a zlepšenie prístupu k informáciám. Sú tiež tvorené rýchlejšim a efektívnejším spôsobom komunikácie, lepším prístupom k vzdelávaniu alebo vyššou spokojnosťou práce, ktorá vedie k väčšiemu pracovnému nasadeniu. Ľudia s vyššou úrovňou komunikačných zručností sú schopní používať ich sociálny kapitál alebo vzťahy k hromadeniu príležitostí, napríklad dôležité kontakty ich informujú o dostupnosti konkrétneho zamestnania. Komunikačné schopnosti sú taktiež veľmi dôležitý faktor pri zapôsobení na zamestnávateľov, napr. signalizujú, že niekto, kto má skúsenosti s používaním počítača a internetu je kvalifikovaný a produktívny pracovník.

V súčasnosti, všetky školy v rozvinutých krajinách na každej úrovni vzdelávania, zahŕňajú prácu s počítačom a internetom do svojho kurikula. V primárnom vzdelávaní, deti z bohatých krajín vo veľkej miere využívajú prácu s počítačom a internetom ešte pred nástupom do školy. V školských zariadeniach dostanú dodatočné informácie a zameriavajú užívanie digitálnych médií na vzdelávanie, nie len na zábavu. Dôraz v primárnom a sekundárnom vzdelávaní je kladený predovšetkým na prevádzkové a formálne zručnosti, informačné zručnosti sú často zanedbávané. Absencia tkvie v zdokonaľovaní komunikačných schopností, výnimkou sú triedy zamerané na médiá. To isté platí aj pre

strategické zručnosti. Keď sa tieto zručnosti osvoja, uplatnia sa pri dokončení zadania a pri príprave na skúšku. V rozvinutých krajinách si vyžaduje sledovať prevádzkové a formálne zručnosti na všetkých stupňoch vzdelávania. Tvoria nevyhnutný predpoklad na úspešné absolvovanie štúdia. Je pravdou, že v súčasnosti zručnosti zamerané na obsah sú dôležitou zložkou pre participáciu vo vzdelávaní, ale aj v ekonomike. Faktom ostáva, že vzdelanie pripravuje jednotlivca na úspešnú pracovnú kariéru.

Informačné a strategické zručnosti sú predpokladom pre úspešné nájdenie vhodného online kurzu a následne aj v jeho zotrvaní. Používanie počítača a internetu umožňuje rast sociálneho kapitálu v zmysle sociálneho kontaktu, ľudskej angažovanosti a komunity. Efekt užívania počítača a internetu je buď neutrálny alebo pozitívny. Samotný internet dokonca podporuje offline interakcie, poskytuje vysoký stupeň interakcie a rozširuje komunikáciu s rodinou a priateľmi. Zástupcovia verejných inštitúcií často veria, že väčšina obyvateľstva bude schopná prijať online verejné služby, niektorí sú dokonca schopní zatvoriť tradičné kanály poskytovania služieb v budúcnosti. Nanešťastie, toto je obrovská chyba, pretože veľa ľudí stále nepoužíva verejné online služby. Tí, ktorí ich používajú, majú často ťažkosti s hľadaním informácií potrebných na vyplňanie formulárov a realizáciu online transakcií. Jednotlivci, ktorí nie sú schopní realizovať aktivity online obdržia menej verejných, sociálnych a finančných benefitov.

Najdôležitejšia doména inštitucionálneho využitia internetu a účasti na ňom je zdravie. Využívanie internetu v zdravotníckych službách neustále rastie a stáva sa čoraz populárnejšie. Zvyšujúci sa počet webových stránok poskytuje ľuďom informácie o zdravotných problémoch, starostlivosti a prevencii. Návštevníci týchto stránok môžu konzultovať o zdravotných problémoch s ľuďmi s rovnakou diagnózou, alebo informovať o priebehu zdravotníckych zásahov. Možné výhody predstavujú okamžitý, úplný a pohodlný prístup k informáciám o zdraví, keď ľudia pociťujú zdravotné ťažkosti. Navyše, ľudia môžu taktiež dostať anonymnú pomoc, keď sa cítia zmäteno. Pacientom je umožnené získať informácie o podrobnostiach liečby s možnosťou požiadať o radu účastníka online skupiny. Dokonca, nanešťastie, ľudia s nižšou úrovňou vzdelania mávajú častejšie zdravotné problémy a vyššiu mieru úmrtnosti vo vyššom veku. Tento problém nastáva napríklad, keď lekári nemajú dostatok kľúčových informácií, ktoré by pomohli pacientovi v prevencii alebo liečbe.

Digitálne zručnosti sú obzvlášť dôležité v oblasti zdravia, pretože medicínske informácie sú pomerne zložité, odborné a je ťažké ich nájsť. Toto platí pre online aj offline zdravotnícke médiá, ale digitálne aplikácie ich v sumare nezjednodušujú. Tieto aplikácie

môžu zvýšiť náročnosť získavania potrebných informácií. Mnoho webových stránok o zdraví prezentuje všetky dostupné údaje z technického a odborného hľadiska, čo z pohľadu bežného obyvateľa nie je jednoducho identifikovateľné. Ponúkajú niekoľko nástrojov, ktoré ľuďom pomôžu nájsť relevantné informácie v nadmernom množstve, ktoré poskytujú. Druhým problémom je, že väčšina ľudí nedokáže ohodnotiť relevantnosť a pravdivosť online informácií z oblasti zdravotníctva. Konečným problémom je neschopnosť porozumieť daným informáciám a začleniť ich do praxe. V konečnom dôsledku, pre efektívnu online zdravotnícku komunikáciu je nevyhnutný mix obsahovo a masmediálne zameraných digitálnych zručností.

Sociálna nerovnosť vo využívaní digitálnych médií je pomerne značná. Argument, že tradičné médiá zastávajú dôležité funkcie pre mnoho činností v spoločnosti je správny, ale každým dňom jeho vypovedacia hodnota uberať na sile. V krajinách s vysokou úrovňou internetového pripojenia smerujú podniky a aj vlády k ponúkaniu služieb výlučne elektronickou formou. Čím ma krajina vyššiu úroveň internetového pripojenia, tým viacej využíva pre občanov služby prostredníctvom internetových služieb. V štátoch s viac ako 80 % internetového pripojenia, podniky a verejné inštitúcie pravdepodobne v krátkom horizonte uzatvoria svoje tradičné kanály. Povinný online prístup nie je jediný argument proti zachovaniu tradičných médií. Druhý prípad je, že digitálne médiá ponúkajú množstvo príležitostí. V konečnom dôsledku, digitálne médiá boli vytvorené pre praktické účely, napríklad pre rýchle porovnávanie cenových ponúk, vyhľadávanie konkrétnej choroby na stránke so zdravotníckymi informáciami alebo možnosť poslať e-mail s otázkami pre konkrétneho lekára. Ľudia s nedostatočným prístupom a neprimeranými digitálnymi zručnosťami jednoducho strácajú tieto príležitosti. Navyše možnosti digitálneho sveta neustále a rapídne rastú so zvyšujúcim sa počtom novovytvorených aplikácií. Druhý argument proti tvrdeniu, že nerovnosti v digitálnych zručnostiach sú špeciálny problém je, že nerovnosti v gramotnosti a vedomostiach sú známe už od objavenia písma. Gramotnosť v tradičných a digitálnych médiách má viac podobností ako rozdielov. Navyše nerovnosti v zručnostiach tradičných a digitálnych médií ovplyvňujú sociálne kategórie rovnakým spôsobom.

Riešenie problému nedostatočných digitálnych zručností je výzvou pre mnoho aktérov a inštitúcií v spoločnosti. Nemôžu ho vyriešiť len samotné vzdelávacie inštitúcie, knižnice alebo verejne dostupné centrá. Politika riešenia tohoto problému je zodpovednosťou mnohých účastníkov spoločnosti vrátane vlád, IKT priemyslu, vzdelávania, softvérových a obsahových vydavateľstiev, organizácií zaoberajúcich sa

pracovnou silou, škôl, univerzít, knižníc, verejne prístupných centier a skupín na podporu užívania. Iba vlády majú schopnosť koordinovať rozmanitosť týchto aktérov. V prvom rade je dôležité začať viesť diskusie s vládami ako primárnymi aktérmi danej problematiky.

Národné aj miestne samosprávy cítia zodpovednosť za pomoc pri riešení problému nedostatku digitálnych zručností naprieč obyvateľmi v jednotlivých okresoch. Ich motivácia je odvodená od ekonomických, inovačných, sociálnych a kultúrnych politík. Hospodárska politika sa riadi pozorovaním, že primerané digitálne zručnosti vedú k ďalším obchodným príležitostiam pre národné a miestne korporácie a lepšie pracovné príležitosti pre individuálnych uchádzačov o zamestnanie. Inovačná politika je čiastočne postavená na predpoklade, že populácia, ktorá je dostatočne zručná v inovačnom sektore disponuje solídnymi informačnými a komunikačnými zručnosťami. Toto predstavuje hlavný dôvod pre Európsku úniu, napríklad investovať miliardy eur do výskumu a vývoja nástrojov na zlepšenie digitálnych schopností. Vzdelávacia politika si vyžaduje postupnú aktualizáciu zariadení a učiteľskej kvalifikácie. V neposlednom rade je potrebná sociálna a kultúrna politika zameraná na difúziu IKT, aby spoločnosť napredovala v informačnej dobe a vo významnej miere využívala elektronické verejné služby.

Vlády majú k dispozícii širokú škálu nástrojov na podporu zdokonaľovania digitálnych zručností. V prvom rade vlády zvažujú poskytovanie nevyhnutnej infraštruktúry v školách. Domnievajú sa, že bez prístupu k najnovším technológiám nie sú občania a študenti na všetkých stupňoch vzdelávania schopní využívať technológie, a rozvíjať svoje zručnosti. Vlády vedia, že iba poskytovaním kvalitnej technickej infraštruktúry problém skvalitňovania digitálnych zručností nevyriešia. Nevyhnutné je vytvoriť funkčné definície, ktoré všetky digitálne zručnosti agregujú. Druhou úlohou je štandardizovať a certifikovať tieto zručnosti a transformovať ich do nových učebných osnov. Vlády by mali vyvinúť zvýšené úsilie na identifikáciu požadovaných súborov zručností a kompetencií a začleniť ich do vzdelávacích štandardov.

Digitálne zručnosti sú dôležitý problém, ktorý sa automaticky nevyrieši len poskytovaním adekvátnej infraštruktúry. Po roku 2000 si zodpovedné vlády začali uvedomovať dôležitosť tohto problému a začali skúmať, informovať podniky, školy, a ďalšie verejné inštitúcie. V niektorých prípadoch to sprevádzali konkrétne politické návrhy. Vládne iniciatívy sú úzko spojené so zvyšovaním povedomia zainteresovaných strán a ich zámerom je povzbudiť spoluprácu medzi národnými a miestnymi štátnymi jednotkami. Dosah spomínanej iniciatívy môže mať žiaduce dôsledky na zamestnávateľov, zamestnancov, miestne podniky, formálne vzdelávacie inštitúcie, organizácie pre

vzdelávanie dospelých, verejné knižnice a iné. Rozsiahle iniciatívy sú zvyčajne iniciované vládami jednotlivých krajín, zatiaľ čo iniciatívy malého rozsahu pochádzajú najmä z privátneho sektora. Problémom zostáva nedostatok teoretického odôvodnenia, ktoré vedie k rozdielnym definíciám ignorujúc pri tom plný rozsah zručností.

Ďalším vládny nástroj je vzdelávacia politika na všetkých stupňoch. Vo väčšine krajín sú práve vlády zodpovedné za verejné vzdelávanie. Stále väčšie množstvo digitálnych médií, ako napríklad počítače a internetové aplikácie v školských triedach, stimuluje k permanentnému prehodnocovaniu kurikula, vzdelávania učiteľov, technických prostriedkov a didaktických inovácií. Ministerstvá jednotlivých krajín skúmajú, navrhujú a platia za spomínané vylepšenia. Vlády majú záujem stimulovať svojich občanov, aby využívali vládne a transakčné služby. Niektoré z nich podporujú občanov pri využívaní digitálnych vládnych služieb, iné zas ponúkajú špeciálne kurzy zamerané na výučbu používania elektronických technológií. Posledným vládny nástroj je obstaranie verejných prístupových miest, ako napríklad verejné knižnice, komunitné centrá alebo iné verejne dostupné budovy. Vo väzbe na digitálne zručnosti je významným prínosom podpora pri používaní techniky a odborná rada skúsenou osobou.

Tabuľka 2: Vládne nástroje na podporu digitálnych zručností

Adekvátne infraštruktúra
Právny rámec a štandardizácia digitálnych zručností
Podpora povedomia v spoločnosti
vzdelávacia politika
školenia v rámci e-služieb
Podpora verejne prístupných centier

Zdroj: van Dijk, van Deursen, 2014, vlastné spracovanie

1.5 Digitálna kompetencia a gramotnosť

Spôsobilosť jednotlivca ukázať svoje vedomosti, zručnosti a postoje v konkrétnej činnosti označujeme termínom kompetencia (Milénium – Národný program výchovy a vzdelávania v SR). Vo všeobecnosti kompetencie v sebe obsahujú vedomosti, zručnosti a postoje, ktoré vie jednotlivec použiť pri riešení rôznych úloh. Sala et al. (2020) sa na problematiku pozerajú z holistického prístupu a pod pojmom kľúčová kompetencia rozumejú prvky s rôznymi profilmi. Niektoré sa zameriavajú na postoje ako dispozície, iné predstavujú súbor kompetencií. Na zvládnutie akejkoľvek situácie si jednotlivci aktivujú

množstvo kompetencií, ktoré sa líšia v závislosti od okolností. Všetky kompetencie sú rovnako dôležité, nevyhnutné, vzájomne prepojené a malo by sa s nimi zaobchádzať ako s časťami celku.

Tabuľka 3: Rámce štruktúry digitálnych kompetencií

Kompetenčné oblasti určené ako súčasť digitálnych kompetencií
Popis kompetencie vzťahujúcej sa na každú oblasť
Zručnosti potrebné pre každú kompetenciu
Vedomosti, zručnosti a postoje použiteľné v každej kompetencii
Použiteľnosť kompetencie na rôzne účely

Zdroj: Carretero, Vuorikari, Punie, 2017, vlastné spracovanie

Počas ostatných rokov sa digitálna kompetencia stala kľúčovým pojmom v diskusii ohľadom potreby zručností ľudí v znalostnej spoločnosti. Považuje sa za viac-menej politický koncept, ktorý odráža presvedčenie a želanie o budúcich potrebách, ktoré majú svoje korene v hospodárskej súťaži v ktorej sa technológie považujú za príležitosť a riešenie. Carretero, Vuorikari a Punie (2017) upozorňujú na skutočnosť, že digitálna kompetentnosť si vyžaduje schopnosť využívať digitálne technológie bezpečne, primerane, tvorivo a produktívne. Účel ich využitia je možný pri práci, hľadaní práce, vzdelávaní, nakupovaní, získavaní informácií ohľadne zdravia alebo v participácii v spoločnosti. Digitálne kompetencie sú zaradené do piatich základných oblastí – informačná a dátová gramotnosť, komunikácia a spolupráca, tvorba digitálneho obsahu, bezpečnosť a riešenie vzniknutých problémov. Vo výskume sa daný koncept využíva len zriedka. Kvôli novosti konceptu sa digitálna kompetencia hodnotí z dvoch hľadísk. V prvom rade sa pozornosť kladie na dôkazy z výskumov, následne sa berú do úvahy niektoré hlavné dokumenty politických charakterov. Je tiež žiadané vziať do úvahy súvisiace koncepty obsahujúce entitu digitálnej kompetencie, pretože technológie sa rýchlo vyvíjajú a vo veľkej miere menia zaužívané postupy a potrebné kompetencie.

Digitálna kompetencia predstavuje najnovší koncept zručností spojených s využitím technológií. Na detailnejšie priblíženie digitálnej kompetencie sa používajú výrazy ako zručnosti v IKT, technologické zručnosti, informačná alebo digitálna gramotnosť. Niekedy sú termíny úzko previazané, napríklad internetové zručnosti odkazujú len na obmedzenú oblasť digitálnych technológií, na druhej strane niektoré rozširujú obsah o médiá a gramotnosť, napríklad zručnosti v oblasti mediálnej alebo digitálnej gramotnosti. Digitálne kompetencie sa úzko spájajú s gramotnosťou 21. storočia. Definujú zručnosti, ktoré

umožňujú účasť v nových komunitách vznikajúcich v sieťovej spoločnosti. Van Dijk a van Deursen (2014) prikladajú váhu schopnosti experimentovať, prijať alternatívne identity na účely improvizácie a objavovania, schopnosti interpretovať a konštruovať dynamické modely v reálnom svete, zmysluplne vyberať mediálny obsah, reflektovať prostredie, schopnosti zmysluplne interagovať s nástrojmi, ktoré rozširujú mentálne kapacity, zhromažďovať údaje a porovnávať ich so spoločenskými cieľmi, schopnosti vyhodnotiť spoľahlivosť a dôveryhodnosť rôznych zdrojov informácií, sledovať, vyhľadávať, syntetizovať, rozširovať informácie, a schopnosti orientovať sa naprieč rôznymi komunitami, a v neposlednom rade dodržiavať alternatívne normy.

Príkladom modelu digitálnej kompetencie sa často stáva digitálna gramotnosť. Tento koncept má dlhšiu tradíciu ako digitálna kompetencia a súvisí s mediálnou gramotnosťou. V rámci školského vzdelávania sú potrebné rôzne aspekty mediálnej gramotnosti. Pokladajú sa za ne základné zručnosti, médiá ako objekt analýzy, budovanie vedomosti v jednotlivých doménach, stratégie učenia a digitálne vzdelávanie. Vypracovanie tohto modelu súvisí s tradičným chápaním gramotnosti, ako aj s mediálnym štúdiom.

Schopnosť jednotlivca efektívne vykonávať úlohy v digitálnom prostredí možno označiť termínom digitálna gramotnosť. Digitálne prostredie znamená zastúpenie informácií v numerickej forme, kde ich primárne využíva počítač a gramotnosť zahŕňa schopnosť čítať a interpretovať médiá, reprodukovat' údaje, obrázky a aplikovať nové poznatky získané z digitálnych prostredí. Digitálnu gramotnosť tvorí kombinácia technicko-procedurálnych, kognitívnych a emocionálno-sociálnych zručností. Angažovanosť v digitálnych médiách popisuje jadro digitálnej gramotnosti, pretože sprostredkovávajú mnoho spoločenských aktivít. Digitálna gramotnosť ako celok je zásadne užitočná, ale je potrebné ho oveľa viac analyzovať v kontexte formálneho a informálneho vzdelávania. Existuje viacero prístupov k definovaniu digitálnej gramotnosti a mnoho spôsobov, ako určiť základnú koncepciu. Štúdie sú často obmedzené v definíciách, veľkostiach vzoriek a metódach zberu údajov. To znamená, že nie je dostatok empirických údajov na overenie štruktúr a obsahu digitálnych kompetencií alebo zručností. Zmena tlačenej textu na digitálny je zásadná v súvislosti s rastom otvorenej a interaktívne gramotnej kultúry.

Digitálna gramotnosť v sebe zahŕňa zručnosti, vedomosti a postoje využívané pri práci s digitálnymi médiami. Pozostáva z piatich základných digitálnych zručností – fotograficko-vizuálnych, zobrazovacích, vedných, informačných a sociálno-emocionálnych. Schopnosť spracovať a vyhodnotiť veľké množstvo informácií v reálnom čase je jedna zo zručností digitálnej gramotnosti. Ďalším spôsobom, ako vysvetliť pojem digitálna

gramotnosť, je rozšíriť tradičný pojem gramotnosti a preskúmať, aké nové vlastnosti prináša do jeho obsahu. Vzťah medzi gramotnosťou a technológiou je transakčný a kritické gramotnosti sú stredom nových gramotností. Gramotnosť sa tiež rozširuje do procesu vzdelávania, učenie sa stáva sociálne konštruované a učitelia sa stávajú čoraz viac dôležitejší, hoci sa ich rola s novými gramotnosťami mení. Je dôležité umiestniť písomnú prezentáciu do jadra každej definície digitálnej gramotnosti, ktorá je následne sprostredkovaná novou technológiou. Ilomaki, Kanotsalo a Lakkala (2011) označujú pod termínom digitálna gramotnosť schopnosť čítať a písať digitálne texty. V prípade digitálnej gramotnosti by nemalo ísť o nahradenie existujúcich gramotností ako čítanie, písanie a počítanie, ale je potrebné zmeniť obsah a rámec základných digitálnych zručností .

2. Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Diplomová práca sa zameriava na preskúmanie silných a slabých stránok digitálnej konkurenčnej schopnosti krajín EÚ. Hlavným cieľom práce je zistiť efektívnosť parametrov digitálnej konkurencieschopnosti a identifikovať potenciál jej možného zlepšenia.

Na splnenie hlavného cieľa je potrebné si vytýčiť čiastkové ciele a to:

1. vymedzenie konceptu digitálnej konkurencieschopnosti
2. identifikovanie potenciálnych hrozieb a výziev spojených s procesom digitalizácie
3. zadefinovanie postavenia a úlohy vzdelávania v procese digitalizácie
4. určenie vzťahu medzi digitálnou konkurenčnou schopnosťou a digitálnymi zručnosťami

Na spracovanie dostupných informácií bola použitá metóda dátového obalu (DEA) a korelačná analýza.

Analýza dátového obalu (DEA) efektívnosti parametrov digitálnej konkurencieschopnosti a inovačnej schopnosti krajín EÚ. DEA prístup umožňuje multidimenzionálne posudzovanie a dokáže určiť hranicu efektívnosti, ktorá je výsledkom kombinácie vstupov a výstupov. Analýza hodnotí relatívnu efektívnosť rozhodovacích jednotiek (DMUs), ktoré v záverečnej práci prezentujú vybrané krajiny EÚ.

Základným modelom DEA prístupu použitým v našej práci je CCR model, ktorého orientácia môže byť vstupná alebo výstupná. Meria vzdialenosť orientovaným a radiálnym spôsobom, čiže ide o redukciu alebo expanziu rovnakou mierou pre všetky inputy a outputy. Z výsledkov modelu sa vedia priblížiť projekcie na hranicu efektívnosti, to znamená najlepšie skóre vstupov alebo výstupov pre danú rozhodovaciu jednotku. Výhodou daného prístupu je možnosť hodnotiť viacero vstupov a výstupov paralelne a nie je nutnosť formulovať funkčný tvar závislosti inputov a outputov. Nevýhodou DEA metódy je citlivosť na extrémne hodnoty. Pri zhotovení diplomovej práce sme využili výstupne orientovaný model s konštantným výnosmi z rozsahu (CCR-O). Zámerom modelu CCR-O je radiálna expanzia, čoho snahou bolo maximalizovať výstupy pri nezmenených hladinách vstupov. S cieľom získať maximálnu hodnotu efektívnosti sa pre výstupy DMUs priradili rôzne váhy a vstupom sa pridelila konštantná hodnota, v našom prípade 1. Konceptný model vychádza z flexibility pridelovania váh, ktorá umožňuje každej rozhodovacej jednotke dosiahnuť najvyšší možný pomer virtuálnych výstupov a vstupov, za podmienky, že pomer bude ≤ 1 . Efektívnosť pomocou pomeru virtuálnych výstupov a vstupov je definovaná nasledovne:

$$E = \frac{\text{virtuálny výstup}}{\text{virtuálny vstup}} = \frac{\text{vážený súčet výstupov}}{\text{vážený súčet vstupov}} \quad (1)$$

DMU je efektívna práve vtedy, ak sa jej podarí nájsť takú kombináciu váh, ktorá nadobudne pomer rovný 1 (t. z. 100 %). Relatívna efektívnosť je formulovaná pre „n“ jednotiek (DMUs), ktoré premieňajú „m“ vstupov (x) na „s“ výstupov (y). Efektívnosť je vyjadrená účelovou funkciou a váhy u_r a v_i sú pridelené jednotlivým outputom a inputom. Maximálnu efektívnosť rozhodovacích jednotiek možno teda vypočítať pomocou váženej miery efektívnosti vstupov a výstupov:

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{r=1}^s y_{r0} u_r & (2) \\ \text{za podmienok} \quad & \sum_{r=1}^s y_{rj} u_r - \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i \leq 0 \\ & \sum_{i=1}^m x_{i0} v_i = 1 & (i = 1, 2, \dots, m) \\ & u_r \geq 0 & (j = 1, 2, \dots, n) \\ & v_i \geq 0 & (r = 1, 2, \dots, s) \end{aligned}$$

S cieľom maximalizácie efektívnosti DMU_0 zohrávajú hľadané váhy u_r , v_i dôležitú úlohu, pretože práve tie maximalizujú účelovú funkciu. Váhy možno definovať ako tieňové ceny, ktoré vyjadrujú citlivosť miery efektívnosti na zmenu vstupov či výstupov. Ceny si volia samotné DMUs, aby mohli zohľadniť svoje najlepšie možné stránky. Analýza dátového obalu sa často využíva na hodnotenie efektívnosti verejného sektora, v SR túto metódu využíva Útvár hodnoty za peniaze. Pri výpočte efektívnosti bola využitá databáza Medzinárodného Inštitútu pre rozvoj manažmentu (IMD) a Svetového Ekonomického Fóra (WEF), z ktorých boli vyselektované jednotlivé segmenty digitálnej a inovačnej schopnosti. Pri IMD to boli technológie, vedomosti a pripravenosť do budúcnosti a pri WEF investície do školstva, re-think pracovného práva, inovácie v zdravotnej starostlivosti a investície podporujúce rast produktivity a výsledky výskumu, a vývoja. Následne sa parametre spracovali pomocou DEA riešiteľa programu Excel a pristúpilo sa k porovnaniu výsledkov efektívnosti jednotlivých krajín.

Korelačná analýza digitálnej konkurenčnej schopnosti s úrovňou digitálnych zručností, mierou participácie na vzdelávaní, využiteľnosťou digitálnych zariadení, odborných školení a výdavkami na vedu, a výskum. Pomocou korelačnej analýzy hodnotíme

vzťah dvoch premenných. Ak jedna premenná rastie súčasne s druhou, je prítomná priama väzba, ak s rastom premennej druhá klesá, možno pozorovať nepriamu závislosť. Výsledkom korelačnej analýzy je koeficient „ r “, ktorého hodnoty sa nachádzajú v intervale $<-1;1>$. Hodnota -1 predstavuje absolútnu nepriamu lineárnu závislosť a hodnota 1 absolútnu priamu lineárnu závislosť. Ak sa koeficient korelácie blíži k hodnote -1 , resp. 1 , vzájomný vzťah medzi premennými je silnejší. Žiadna závislosť je reprezentovaná výslednou hodnotou 0 . Prax nám ukazuje, že reálne hodnoty závislosti sú zvyčajne v intervale, takmer nikdy nedosahujú extrém. Na základe intenzity korelačného koeficientu rozlišujeme veľmi silnú ($0,8; 1>$, stredne silnú ($0,4; 0,8>$ a slabú ($0; 0,4>$ koreláciu. Rovnaká klasifikácia patrí aj pre nepriamu lineárnu závislosť. Avšak korelácia nemusí automaticky znamenať kauzalitu. Korelované premenné sú pravdepodobne navzájom nezávislé, ale skutočnosť, že sa podmieňujú, nemožno usúdiť. Na určenie stupňa príčinnej závislosti premennej Y (endogénna veličina) od premennej X (exogénna veličina) sa využíva koeficient determinácie, ktorý je stanovený ako druhá mocnina korelačného koeficienta (r^2). Koeficient determinácie vychádza z analýzy variability endogénnej premennej. Na vyjadrenie variability závislej premennej do značnej miery slúži nezávislá premenná, za predpokladu, že od nej lineárne závisí veľkosť hodnôt Y .

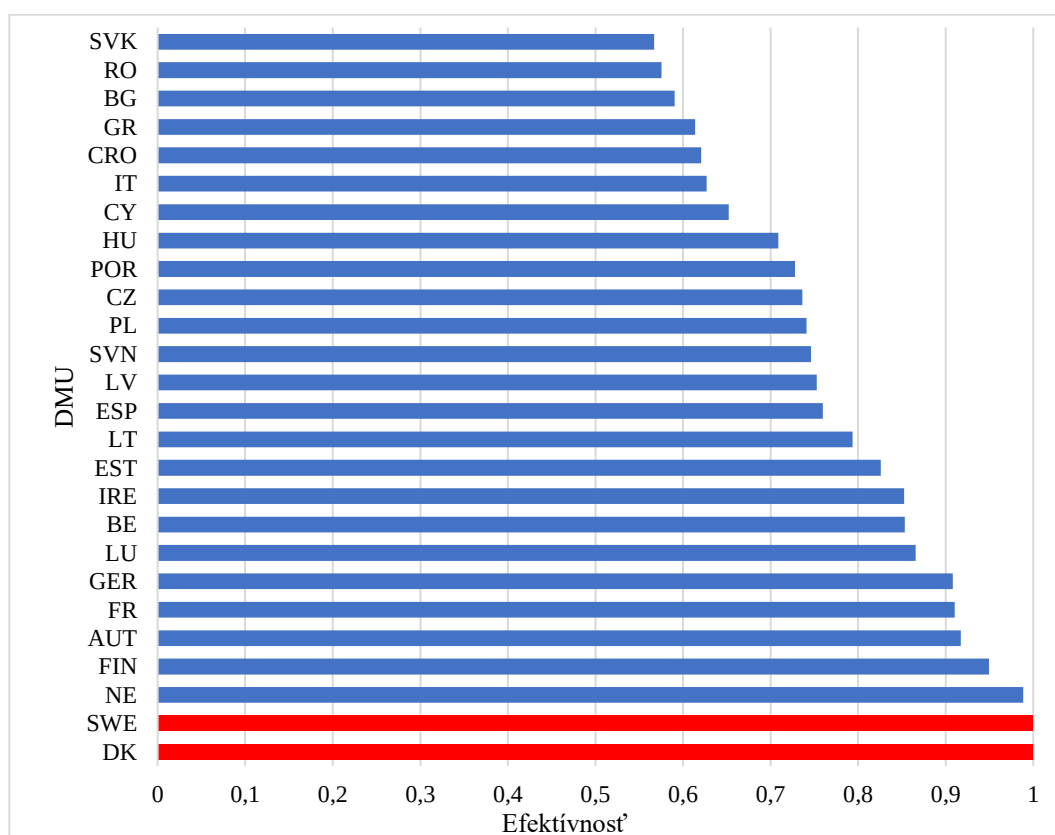
Všetky údaje týkajúce sa záverečnej práce boli získané spracovaním potrebných informácií o digitálnej konkurencieschopnosti a inovačnej schopnosti krajín EÚ z databáz IMD, WEF a Eurostatu. Eurostat nám poslužil na dosiahnutie potrebných údajov o úrovni digitálnych, informačných a komunikačných zručností, miere participácie na celoživotnom vzdelávaní, využiteľnosti digitálnych zariadení a školení v rámci zamestnania, zamestnanosti IKT špecialistov, objemu a štruktúre výdavkov na vedu a výskum a podnikov dodávajúcich na trh inovatívne produkty. Získavanie informácií sa realizovalo predovšetkým zo zahraničných internetových štúdií, dostupných online zborníkov a webových stránok.

3. Výsledky práce a diskusia

3.1 Efektívnosť segmentov digitálnej konkurencieschopnosti krajín EÚ

Digitálnu konkurenčnú schopnosť možno hodnotiť na základe viacerých segmentov, ktoré oplývajú mnohými parametrami. Agregáciou zložiek vedomosti, technológie a pripravenosť na budúcnosť sme za pomoci DEA analýzy zistili, že Dánsko a Švédsko tvoria krajiny, ktoré možno označiť za benchmark (efektívnosť = 1). S miernou neefektívnosťou oplývajú krajiny ako Holandsko, Fínsko, Rakúsko, Francúzsko a Nemecko, ktoré disponujú relatívne vysokou úrovňou digitálnej konkurenčnej schopnosti. Z pomedzi bývalých socialistických krajín zastáva Estónsko najvýznamnejšiu pozíciu, jeho úroveň dosahuje približne 83 % digitálnej absorpcie Švédska a Dánska. Pomerne vysokú efektívnosť zdôrazňuje najmä štátny systém Verejnej správy spolu s elektronickou participáciou občanov, dostupnosť širokopásmového pripojenia a odborné školenia zamestnancov.

Graf 1: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (2020)



Poznámka: DK – Dánsko, SWE – Švédsko, FIN – Fínsko, NE – Holandsko, AUT – Rakúsko, GER – Nemecko, BE – Belgicko, LU – Luxembursko, FR – Francúzsko, EST – Estónsko, LT – Litva, LV – Lotyšsko, IT – Taliansko, ESP – Španielsko, POR – Portugalsko, IRE – Írsko, SVN – Slovinsko, CZ – Česko, POL – Poľsko, SVK – Slovensko, HU – Maďarsko, CY – Cyprus, CRO – Chorvátsko, RO – Rumunsko, BG – Bulharsko, GR – Grécko
Zdroj: IMD, vlastný výpočet

Príčinou nízkej úrovne efektívnosti Maďarska je najmä jeho veľmi slabá ochota smerom k adaptívnym postojom, podnikateľskej agilnosti a IT integrácii. Česká republika trpí predovšetkým nízkym podielom žien zastúpených vo výskume, mierou vysokoškolského vzdelania, nízkym počtom zahraničných vysokokvalifikovaných zamestnancov a úrovňou digitálnych zručností. Použitím DEA modelu sme prišli k záveru, že Slovenská republika dosahuje približne len polovicu efektívnosti voči vzorovým krajinám. Výraznejšie nižšie zastúpenie tvoria školenia zamestnancov, dostupnosť zahraničnej vysokokvalifikovanej pracovnej sily, regulačný rámec imigračného práva, vývoj a aplikácia digitálnych technológií a difúzia vedomostí. Kompozícia projekcií na hranicu produkčných možností vybraných krajín je znázornená v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Projekcie segmentov digitálnej konkurencieschopnosti na hranicu efektívnosti (vybrané krajiny EÚ)

DMU	Vedomosti			Technológia			Pripravenosť do budúcnosti		
	Dáta	Projekcia	Diff. (%)	Dáta	Projekcia	Diff. (%)	Dáta	Projekcia	Diff. (%)
HU	53,63	63,23	17,90	62,33	62,33	0	36,28	65,50	80,54
CRO	55,37	55,37	0	50,34	54,58	8,43	34,92	57,36	64,25
LV	62,50	67,15	7,43	66,19	66,19	0	52,33	69,55	32,92
FR	71,00	81,21	14,38	80,05	80,05	0	64,38	84,12	30,66
LU	62,64	77,22	23,28	76,12	76,12	0	65,55	79,99	22,03
POR	64,94	64,94	0	62,86	64,02	1,84	56,24	67,27	19,61
ESP	65,85	67,76	2,91	66,80	66,80	0	58,81	70,20	19,36
SVK	49,10	50,59	3,04	49,87	49,87	0	45,30	52,41	15,69
RO	48,84	51,32	5,08	50,59	50,59	0	46,01	53,16	15,54
GR	49,78	54,77	10,02	53,99	53,99	0	49,38	56,73	14,89
SVN	66,24	66,56	0,48	65,61	65,61	0	61,01	68,95	13,01
CZ	60,10	65,68	9,28	64,74	64,74	0	61,20	68,03	11,16
AUT	81,82	81,82	0	70,11	80,66	15,04	81,95	84,76	3,42
CY	55,70	56,19	0,87	48,58	56,27	15,82	65,22	65,22	0

Poznámka: Projekcia: efektívny obraz DMU, Diff (%) – o koľko % potrebuje DMU zvýšiť svoj výstup, aby sa dostala na hranicu efektívnosti

Zdroj: IMD, vlastný výpočet

Pri kompozitnom indexe založenom na DEA metóde nie je dôležité len usúdiť, ktoré krajiny sú efektívne, či neefektívne, ale vieme určiť aj príspevky jednotlivých segmentov. Každá rozhodovacia jednotka má privilégium prispieť k svojej efektívnosti jej najsilnejšími stránkami. Váhy jednotlivých krajín EÚ v segmentoch digitálnej konkurencieschopnosti sú ilustrované v tabuľke 5.

Tabuľka 5: Kompozícia efektívnosti podľa segmentov digitálnej konkurencieschopnosti

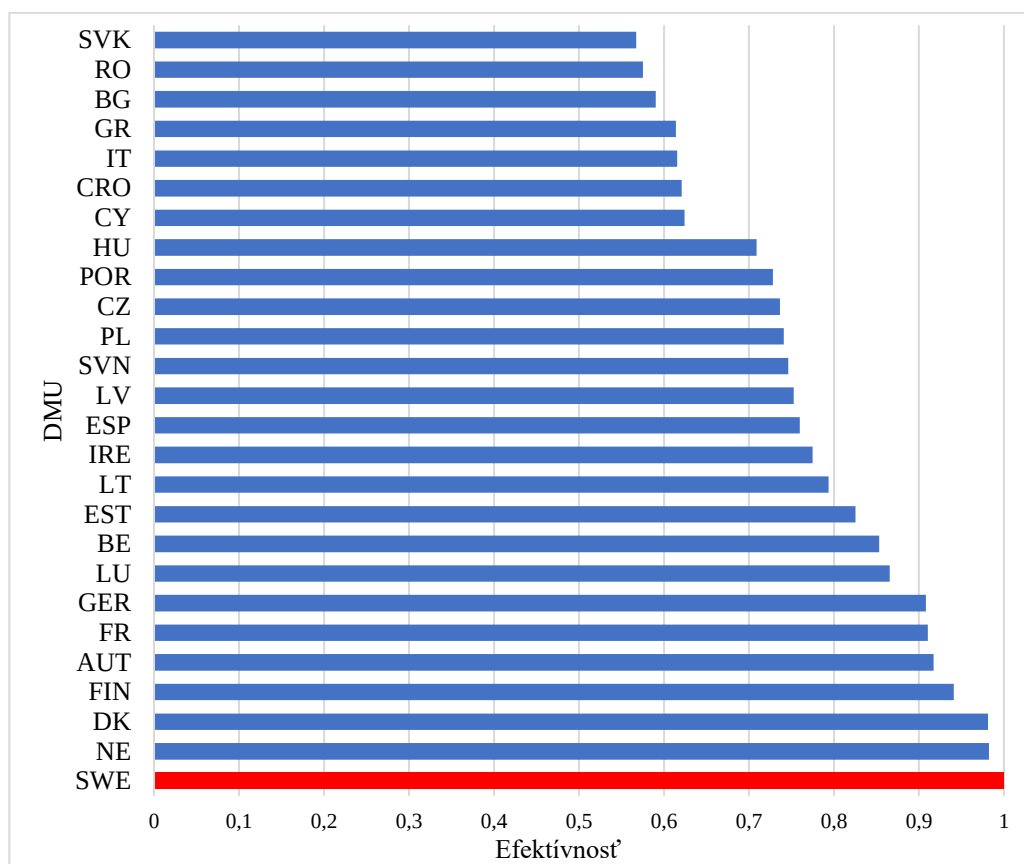
DMU	Hodnota v %	u(1)*Vedomosti	u(2)*Technológia	u(3)*Pripravenosť do budúcnosti
DK	100	0	0	100
SWE	100	0	100	0
NE	98,85	0	79,91	18,94
FIN	94,94	0	76,52	18,42
AUT	91,73	91,73	0	0
FR	91,04	0	91,04	0
GER	90,81	90,81	0	0
LU	86,57	0	86,57	0
BE	85,33	0	85,33	0
IRE	85,25	0	0	85,25
EST	82,57	0	67,12	15,45
LT	79,38	0	79,38	0
ESP	75,97	0	75,97	0
LV	75,28	0	75,28	0
SVN	74,62	0	74,62	0
PL	74,1	74,10	0	0
CZ	73,63	0	73,63	0
POR	72,8	72,80	0	0
HU	70,89	0	70,89	0
CY	65,22	0	0	65,22
IT	62,71	43,49	0	19,22
CRO	62,07	62,07	0	0
GR	61,4	0	61,40	0
BG	59,4	0	59,04	0
RO	57,53	0	57,53	0
SVK	56,72	0	56,72	0

Poznámka: u1, u2, u3 – váhy

Zdroj: IMD, vlastný výpočet

Vyňatím faktorov ovplyvňujúcich budúcu pripravenosť krajiny, prispôsobivé postoje, podnikateľská pružnosť či integrácia IKT, klesá efektívnosť Dánska pri cielení digitálnej konkurencieschopnosti o približne 2 p. b. V porovnaní so Švédskom zaostáva v oblastiach vývoja a aplikácie digitálnych technológií, objemu rizikového kapitálu, finančných či bankových službách alebo úrovni digitálnych zručností. Stupeň dosiahnutej efektívnosti poklesol aj v Holandsku, avšak voči Švédsku predstavuje najviac konkurencieschopnú krajinu. Krajina Beneluxu disponuje najmä bohatými medzinárodnými skúsenosťami a nadpriemerným počtom zamestnaneckých školení.

Graf 2: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (technológie, znalosti, 2020)



Zdroj: IMD, vlastný výpočet

Najvýznamnejší efekt poklesu efektívnosti bol zaznamenaný v Írsku, ktorého hnacím motorom sú najmä pružnosť podnikov, priaznivé príležitosti ekonomickej aktivity, internetový predaj a optimistické postoje smerom ku globalizácii. V krajine absentujú najmä fundamenty vzdelávania, odborných školení a kapitálového vybavenia. Najmenej konkurencieschopné postavenie v rámci digitalizácie má Írsko v celkových výdavkoch na vzdelávanie, počte vysokoškolsky vzdelaných obyvateľov, investíciách do telekomunikačnej infraštruktúry a IT trhovej kapitalizácii. Čistý prísun medzinárodných študentov, počet vysokoškolsky vzdelanej populácie vo vedených odboroch a produktivita vedeckých publikácií tvoria primárne faktory poklesu efektívnosti Cypru podľa DEA analýzy digitálnej konkurencieschopnosti. Porovnaním DEA modelov sme prišli k záveru, že adaptívne postoje, business agilita a IT integrácia nemajú vplyv na zmenu efektívnosti vo väčšine európskych krajinách.

Abstrahujúc od zložiek, ktoré ovplyvňujú vedomostnú úroveň krajiny, efektívnosť významnejšie klesá v prípade Nemecka a Rakúska. Relatívne vysoký stupeň digitálnej konkurenčnej schopnosti Nemecka je spôsobený najmä badateľným zastúpením robotiky vo

vzdelávaní a výskume, participáciou zamestnancov na školeniach a vysokým počtom obyvateľstva s dosiahnutým vysokoškolským vzdelaním vo vedných a technických odboroch. Predovšetkým spomínané faktory dramaticky znižujú úroveň efektívnosti voči Švédsku a Dánsku, približne o 12 p. b. Rakúsko brzdí najmä rigidný regulačný rámec v oblastiach založenia podniku, imigračného práva a nízke kapitálové investície v telekomunikáciách.

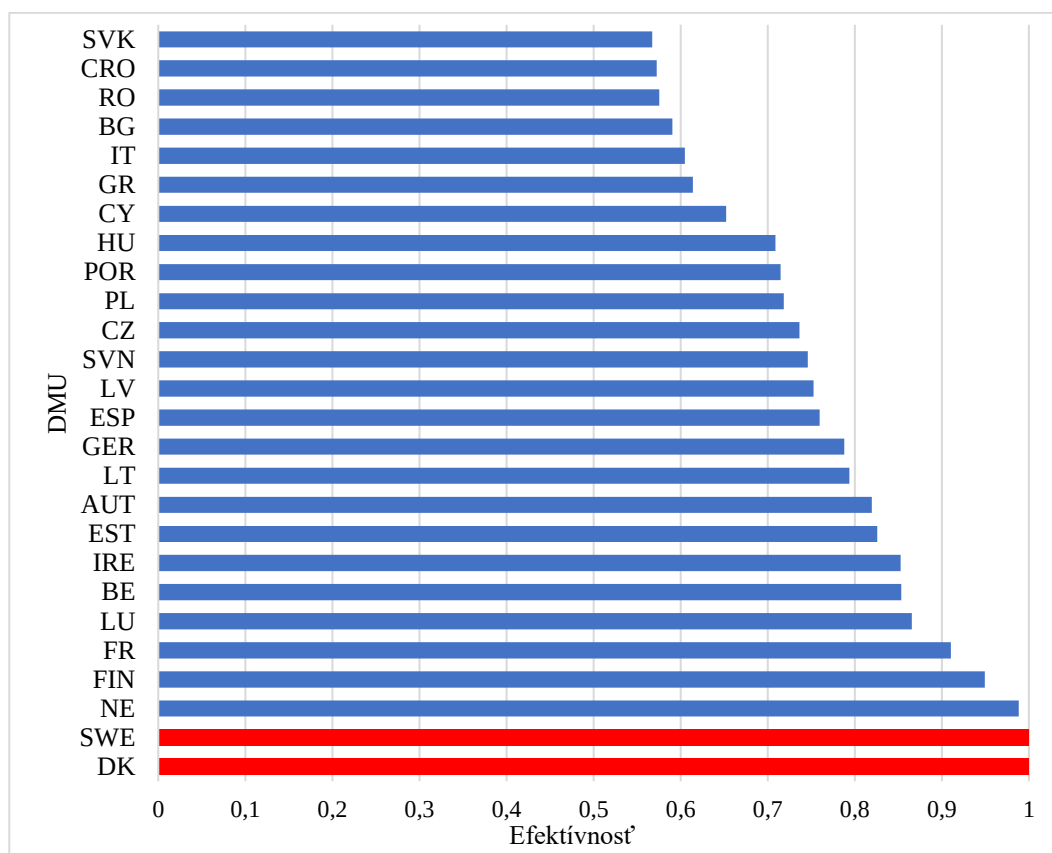
Tabuľka 6: Pokles úrovne efektívnosti po abstrahovaní segmentu vedomosti

DMU	Efektívnosť (%)	Abstrahujúc segment vedomosti (%)	Zmena (p. b.)
GER	90,81	78,81	↓ 12
AUT	91,73	81,95	↓ 9,78
IT	62,71	60,49	↓ 2,22

Zdroj: IMD, vlastný výpočet

V prípade Dánska, jednej z najefektívnejších krajín, silnými stránkami sú hlavne adaptívne postoje zohľadňujúce globalizáciu, systém elektronickej verejnej správy, práva duševného vlastníctva, kvalita komunikačných technológií a úverový rating samotnej krajiny. Nízka trhovú kapitalizácia v oblasti IT, médií a nie príliš veľké investície do telekomunikačnej infraštruktúry poskytujú priestor pre efektívnejšie riešenia v technologickej sfére. Vývoj a použitie technológií a úverový kredit Švédska robia z danej krajiny digitálneho lídra nie len v rámci EÚ. Prednosti škandinávskej krajiny tvoria aj adaptívne postoje a podnikateľská agilita, ktoré poskytujú pohľad na budúcu pripravenosť. Slabiny Švédska možno nájsť v malom objeme exportu najmodernejšej techniky či technológie, elektronickej participácii, podnikateľskom strachu, alebo zlyhania a času na riešenie obchodného sporu.

Graf 3: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (technológie, pripravenosť do budúcnosti, 2020)



Zdroj: IMD, vlastný výpočet

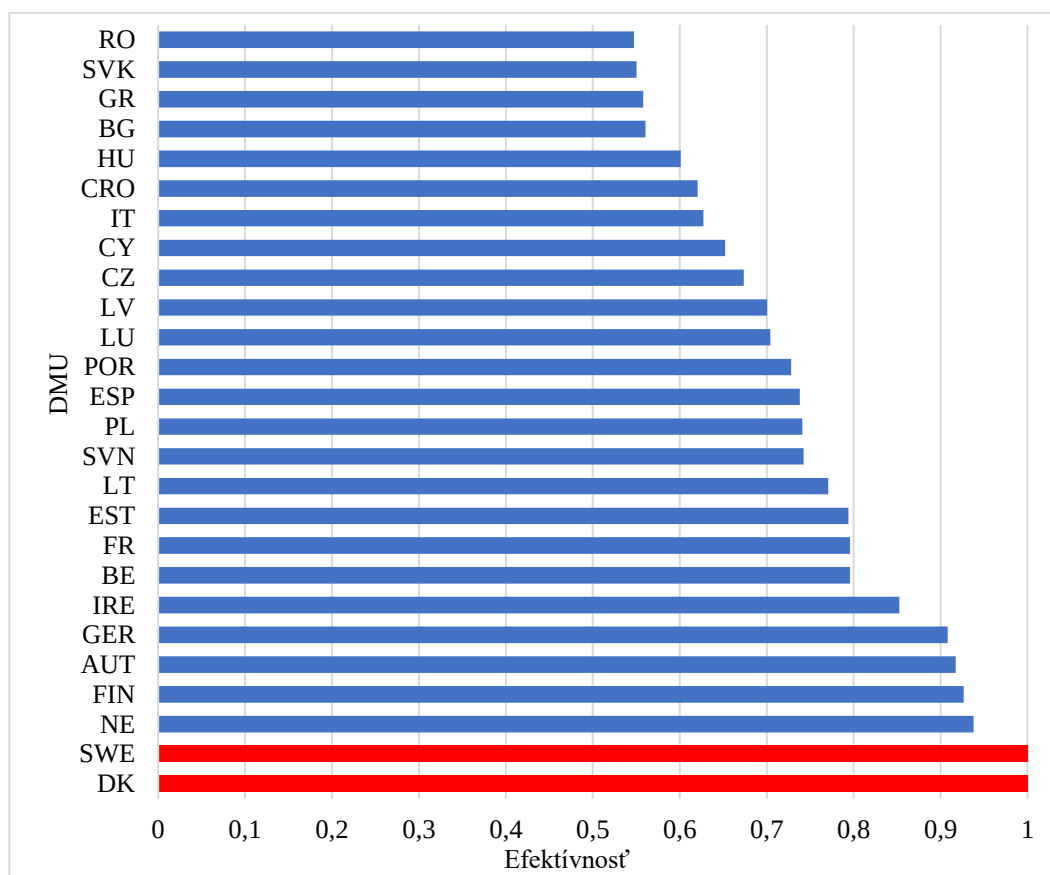
Úroveň kapitálu, technologický a regulačný rámec sa významnou mierou podieľajú na stupni digitálnej konkurencieschopnosti krajín Beneluxu. Luxembursko, ktorého efektívnosť najvýraznejšie poklesla, približne o 16 p. b., nedisponuje dostatočnou produktivitou vo výskume a vývoji, v príleve medzinárodných študentov, dostatočným množstvom absolventov vo vedných odboroch a nízkou svetovou distribúciou robotiky. V Holandsku a Belgicko absentuje hlavne nízky počet žien vo výskume, absolventov vo vedných odboroch a prevláda strach podnikateľov z budúceho zlyhania. Silný dôraz na kybernetickú ochranu a elimináciu software pirátstva poskytujú Luxembursku, krajine s najväčším HDP/ obyvateľa v PKS, pomerne veľkú konkurenčnú príležitosť.

Tabuľka 7: Pokles úrovne efektívnosti po abstrahovaní segmentu technológie

DMU	Efektívnosť (%)	Abstrahujúci segment vedomosti (%)	Zmena (p. b.)
FR	91,04	79,6	↓ 11,44
LU	86,57	70,43	↓ 16,14
NE	98,85	93,81	↓ 5,04
BE	85,33	79,6	↓ 5,73
HU	70,89	60,12	↓ 10,77

Zdroj: IMD, vlastný výpočet

Graf 4: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (znalosti, pripravenosť do budúcnosti, 2020)



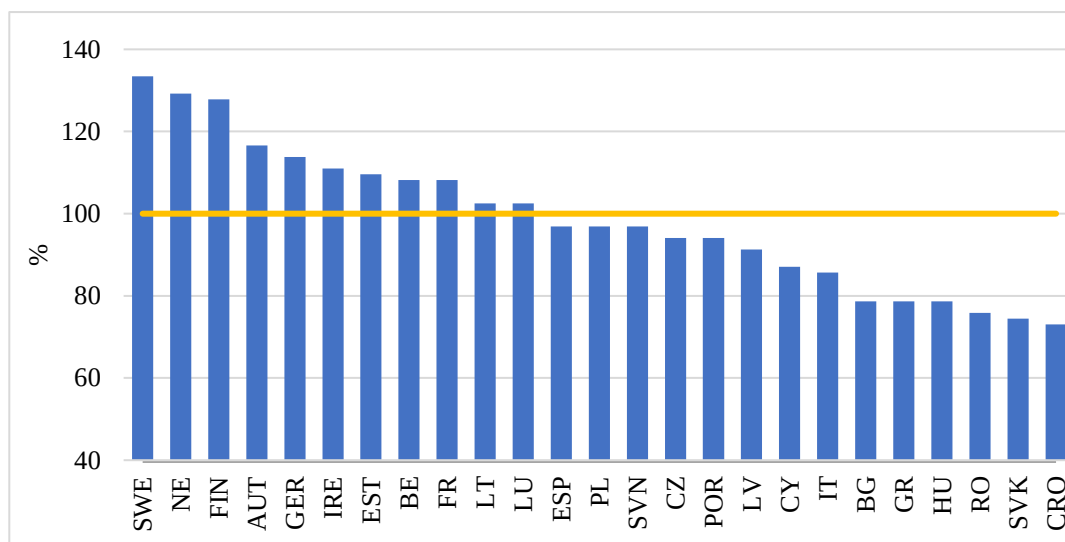
Zdroj: IMD, vlastný výpočet

Dôležitosť a význam technológií ako zložke budúcej konkurenčnej schopnosti poskytuje aj viditeľný úbytok efektívnosti v Maďarsku (približne 10 p. b.). Technologický a regulačný rámec tvoria v krajine fundamentálne základy digitalizácie. Maďarsko narába predovšetkým s relatívne vysokou rýchlosťou širokopásmového pripojenia, počtom predplatiteľov mobilného internetu a nízkymi nákladmi na uzatvorenie obchodného sporu. V oblastiach vedomostí a pripravenosti na budúcnosť zastáva však markantnejšie vyššiu úroveň neefektívnosti. Hlavne podnikateľská agilita prejavujúca sa nízkymi ekonomickými príležitosťami, nedostatočnou analýzou a vyhodnocovaním veľkých údajov a samotnou nepružnosťou firiem, spôsobuje značné bariéry smerom ku digitalizácii. Približne v polovici krajín EÚ došlo k nárastu neefektívnosti. Podľa DEA analýzy, zastáva kvalita, dostupnosť a rámec technológií najdôležitejšiu rolu v znižovaní neefektívnosti krajín EÚ.

Schopnosť a kvalita digitalizácie krajín EÚ poskytuje názorný obraz na stupeň digitálnej konkurencieschopnosti agregáciou kategórií vedomostí, technológie a pripravenosť na budúcnosť. Nadpriemernou vybavenosťou a schopnosťou v oblasti digitalizácie oplýva takmer polovica krajín. Švédsko a Dánsko, krajiny späté

s digitalizáciou, vnímajú trendy budúceho vývoja ekonomiky. Optimistické nálady prevládajú najmä smerom ku globalizácii, IT integrácii, vývoju digitálnych technológií, alebo systému elektronickej verejnej správy. Prevažný počet krajín západnej a strednej Európy tvorí jadro svojej digitálnej konkurenčnej schopnosti na technologickom a regulačnom rámci či objeme kapitálu.

Graf 5: Digitálna konkurenčná schopnosť krajín EÚ (priemer EÚ = 100 %, 2020)



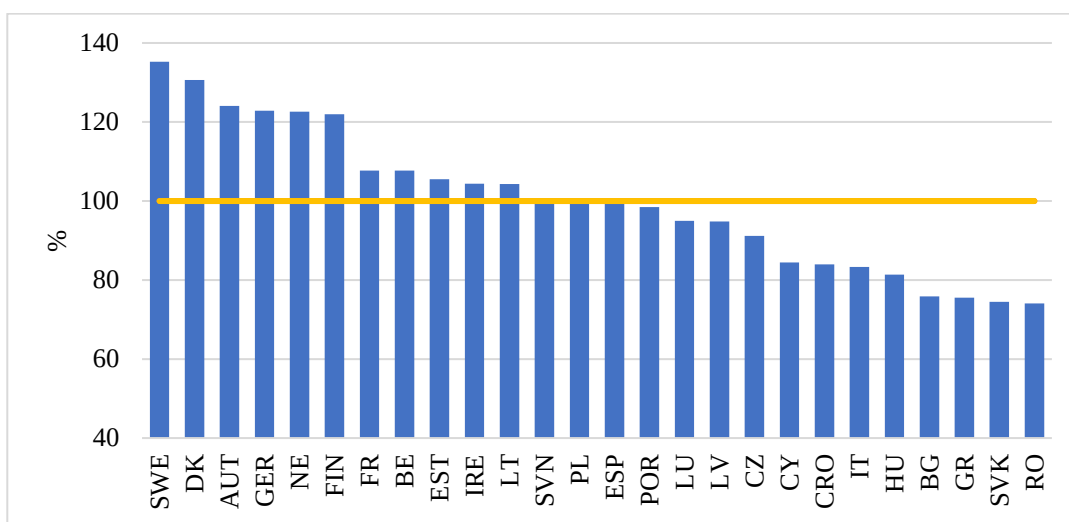
Zdroj: IMD, vlastný výpočet

Na rozdiel od väčšiny krajín EÚ je digitálna schopnosť Nemecka poháňaná hlavne stupňom znalostí. Na druhej strane, slabé miesta možno pozorovať v regulačnom rámci pri založení podnikania, komunikačných technológiách a vnímaní budúceho vývoja ekonomických príležitostí. Poľsko, krajina s najvyšším zastúpením digitalizácie v rámci V4, disponuje kvalitnou vedomostnou základňou do budúcnosti, čo odráža vysoké skóre hodnotenia PISA testovania. V nadpriemernej miere sa obyvateľstvo prikláňa k adaptívnym postojom smerom k využívaniu elektronických služieb. Slovenská republika patrí medzi najmenej konkurencieschopné krajiny nie len medzi krajinami V4, ale aj v porovnaní s Bulharsko či Rumunskom. Spolu s Chorvátskom tvoria dve digitálne najmenej konkurencieschopné krajiny EÚ.

Zameraním sa na vedomostnú úroveň krajín, talent, vzdelanie, školenia a orientácia na vedu, pozorujeme významné postavenie krajín západnej a severnej Európy. Maximálne konkurenčne schopnú krajinu v danej oblasti predstavuje Švédsko, ktoré disponuje jednou s najviac digitálne zručnou populáciou v rámci EÚ. Dánski zamestnávateľia poskytujú najkvalitnejšie školenia pre svojich zamestnancov a krajina vynakladá najväčší podiel z HDP na vedu a výskum/ obyvateľa. Fínsko predstavuje krajinu s vysokým počtom

populácie s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami, kvalitným manažmentom miest, žien s vysokoškolským vzdelaním a poskytnutými grantami na patent progresívnych technológií. Stráda však dostatočne kvalifikovanú pracovnú silu zo zahraničia a produktivitu vo vede a výskume.

Graf 6: Digitálna konkurenčná schopnosť v znalostnej ekonomike (priemer EÚ = 100 %, 2020)



Zdroj: IMD, vlastný výpočet

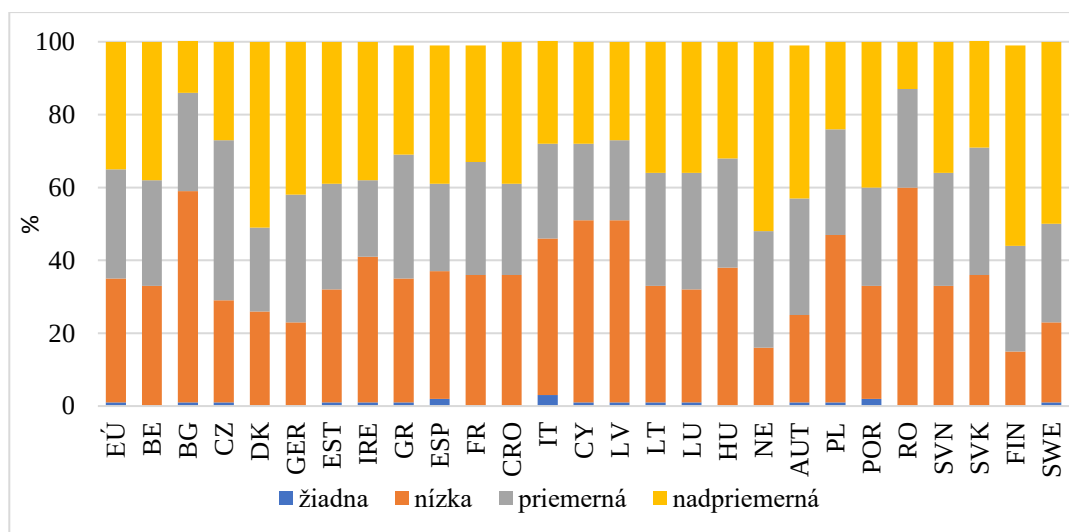
Relatívne vysoký podiel terciárne vzdelanej populácie a prílev zahraničných študentov predstavujú pre Rakúsko primárne hnacie faktory konkurencieschopnosti v znalostnej ekonomike. Priestor na zlepšenie poskytujú oblasť dosiahnutých technologických zručností, zastúpenie žien vo vede a produktivita vo výskume. Z krajín V4 najkvalitnejšou vedomostnou základňou disponuje Poľsko. Silné stránky Českej republiky možno badať v oblasti talentu a vedeckej koncentracii. Pomerne značný prílev zahraničných študentov, celkové výdavky na VaV a nadpriemerné zastúpenie robotiky vo vzdelávaní poskytujú krajine konkurencieschopnú pozíciu. Na druhej strane výrazne zaostávajú krajiny ako Bulharsko, Grécko, Maďarsko, Slovensko a Rumunsko, ktoré v oblasti vedomostí zastávajú najmenej konkurencieschopnú pozíciu v EÚ. Krajiny nie len disponujú nízkou úrovňou vedomostnej základne, ale aj relatívne malou snahou orientácie na vzdelávanie či výskum.

3.2 Digitálne zručnosti a ich vplyv na konkurencieschopnosť

Digitálne zručnosti ako nevyhnutná súčasť znalostnej ekonomiky pôsobí vo viacerých krajinách EÚ ako dôležitý faktor konkurencieschopnosti. Väčšina ekonomicky aktívnej populácie EÚ oplýva aspoň nízkou úrovňou digitálnych zručností, výnimkou je

napríklad Portugalsko, Španielsko či Taliansko, v ktorom približne 3 % obyvateľov nedisponujú ani základnými zručnosťami. V spomínaných krajinách absentujú najmä podporné programy pre zamestnancov, celkové výdavky na vzdelávanie a medzinárodne skúsenosti v transfere znalostí. Relatívne veľká orientácia na faktory znalostnej ekonomiky spôsobuje v škandinávskych krajinách, že viac ako polovica aktívnej populácie disponuje s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami.

Graf 7: Úroveň digitálnych zručností jednotlivcov (podiel z vekovej kategórie 25-64 v %, 2019)



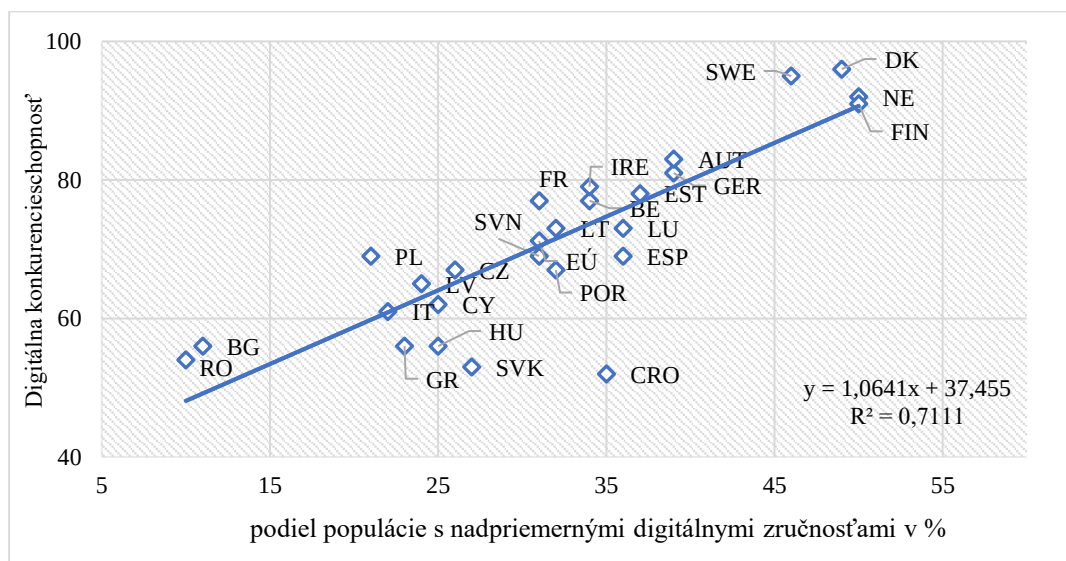
Zdroj: Eurostat, vlastný výpočet

Štruktúra zručností sa v krajinách V4 výraznejšie nelíši. Prevláda obyvateľstvo s priemernými digitálnymi schopnosťami s výnimkou Českej republiky. Nadpriemerným počtom pracovníkov s nízkymi digitálnymi zručnosťami operuje 12 krajín EÚ, pričom Bulharsko a Rumunsko oplýva s nadpolovičnou väčšinou. Krajiny dlhodobo trpia na nízku vedomostnú základňu, ktorá sa prejavuje nezaujmom o digitálne školenia pracovníkov, nízkymi výdavkami na vzdelávanie či vedu a zanedbateľným prílevom kvalifikovanej pracovnej sily zo zahraničia. Postupnými krokmi k pozdvihnutiu úrovne vedomostí v daných krajinách môže byť zvyšovanie povedomia o dôležitosti digitálnych zručností v osobnej a profesijnej sfére, preberanie skúseností z okolitých krajín, alebo podpora vysokoškolského vzdelávania.

Významnú rolu k napredovaniu a udržaniu konkurenčnej pozície krajín zohrávajú zručnosti ako jedna zo zložiek digitalizácie. Väzba medzi dispozíciou jednotlivca lokalizovať, porozumieť, hodnotiť, a zdieľať informácie pomocou digitálnych technológií pozitívne pôsobí na mieru konkurenčnej schopnosti. Pomerne kvalitná úroveň vzdelávacieho procesu, celoživotné vzdelávanie, systém zaškoľovania zamestnancov

a medzinárodné skúsenosti s transferom vedomostí sú jedny zo základných pilierov Fínska a Holandska, krajín s najvyšším podielom populácie s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami (viac ako polovica aktívnej populácie). V Taliansku sa dlhodobo stráda záujem o získanie digitálnych zručností. Krajine nepomáha ani bohatšia severnejšia časť, v ktorej sa zamestnanosť koncentruje najmä v technickom sektore. Nízka vedomostná základňa v Rumunsku a Bulharsku negatívne ovplyvňuje dosiahnutie efektívnej transformácie vo vzdelávaní a zároveň nenabáda absolventov k väčšej miere participácie.

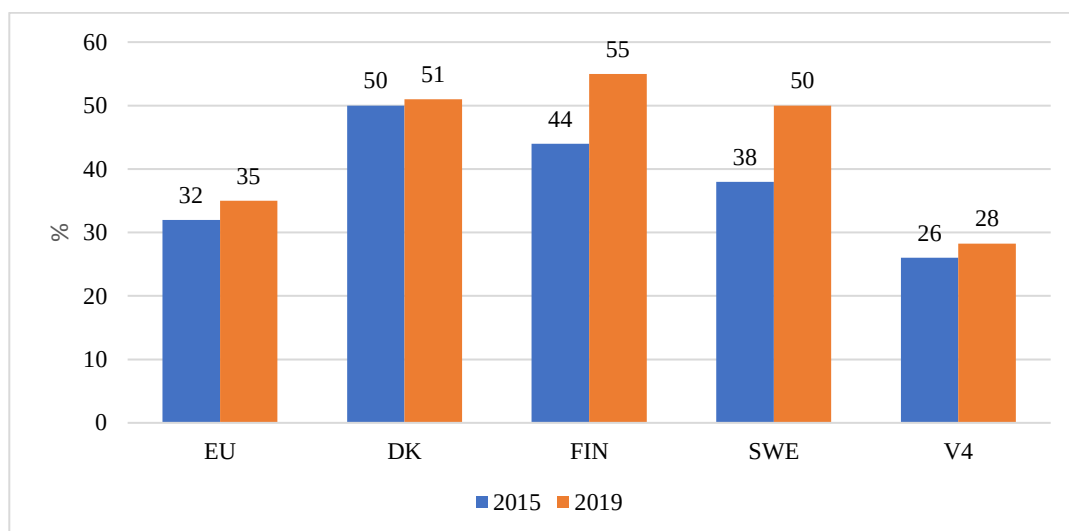
Graf 8: Populácia s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami a jej vplyv na konkurenčnú schopnosť krajiny (2019)



Zdroj: IMD, Eurostat, vlastné spracovanie

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že krajiny severnej a západnej Európy disponujú najväčším počtom digitálne zdatného obyvateľstva, čo koreluje s ich konkurenčnou pozíciou. V Dánsku sa ponúka priestor pre prílev zahraničnej vysokokvalifikovanej pracovnej sily, ktorá by so sebou priniesla medzinárodné skúsenosti a očakávanú vysokú úroveň zručností. Vo Švédsku by úroveň digitálnych zručností mohli zvýšiť medzinárodní študenti, ktorí zostanú v krajine pracovať. Z pomedzi krajín V4 sa k priemeru EÚ najviac približuje Česká republika. V Taliansku pozorujeme najvýznamnejší vplyv populácie s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami na úroveň konkurencieschopnosti.

Graf 9: Populácia s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami (podiel z vekovej kategórie 25-64)

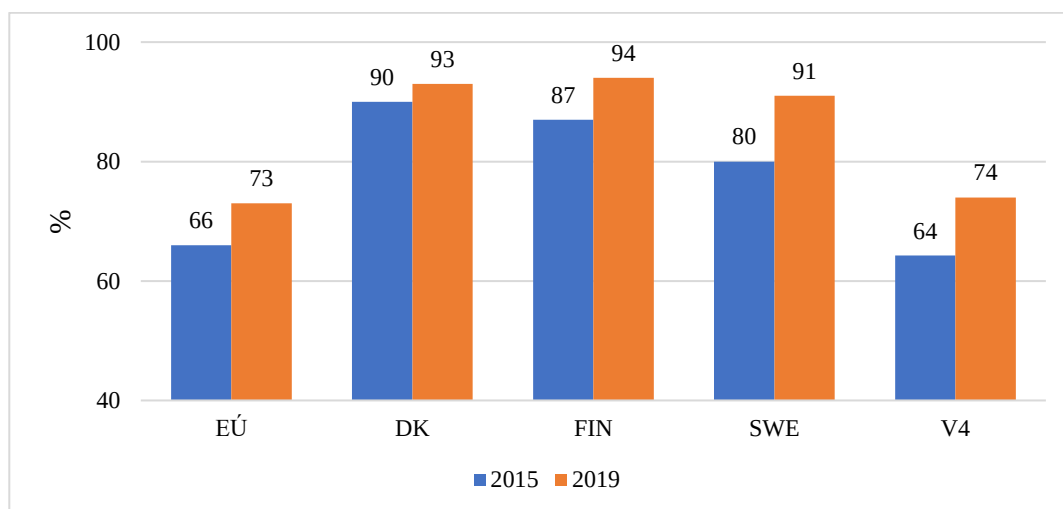


Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Dôležitosť nadpriemerných digitálnych zručností pramení z veľkého množstva dostupných údajov a potrebe ich následného spracovania a vyhodnotenia. Pohľadom na graf 9 možno poukázať na rastúci trend v osvojovaní si nových digitálnych zručností. Krajiny sú nabádané k neustálemu učeniu a zdokonaľovaniu súčasných zručností s cieľom získania výhodnej konkurenčnej pozície. V priemere vzrástla populácia s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami o 3 p. b. Vo Švédsku, krajine s najvyšším rastom, sa výraznejšie podporuje inkluzívne vzdelávanie a zaškolenie zahraničnej pracovnej sily. Inovačná kapacita krajiny poskytuje priestor pre zlepšenie využiteľnosti informačných a komunikačných technológií.

Úroveň zručností týkajúca sa efektívneho spôsobu vyhľadávania, zberu a vyhodnocovania informácií z rôznych zdrojov úzko súvisí s následným vývojom stupňa digitálnej konkurencieschopnosti krajiny. Porovnanie vývoja nadpriemerných informačných zručností naprieč rôznymi krajinami EÚ naznačuje schopnosť severských krajín aktívne vyhľadávať a vyhodnocovať informácie v príslušnom digitálnom jazyku. Až približne 94 % populácie Fínska dokáže aktívne pracovať s obsahom a digitálnymi údajmi, čo predstavuje o 21 p. b. viac ako je priemer EÚ. Schopnosť porovnávať a vyhodnocovať informácie z rôznych zdrojov tvorí stabilný základ pre digitálnu konkurenčnú schopnosť škandinávskych krajín. Za obdobie rokov 2015 – 2019 zaznamenali krajiny V4 síce rast nadpriemerných informačných zručností, avšak ich úroveň voči priemeru EÚ zostáva približne rovnaká.

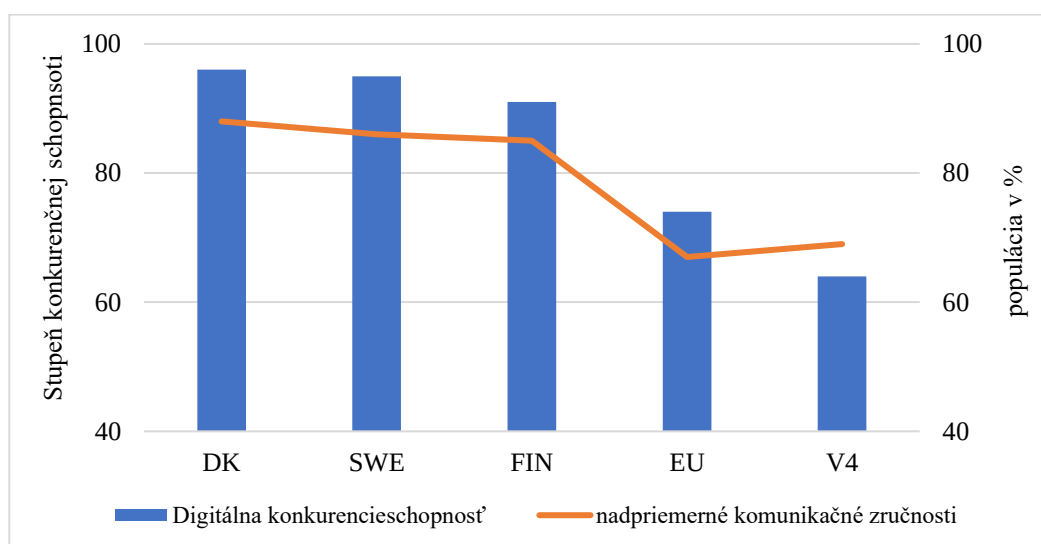
Graf 10: Populácia s nadpriemernými informačnými zručnosťami (podiel z vekovej kategórie 25-64)



Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Pre naplnenie maximálneho potenciálu digitálnych prostriedkov nestačia len samotné informačné zručnosti, ale je potrebná ich prepojitelnosť s komunikačnými zručnosťami. Podobne ako pri informačných, tak aj pri nadpriemerných komunikačných zručnostiach pozorovať vysoký podiel populácie v škandinávskych krajinách, najvyšší v Dánsku, ktorému zodpovedá aj značná úroveň digitálnej konkurenčnej schopnosti.

Graf 11: Populácia s nadpriemernými komunikačnými zručnosťami (2019)



Zdroj: IMD, Eurostat, vlastné spracovanie

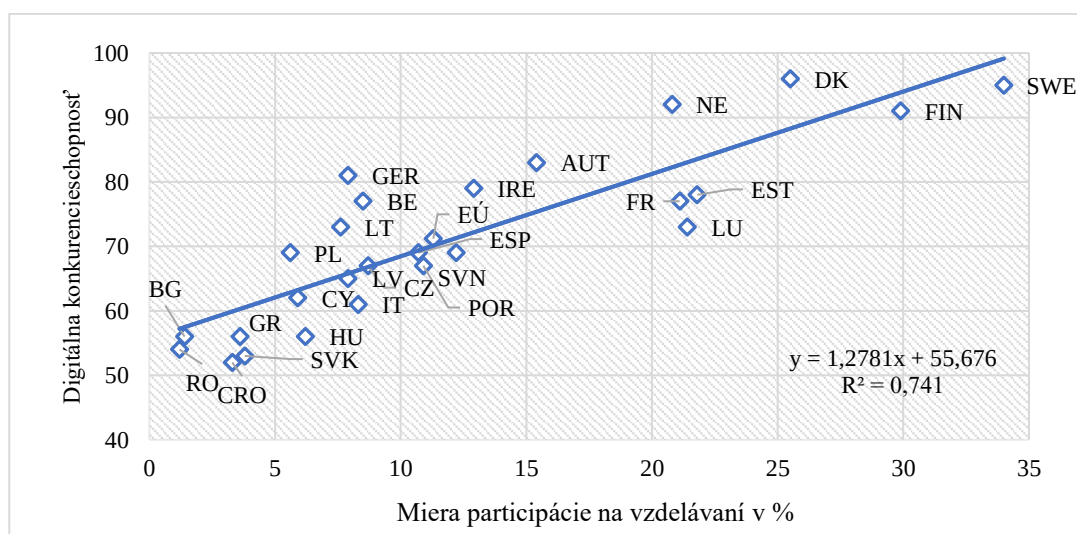
V tvorbe online priestoru ako nástroja komunikácie v rámci podniku sa najväčší podiel jednotlivcov v rámci krajín V4 venuje v Maďarsku (77%), najmenší v Poľsku (60%). Podiel populácie EÚ disponujúca bezproblémovým odosielaním e-mailov, rýchlych správ,

či akejkolvek inej online komunikácie je približne zhodná s úrovňou digitálnej konkurencieschopnosti EÚ.

3.3 Väzba ľudského kapitálu a konkurenčnej pozície

Miera účasti na formálnom vzdelávaní či odbornej príprave tvorí základ ekonomiky založenej na vedomostiach. Participácia na vzdelávaní ako zložka digitálnej konkurencieschopnosti zohráva nemálo dôležitú úlohu pre zachovanie priaznivej pozície krajiny. Približne každý piaty obyvateľ Estónska si uvedomuje význam edukácie. Silná orientácia na školenia pracovníkov, relatívne vysoké výdavky na vzdelávanie a zamestnanosť v technickom a vednom sektore poskytujú Estóncom kvalitný základ, čoho výsledkom sú nadpriemerné výsledky študentov v medzinárodnom testovaní PISA. Priaznivé efekty sú viditeľné hlavne v škandinávskych krajinách. Švédsko disponuje najväčším počtom obyvateľov zúčastňujúcich sa na celoživotnom vzdelávaní v rámci EÚ, približne každý tretí občan sa zúčastňuje určitej formy edukácie či odborného školenia.

Graf 12: Vplyv miery participácie na vzdelávaní na úroveň digitálnej konkurenčnej schopnosti (veková kategória 25-64, 2019)



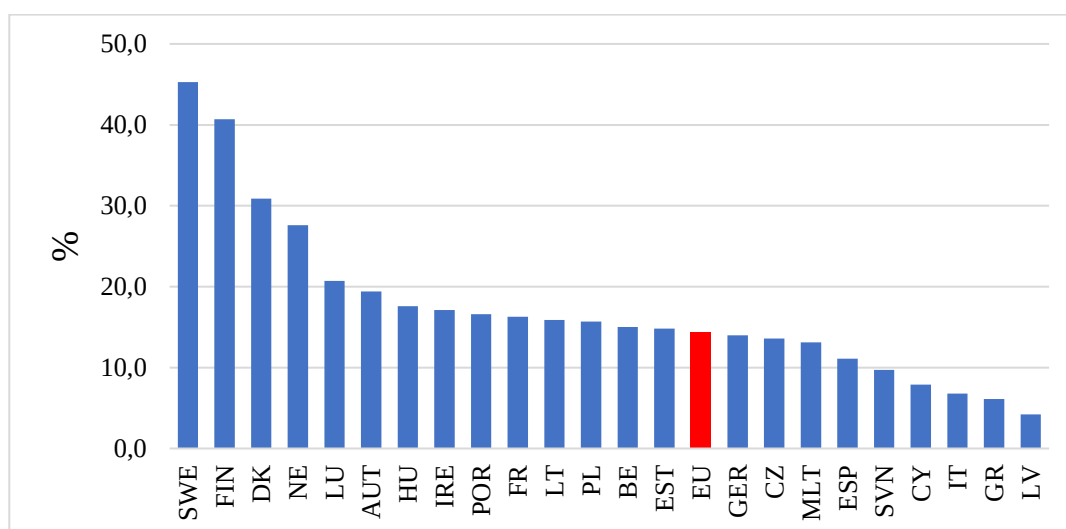
Zdroj: IMD, Eurostat. vlastné spracovanie

Na druhej strane, Slovensko dokáže len vo veľmi nízkej miere konkurovať svojou vedomostnou základňou, ktorá je sprevádzaná nízkym záujmom o celoživotné vzdelávanie. Krajina trpí predovšetkým nízkym poskytovaním špeciálnych školení pre zamestnancov, ktoré sa prejavuje len priemernými digitálnymi zručnosťami populácie, celkovými výdavkami na vzdelávanie a nedostatočným záujmom o štúdium vedných odborov. Nízky počet populácie s vysokoškolským vzdelaním poskytuje Grécku priestor na cielenú podporu

vzdelávania na všetkých stupňoch štúdia. Pomerne značný počet absolventov vedných odborov môže krajinu priblížiť ku konkurencieschopnejšej pozícii v rámci EÚ.

Narastajúci význam celoživotného vzdelávania si vyžaduje zapojenie maximálneho množstva populácie, aby sa využil jeho plný potenciál. V procese globalizácie dochádza stále k väčšiemu presunu obyvateľstva medzi jednotlivými krajinami. Za primárny pilier Švédska, do ktorého prúdia imigranti z celého sveta, možno považovať jeho bohatý sociálny rozmer. Dôležitý faktor zastáva aj vzdelanostná úroveň samotných prisťahovalcov. Ochota migrantov zúčastňovať sa procesu celoživotného vzdelávania predstavuje v krajine vysoký podiel. Takmer každý druhý cudzinec vyhľadáva určitú formu odborného školenia či tréningu. Relatívne vysoký podiel škandinávskych krajín zabezpečuje vhodná migračná politika a liberálne postoje smerom ku globalizácii. Medzinárodné skúsenosti v oblasti transferu znalostí a adaptívne postoje poskytujú Holandsku priestor pre rast participácie cudzincov, v súčasnosti sa na ňom zúčastňuje približne 28 %.

Graf 13: Miera participácie cudzincov na celoživotnom vzdelávaní z celkového počtu (v %, veková kategória 18-64, 2019)



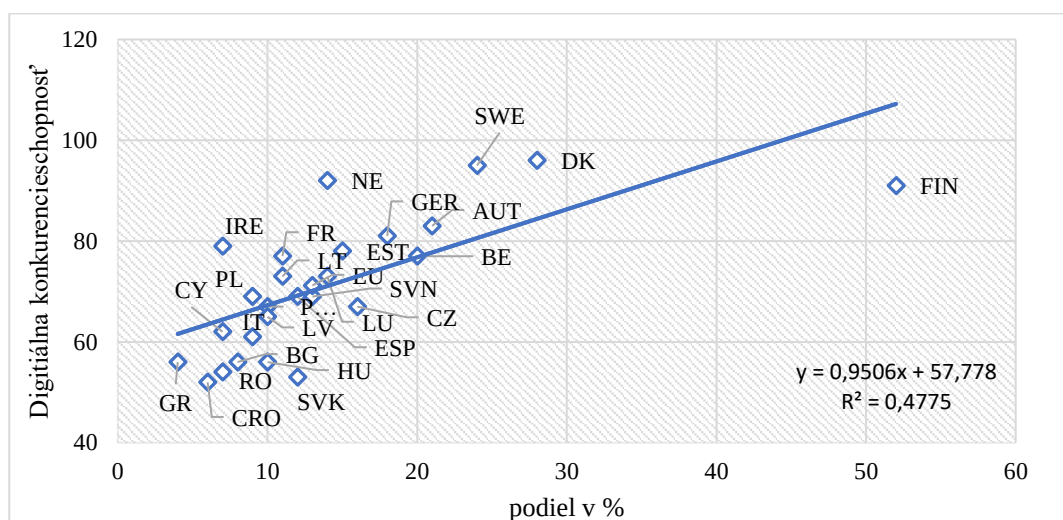
Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Nadpriemernú účasť vykazujú aj cudzinci žijúci v Maďarsku, ktoré od roku 2012 zaznamenala takmer 100 % prírastok. Za poslednú dekádu sa v krajine podarilo uskutočniť pokrok v regulačnej oblasti podnikateľského prostredia a zvýšil sa čistý prílev zahraničných študentov. Portugalsko oplýva pomerne kvalitným regulačným rámcom a právna úprava je priaznivá a otvorená prílevu cudzincov. Participáciu nemeckých imigrantov možno považovať za podpriemernú. Z časti je to vysvetlené veľkým množstvom cudzincov v absolútnom vyjadrení a značné zastúpenie pracovných pozícií vyžadujúcich terciárne

vzdelanie. V krajine sa na jednej strane veľká časť zamestnancov zúčastňuje určitej formy odborného školenia, avšak zapojenie prísťahovalcov je pomerne nízke.

Nie len úroveň celoživotného vzdelávania zohráva v ére digitalizácie dôležitú úlohu, ale aj miera využívania digitálnych školení zamestnancami. Snaha by sa mala zameriavať na zlepšenie zručností vo vzťahu k používaniu počítača, software alebo aplikácií. Z grafu 14 je zrejmá pozitívna korelácia medzi digitálnym vzdelávaním a stupňom konkurenčnej schopnosti krajiny. Ekonomicky aktívne obyvateľstvo v škandinávskych krajinách sa v nadpriemernej miere zúčastňuje digitálnych školení v rámci profesie, vo Fínsku je podiel najvyšší v EÚ, približne každý druhý obyvateľ využíva určitú formu odborného školenia. Holandsko dosahuje relatívne vysokú úroveň digitálnej konkurencieschopnosti, aj napriek nižšiemu podielu populácie zúčastňujúcej sa školenia digitálnych zručností v rámci pracovného úväzku (14 %).

Graf 14: Populácia zúčastňujúca sa digitálneho školenia v profesii a jej vplyv na úroveň digitálnej konkurencieschopnosti (veková kategória 25-64, 2019)



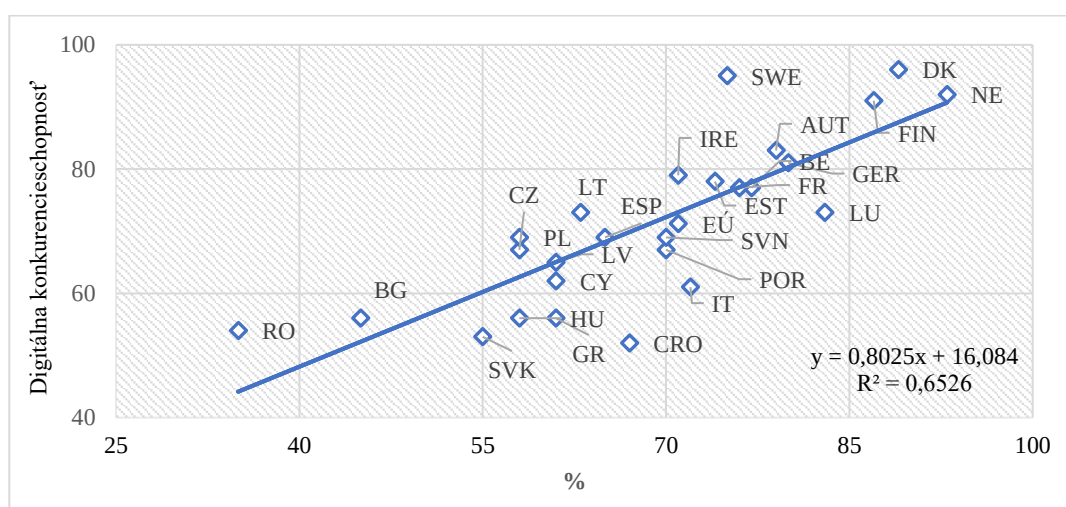
Zdroj: IMD, Eurostat, vlastné spracovanie

V rámci krajín V4 sa v nadpriemernej miere do procesu digitálneho školenia zapája ekonomicky aktívne obyvateľstvo v Českej republike (16 %), najmenej v Poľsku (9 %). Absentujúcimi prvkami Česka zostáva nízky záujem žien o štúdium vedných odborov a nízky stupeň požadovaného vysokoškolského vzdelania. Pobaltské krajiny vykazujú pomerne značnú náklonnosť k získavaniu nových zručností. Digitálne schopnosti populácie Litvy poskytujú krajine významnú konkurenčnú pozíciu v znalostnej ekonomike. Krajina sa zameriava predovšetkým na kvalitné vzdelávanie, ktoré môže dopomôcť k vyššej tendencii záujmu o poskytnutie odborného školenia na pracovnej pozícii. Značný počet populácie

s dosiahnutým vysokoškolským vzdelaním by mohol byť stimulom na zvýšenie celkových výdavkov na vzdelávanie.

Využitelnosť digitálnych technológií pri výkone pracovnej činnosti zastáva významný prvok na udržanie výhodnej konkurenčnej pozície. V ekonomike založenej na význame informácií je dôležité identifikovať relevantnosť zdrojov s ktorými bude podnik ďalej pracovať. Použitím digitálnych zariadení, smartphonu, tabletu, notebooku, sa vie proces podstatnejšie urýchliť. Dôsledkom je promptná analýza a vyhodnotenie dostupných informácií či dát.

Graf 15: Väzba medzi podielom zamestnancov a SZČO využívajúcich digitálne zariadenia v zamestnaní a úrovňou digitálnej konkurenčnej schopnosti (veková kategória 25-64, 2018)



Zdroj: IMD, Eurostat, vlastné spracovanie

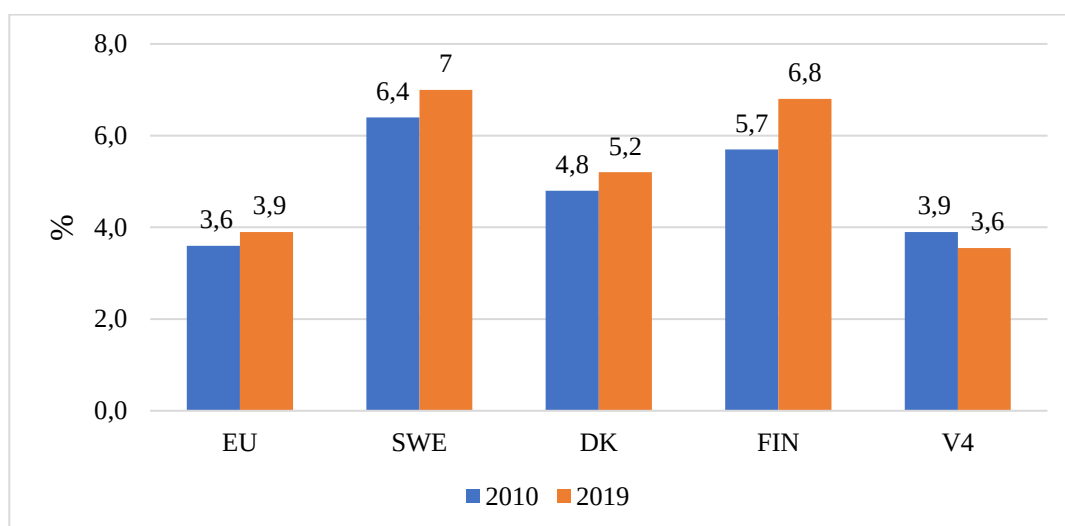
Z grafu 15 pozorujeme silnú pozitívnu koreláciu (koeficient korelácie $R = 0,81$) medzi podielom zamestnancov a SZČO využívajúcich digitálne zariadenia pri výkone pracovnej činnosti a dosiahnutou úrovňou digitálnej konkurencieschopnosti. Vysoká úroveň populácie s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami vo Fínsku a Dánsku spôsobuje značnú vybavenosť podnikov modernými technológiami. Najväčšie zastúpenie populácie využívajúcej digitálne aparáty pri pracovnom výkone možno pozorovať v Holandsku, takmer 95 % ekonomicky aktívnej populácie. V oblastiach technológií, vedomostí a budúcich hrozieb si dokáže Švédsko udržať pozíciu digitálneho lídra aj pri relatívne nižšom využívaní digitálnych zariadení.

Úroveň využiteľnosti v krajinách V4 ani zďaleka nedosahuje optimálne hodnoty. V Slovenskej republike len približne každý druhý zamestnanec využíva pri výkone svojej profesie niektoré z digitálnych zariadení. Sprievodnými javmi sú napríklad prílev zahraničnej nízko kvalifikovanej pracovnej sily alebo nedostatočný systém odborných

zamestnaneckých školení. Nízka vzdelanostná základňa v Rumunsku a Bulharsku brzdí krajiny smerom k pretransformovaniu ich pracovných inštrumentov, ktoré by im mohli pomôcť k účinnejšiemu vyhodnocovaniu informácií. Profesionálna využiteľnosť digitálnych zariadení sa pohybuje len na úrovni približne 40 %.

Na zvyšovanie vedomostnej úrovne krajiny nestačí len podporovať digitálne zručnosti, ale je potrebná aj propagácia dôležitosti štúdia vedných či technických odborov. Pripojenie na internet musí byť sprevádzané odbornými schopnosťami, aby sa využilo nespočetné množstvo príležitostí, ktoré digitalizácia so sebou prináša. Jedným z kľúčových prvkov úspešnej digitálnej transformácie je pracovná sila so zručnosťami v oblasti IKT, ktorá má potenciál na zvyšovanie konkurencieschopnosti. Trend zvyšovania zamestnanosti špecialistov na informačno-komunikačné technológie možno pozorovať nie len v škandinávskych krajinách.

Graf 16: Zamestnanosť IKT špecialistov (podiel z celkovej zamestnanosti v %)



Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Kým zamestnanosť v Dánsku a Švédsku vzrástla len nepatrne, vo Fínsku bol nárast najvýraznejší. Podiel podnikov zamestnávajúcich informačných odborníkov je však v Dánsku najvyšší v rámci EÚ (približne 30%). Význam IKT špecialistov podieľajúcich sa na ekonomickej transformácii smerom k digitalizácii vzrástol najvýraznejšie v Estónsku, ktoré disponuje relatívne kvalitnou vedomostnou základňou svojej populácie. Zamestnanosť Luxemburska, jednej z krajín s najvyšším rastom, je tvorená najpočetnejším podielom špecialistov na informačno-komunikačné technológie na celkovej zamestnanosti v rámci krajín EÚ.

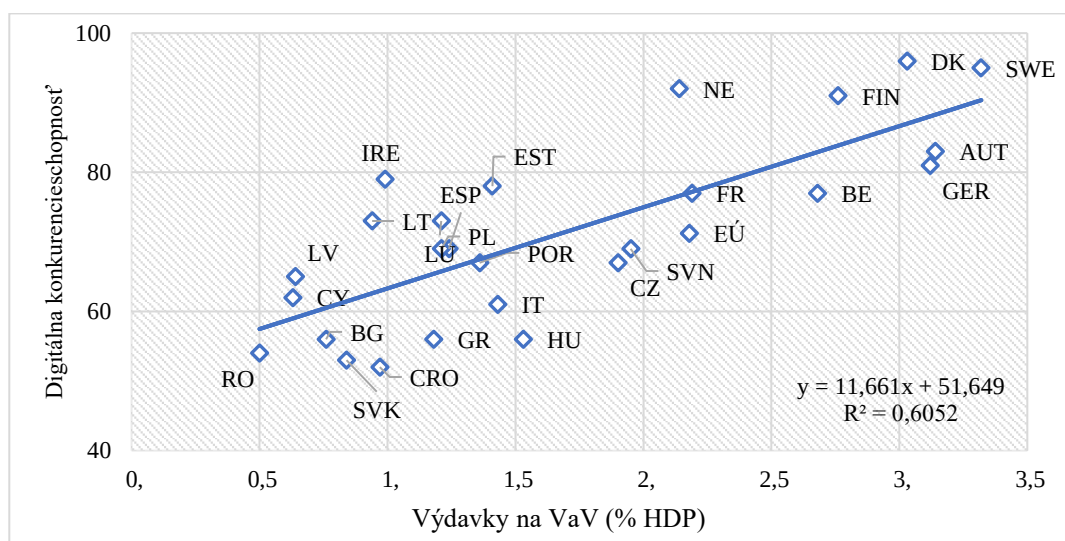
Klesajúci podiel zamestnanosti IKT špecialistov za obdobie rokov 2010 – 2019 vykazujú krajiny V4, ktoré sa odchyľujú od trendu EÚ. Orientácia na technické smery štúdia

je viditeľná najmä v Českej republike. Podiel zamestnanosti IKT špecialistov na celkovej zamestnanosti zostáva v Slovenskej republike konštantný, v Poľsku mierne narastá. V Grécku, ako jednej z mála európskych krajín, pretrváva trend znižovania špecialistov. Slabými miestami krajiny sú najmä nedostatočná kvalifikácia pracovníkov, nízka úroveň terciárneho vzdelania a malý počet doktorandov vyučujúcich na vysokých školách.

3.4 Inovačná schopnosť krajín EÚ

Priaznivé efekty technologického pokroku a s ním spojená digitalizácia spoločnosti by nemohli pretrvávajúť bez neustálej snahy vedcov o zdokonaľovanie každodenných procesov. Predpokladom zvyšovania digitálnej konkurenčnej pozície je orientácia štátu na progresívne výsledky vývoja a výskumu. Dôležitosť zohrávajú tak celkové výdavky, ako aj výdavky / obyvateľ.

Graf 17: Vzťah medzi výdavkami na vedu a výskum a digitálnej konkurencieschopnosti (2018)



Zdroj: IMD, Eurostat, vlastné spracovanie

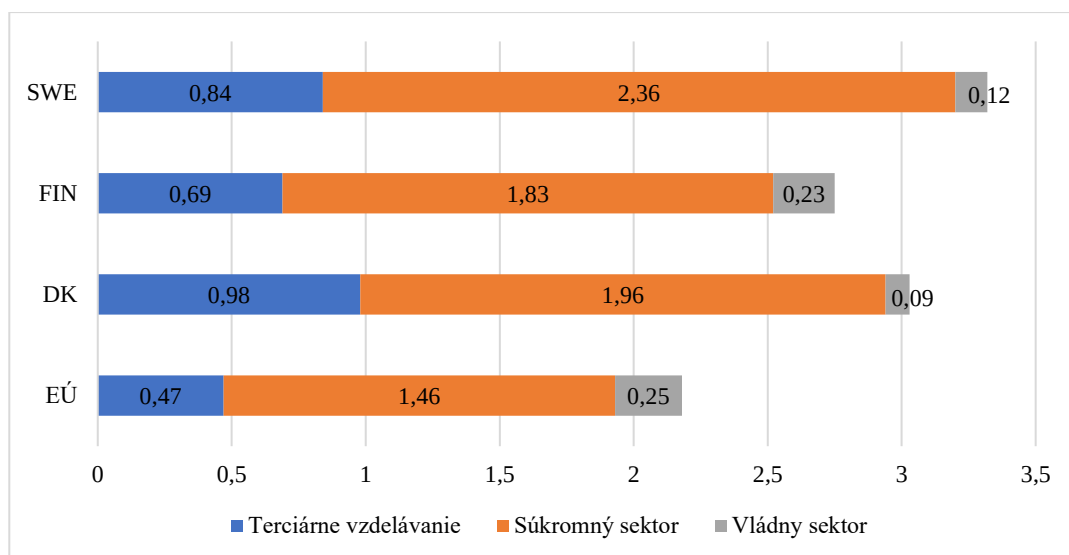
Graf 17 reflektuje na vzájomnú závislosť krajín vo výdavkoch na vedu, výskum a úrovňou digitálnej konkurencieschopnosti. Krajiny s relatívne vyššími výdavkami na výskum, dosahujú aj vyšší stupeň konkurencie v digitálnej oblasti. Výnimkou sú napríklad Estónsko alebo Írsko, ktoré na vedu a výskum vynakladajú necelé 1% HDP. Vyjadrením celkových výdavkov na počet obyvateľov sa však objem javí ako dostatočný. Významná časť verejných výdavkov v Dánsku smeruje na zabezpečenie pracovníkov vo výskume, vzhľadom na prepočet populácie, najvyššia v celej EÚ.

Krajiny V4 zreteľne zaostávajú nie len absolútnymi hodnotami, ale aj relatívnymi pomerom k počtu obyvateľov. Najviac sa k priemeru EÚ približuje Česká republika, ktorá

v pomerne značnej miere využíva robotiku za účelom vedeckého objavu. Výrazne nižšie zastúpenie žien vo VaV eliminuje záujem absolventiek o pozíciu výskumného pracovníka. Impulzom v krajinách nie je ani nízky záujem študentov o vedné či technické odbory. Najnižšiu pozíciu z pomedzi spomínaných krajín predstavuje Slovenská republika, ktorá sa radí aj medzi krajiny s najnižšími výdavkami na VaV v celej EÚ. Celkové výdavky na vedu by v Chorvátsku mohli pozdvihnúť rastúci záujem žien o danú oblasť. Vedecká zložka digitalizácie sa javí ako opodstatnený faktor pri zvyšovaní konkurenčných pozícií krajín.

Výdavky na vedu a výskum môžu konkurenčnú pozíciu krajiny ovplyvniť nie len absolútnou výškou, ale aj do akého sektora hospodárstva smerujú. Krajina s najväčším výdajom svojho HDP na VaV, Švédsko, sa štruktúrou výdavkov výrazne nelíši od zvyšných škandinávskych krajín, ani priemeru EÚ. Do súkromného sektora smerujú vyše 2,3 %, zvyšné finančné výdavky štátu smerujú do vzdelávania s vyššou pridanou hodnotou (0,84 %) a vládneho sektora (0,12 %). Práve výdavky do terciárneho vzdelávania poskytujú v dlhodobom horizonte vyššiu pridanú hodnotu. Približne 25 % z celkových výdavkov na VaV Fínska smeruje do oblasti vyššieho vzdelávania. Na druhej strane by krajina potrebovala zvýšiť efektívnosť publikácií vedeckých článkov. Dánsko investuje až 32 % do terciárneho vzdelávania z celkových výdavkov na VaV. Pozícia krajiny je podobná tej vo Fínsku, potrebovala by však zjednodušiť systém poskytovania patentov na digitálne technológie.

Graf 18: Štruktúra výdavkov na vedu a výskum (% HDP, 2018)



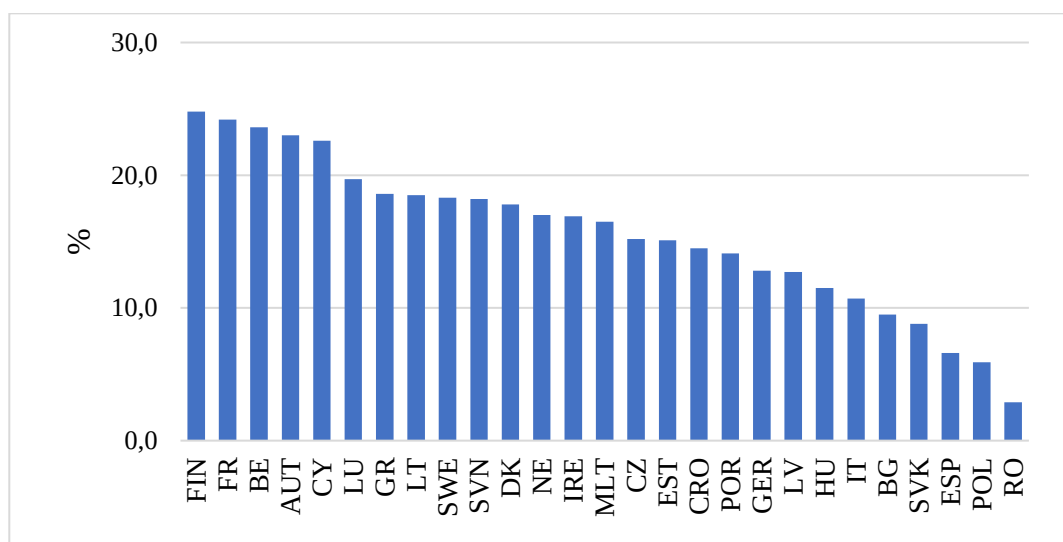
Zdroj: Eurostat, vlastný výpočet

Na zabezpečenie vládou riadených projektov v Nemecku, dotuje krajina sektor približne 0,5 % HDP. Sprievodnými javmi sú významný podiel študentov, ktorí pokračujú

na doktorandské štúdium a zostávajú učiť na vysokej škole, alebo počet absolventov vedných programov. Estónsko sa mierne odlišuje svojou štruktúrou od väčšiny európskych krajín. Porovnateľné zastúpenie tvoria finančné výdaje do privátneho sektora a terciárneho vzdelávania. Len nepatrná časť výdavkov na VaV smeruje vládneho subjektu v krajinách V4. Škandinávské krajiny vynakladajú najnižšie výdavky do oblasti vládneho sektora, v priemere 0,15 % HDP. Tento podiel je pod priemerom EÚ, je však kompenzovaný vyššími výdavkami do vzdelávania s vyššou pridanou hodnotou.

Inovačná kapacita podnikov výrazne vylepšuje dostupné produkty, služby a umožňuje tvorbu nových výrobkov. Schopnosť zvýšiť úžitok spotrebiteľa, dodať inovatívne komponenty, podsystémy dosahuje takmer každá štvrtá spoločnosť vo Fínsku. Rizikový kapitál možno pozorovať pri vzrastajúcom počte startup podnikov. Kapitál v podnikoch sa významne využíva na financovanie inovatívnych projektov často v dlhodobom horizonte. Schopnosť priniesť na trh významne modifikované produkty a služby je silná aj vo Francúzsku. Väčšina technológií s vyššou pridanou hodnotou smeruje na export do zahraničia. Relatívne vysoké zastúpenie robotiky pri vzdelávaní a distribúcia poskytuje krajine značnú konkurenčnú výhodu. Podniky na Cypre, ktorý čerpá skúsenosti najmä z medzinárodného prostredia, oplývajú významnými zmenami svojich produktov, či už v dizajne, balení, umiestnení alebo propagácii. Daný fakt podporujú relatívne vysoké granty na patenty inovatívnych výrobkov. Vedomostná základňa populácie Rakúska zas poskytuje významné benefity nie len pre modifikáciu existujúcich tovarov a služieb, ale aj pre tvorbu nových inovatívnych konceptov s vysokou pridanou hodnotou.

Graf 19: Podiel podnikov dodávajúcich na trh inovatívne produkty v krajinách EÚ (podiel na celkovom objeme podnikov, ktoré sa zameriavajú na inovačné aktivity v %, 2018)

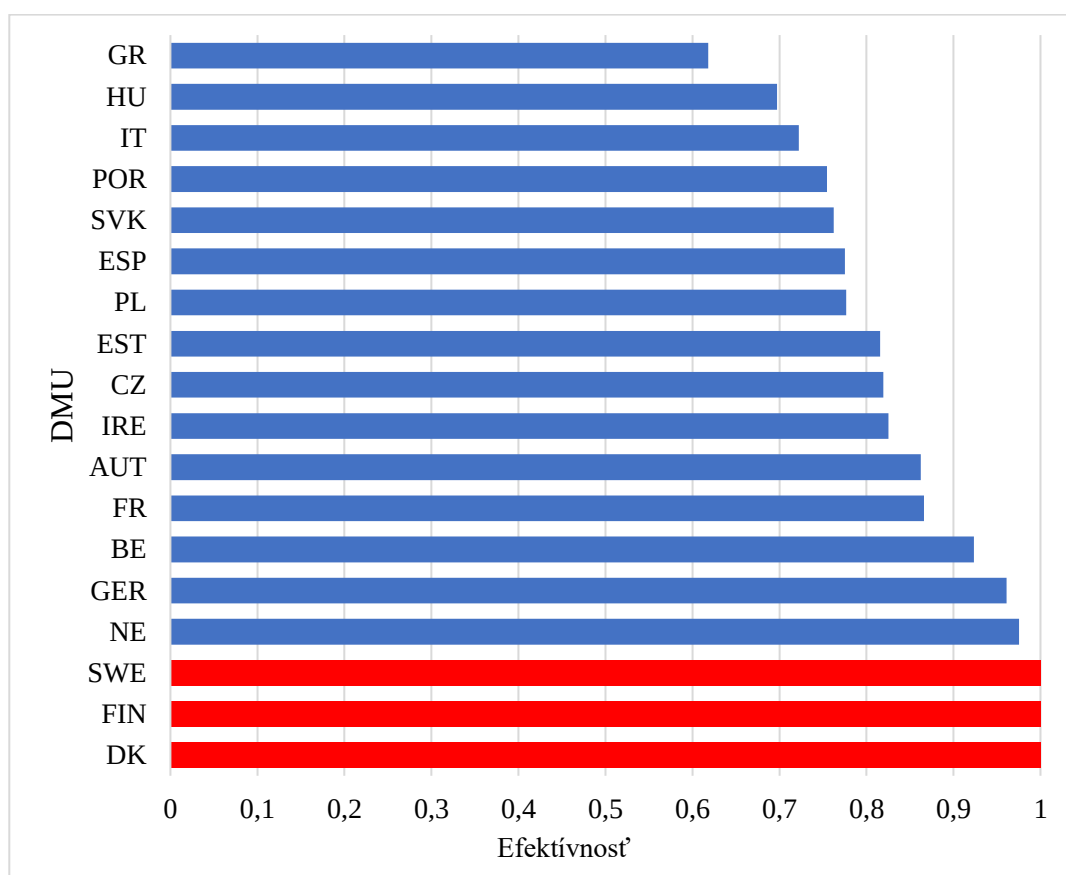


Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Nezáujem podnikov na inovačnej činnosti ako zložky digitálnej konkurencieschopnosti sa prejavuje predovšetkým v krajinách južnej a strednej Európy. Španielsko, Taliansko alebo Poľsko disponujú podnikmi, ktoré nedosahujú ani polovičnú inovačnú schopnosť vyspelých krajín. Nízka analýza a vyhodnocovanie veľkého množstva údajov, rigidita firiem a nevýrazný transfer poznatkov tvoria pre štáty nevýhodnú konkurenčnú pozíciu do budúcnosti. Základným pilierom budúcej pripravenosti podnikov a samotných krajín by mali byť adaptívne postoje smerom ku globalizácii.

Smer k úplnej integrácii sociálnych, environmentálnych a inštitucionálnych cieľov do hospodárskych systémov jednotlivých krajín bude zohrávať dôležitú rolu v problematike konkurencieschopnosti. Inovačný proces pozostáva z viacerých vzájomne prepojitelných oblastí. Ak sa pozrieme na vážené dáta efektívnych krajín, zistíme značné rozdiely v príspevkoch jednotlivých kategórií.

Graf 20: Inovačná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (2020)



Zdroj: WEF, vlastný výpočet

Rozhodujúcu zložku efektívnosti Švédska predstavuje inovačný potenciál v oblasti sociálneho zabezpečenia. Efektívnosť inovačnej schopnosti vo Fínsku podporuje najmä rola vzdelávania a investícií do digitálnych zručností. Marginálnu pozíciu zastáva inkluzívna

legislatíva zameraná na pracovné právo. Dánsko dosahuje najvyššiu efektívnosť rovnako v oblasti investícií do školstva, ale jeho hodnota je približne o 80 základných bodov nižšia v porovnaní s Fínskom. Ako jediná krajina EÚ prispieva k efektívnosti inovačnej schopnosti všetkými vybranými parametrami.

Tabuľka 8: Projekcie segmentov inovačnej schopnosti na hranicu efektívnosti (vybrané krajiny EÚ)

DMU	Investície do školstva			Re-think pracovného práva			Inovácie do zdravotnej starostlivosti		
	Dáta	Projekcia	Diff.(%)	Dáta	Projekcia	Diff.(%)	Dáta	Projekcia	Diff.(%)
PL	41,9	55,53	32,53	59,80	59,80	0	30,30	50,48	66,60
GR	38,7	44,20	14,21	47,60	47,60	0	24,70	40,18	62,68
POR	49,8	53,95	8,33	58,10	58,10	0	31,40	49,05	56,20
SVK	46,5	54,51	17,22	58,70	58,70	0	35,50	49,55	39,58
CZ	48,5	58,59	20,81	63,10	63,10	0	40,00	53,27	33,17
HU	40,8	49,86	22,22	53,70	53,70	0	34,40	45,33	31,78
AUT	60,6	61,66	1,74	66,40	66,40	0	42,80	56,05	30,96
IT	40,7	51,63	26,85	55,60	55,60	0	37,00	46,94	26,85
GER	61,4	68,71	11,91	74,00	74,00	0	51,40	62,47	21,53
IRE	59,5	59,50	0	62,80	62,80	0	45,80	53,19	16,13
EST	56,8	58,31	2,67	62,80	62,80	0	47,00	53,01	12,79
ESP	51,4	55,44	7,85	59,70	59,70	0	45,30	50,40	11,25
FR	56,8	61,94	9,04	66,70	66,70	0	52,70	56,31	6,84
NE	71,8	71,80	0	71,90	71,90	0	61,20	61,44	0,40

Zdroj: WEF, vlastný výpočet

Efektívnosť inovačnej schopnosti sa zameriava výhradne na nové dimenzie, ktoré môžu v podstatnej miere ovplyvniť budúcu konkurenčnú pozíciu krajiny v oblasti digitalizácie. Schopnosť efektívne prispôbovať pracovné zákony a rozširovať minimálnu úroveň sociálnej ochrany, vrátane uľahčenia prístupu k vzdelávaniu, odbornej príprave a rozvoju ľudského kapitálu je z pomedzi krajín EÚ najvyššia v Nemecku. Pozíciu krajiny podporujú aj pozitívne výhľady nemeckých spoločností ohľadom budúcich podnikateľských príležitostí. Značný priestor na zlepšenie ekonomickej pripravenosti sa ponúka v Grécku, ktoré disponuje takmer 40 % neefektívnosťou. Hlavne vyšší stupeň inovačnej pripravenosti sprevádzaný nižšími adaptívnymi postojmi a business agilitou brzdia možné budúce benefity v podobe digitálnej konkurenčnej schopnosti. Vo všeobecnosti je efektívnosť inovačnej schopnosti krajín EÚ tvorená najmä oblasťou inkluzívneho pracovného práva, ktorého

centrom záujmu je ochrana a odmeňovanie zamestnancov, nie náhrada existujúcich pracovných pozícií.

Na zachovanie digitálnej konkurencieschopnosti bude potrebné predikovať budúci vývoj trhu, ale aj sústrediť svoju pozornosť na dlhodobé investície, ktoré môžu krajinám poskytnúť stabilitu a zvýšenú expanziu. Po zohľadnení investícií podporujúcich produktivitu, najvýraznejší rast efektívnosti zaznamenalo Taliansko, približne 11 p. b. Podnikateľská klíma a agilita podnikov je relatívne vysoká a prevláda nízky strach z budúceho ekonomického vývoja. Navyše Taliansko je jedna z krajín, ktoré dodávajú najviac programovateľných robotov s cieľom podpory prechodu spoločnosti na štvrtú priemyselnú revolúciu.

Tabuľka 9: Zmena efektívnosti po zohľadnení investícií podporujúcich rast produktivity

DMU	Efektívnosť v %	Poradie
DK	100	1
FIN	100	1
SWE	100	1
BE	↑ 93,7	6
AUT	↑ 93,04	7
FR	↑ 90,93	8
IRE	↑ 87,28	9
EST	↑ 86,92	10
IT	↑ 83,65	11
POR	↑ 76,9	15
GR	↑ 71,59	17

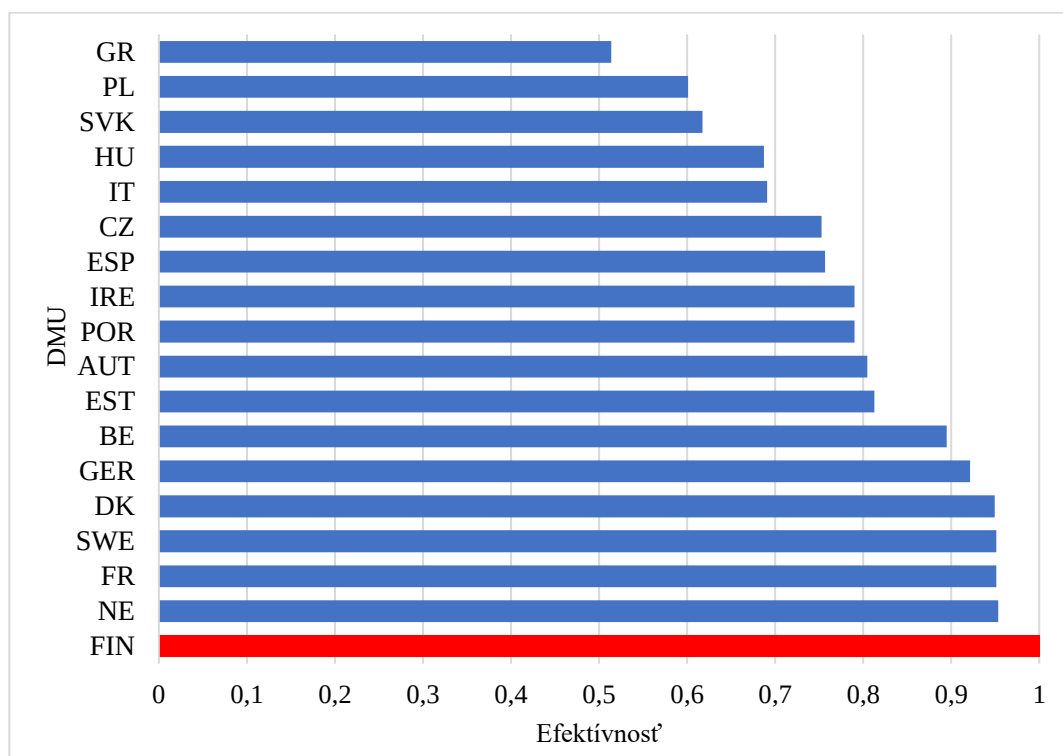
Zdroj: WEF, vlastný výpočet

Investície potrebné na zvyšovanie produktivity, ochrana kybernetického priestoru a podpora dlhodobých opatrení sú parametre, ktoré zvýšili efektívnosť podobne aj v Grécku. Nízke adaptívne postoje a podnikateľskú strnulosť sú kompenzované nadpriemernými investíciami v telekomunikačnom sektore a značnou trhovou kapitalizáciou akcií IT sektora. Priestor na zlepšenie existujúcej situácie sa ponúka predovšetkým v oblastiach financovania technologického rozvoja, bankových a finančných služieb, a objeme rizikového kapitálu. Progresívne investície zohrávajú pri prechode na digitálnu ekonomiku dôležitú úlohu aj v prípade Rakúska (efektívnosť vzrástla približne o 7 p. b.). Silný podporný faktor pre krajinu predstavujú adaptívne postoje, najmä ochota participácie populácie na elektronických službách, kybernetická bezpečnosť IT služieb a pružná difúzia vedomostí.

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že po zohľadnení pôsobenia investícií podporujúcich rast produktivity nedošlo v žiadnej skúmanej krajine k poklesu efektívnosti.

Dôležitosť investícií neznamená len zachovanie stability a zvýšenie expanzie. Na zachovanie dlhodobého ekonomického rastu je potrebné pozornosť zamerať na efektívnosť investícií, ktoré zvyšujú úroveň produktivity a podporujú výsledky výskumu. Fínsko sa javí ako najlepšie pripravená krajina EÚ najmä vďaka dobre rozvinutej sieti verejných inštitúcií, ktoré formujú vedu, technológie a inovácie. Silnou stránkou krajiny je previazanosť a spolupráca štátnych a súkromných vedeckých inštitúcií. Len v Portugalsku a Francúzsku nastal vzostup efektívnosti voči základným parametrom inovačnej schopnosti. Svetová distribúcia a vysoká využiteľnosť robotiky vo vzdelávaní poskytujú Francúzsku významnú konkurenčnú výhodu. Portugalsko, na jednej strane zaostáva v technologickom rámci a podnikateľskej agilite, avšak v relatívne veľkej miere disponuje absolventami vedných odborov, ktorí krajine poskytujú potrebnú vedomostnú základňu do budúcnosti.

Graf 21: Inovačná schopnosť krajín EÚ podľa indexu založenom na DEA (investície podporujúce rast produktivity a výsledky vedy či výskumu, 2020)



Zdroj: WEF, vlastný výpočet

Priestor na zvyšovanie efektívnosti je v rámci celej EÚ veľmi značný. V porovnaní s základnými parametrami inovačnej schopnosti došlo k zostupu efektívnosti vo väčšine krajinách. Najvýraznejší pokles zaznamenalo Poľsko (približne 17 p. b), v ktorom absentuje vhodný regulačný rámec pre technologický rozvoj. Problémovými oblasťami sú založenie

podniku, strnulá legislatíva v rámci výskumu a ochrana práv duševného vlastníctva. Slovenská republika sa javí ako menej pripravená implementovať inovačné agendy na podporu dlhodobých investícií. Svoju pozornosť by primárne nemala smerovať len na krátkodobé ciele.

Tabuľka 10: Zmena efektívnosti po zohľadnení inovácií v zdravotnej starostlivosti

DMU		Efektívnosť v %	Poradie
FIN		100	1
SWE	↑	100	1
DK	↑	97,67	3
NE	↑	96,43	4

Zdroj: WEF, vlastný výpočet

Zdravotníctvo je základným faktorom pre využiteľnosť potenciálu ľudského kapitálu. Skutočná kapacita sektora zdravotníctva zohľadňujúca verejné výdavky na zdravotnú starostlivosť poukazuje na inovačnú pripravenosť škandinávskych krajín, najmä Švédska. Fínsko dosahuje efektívnosť v investíciách, ktoré podporujú výsledky vedy a výskumu. Zvýšená úroveň efektívnosti po zohľadnení inovácií v zdravotnej starostlivosti nastala aj v Holandsku. Štruktúra efektívnosti pozostáva predovšetkým z investícií, ktoré zvyšujú produktivitu a v menšej miere z inovácií v zdravotnej starostlivosti. Pripravenosť v oblasti inovácií zdravotnej starostlivosti a infraštruktúry poskytuje pre krajinu konkurenčne priaznivú pozíciu. Spomínané krajiny pridelujú relatívne veľký počet verejných zdrojov sektoru zdravotníctva a sú schopné budovať jeho silnú pružnosť v porovnaní so zvyšnými hodnotenými krajinami EÚ.

Záver

Analýzou efektívnosti digitálnej konkurenčnej schopnosti krajín EÚ sme dospeli k záveru, že vzorovými krajinami v jednotlivých oblastiach digitalizácie sú škandinávské krajiny. Relatívne najsilnejšie stránky digitálnej konkurenčnej schopnosti krajín EÚ tvoria technologický či regulačný rámec a objem kapitálu. Kompozíciou projekcií na hranicu produkčných možností sme zistili, že väčšina krajín EÚ dosahuje značne neefektívnu transformáciu zdrojov v segmente pripravenosť do budúcnosti. Najmenej konkurencieschopnú pozíciu v danej oblasti zastávajú Maďarsko a Chorvátsko.

Vyňatím faktorov ovplyvňujúcich budúcu pripravenosť krajiny ako prispôsobivé postoje, podnikateľská pružnosť či integrácia IKT, evidujeme mierny pokles efektívnosti Dánska pri celení digitálnej konkurencieschopnosti. V porovnaní so Švédskom zaostáva v parametroch vývoja a aplikácie digitálnych technológií, objemu rizikového kapitálu, finančných a bankových službách či úrovni digitálnych zručností. Porovnaním DEA modelov sme dospeli k záveru, že adaptívne postoje, business agilita a IT integrácia nemajú vplyv na zmenu efektívnosti vo väčšine krajinách EÚ. Pokles hladiny efektívnosti Nemecka a Rakúska je spôsobený najmä abstrahovaním parametrov vedomostnej úrovne. Obe krajiny disponujú relatívne vysokým zastúpením robotiky vo vzdelávaní a výskume, participáciou zamestnancov na školeniach a vysokým počtom populácie s dosiahnutým vysokoškolským vzdelaním vo vedných odboroch.

Zohľadňujúc faktory ovplyvňujúce budúcu pripravenosť krajiny a technológie sa pozícia efektívnych krajín nezmenila. V prípade Dánska, silnými stránkami sú hlavne adaptívne postoje zohľadňujúce globalizáciu, systém elektronickej verejnej správy, práva duševného vlastníctva, kvalita komunikačných technológií a úverový rating samotnej krajiny. Nízka trhová kapitalizácia v oblasti IT, médií a nie príliš veľké investície do telekomunikačnej infraštruktúry poskytujú priestor pre efektívnejšie riešenia v technologickej sfére. Abstrahujúc od parametrov technológií došlo približne u polovice krajín k zostupu efektívnosti. Relatívne najvyšší pokles zaznamenali krajiny Beneluxu, najmä Luxembursko, ktoré disponuje nedostatočnou produktivitou vo výskume a vývoji, množstvom absolventov vo vedných odboroch, nízkym prílevom medzinárodných študentov a celosvetovou distribúciou robotiky.

Výsledky záverečnej práce poukazujú na úzky vzťah medzi digitálnymi zručnosťami a úrovňou konkurencieschopnosti. V globále je možné pozorovať najväčší podiel ekonomicky aktívnej populácie s nadpriemernými digitálnymi zručnosťami v krajinách

západnej a severnej Európy. Avšak priestor na zlepšenie sa ponúka aj v týchto krajinách. V Dánsku a Švédsku by úroveň digitálnych zručností mohol ešte zvýšiť prílev zahraničnej vysokokvalifikovanej pracovnej sily. Schopnosť porovnávať a vyhodnocovať informácie z rôznych zdrojov tvorí stabilný základ pre digitálnu konkurenčnú schopnosť škandinávskych krajín. Najväčší podiel obyvateľstva, ktoré aktívne využíva údaje v digitálnej forme, sa vyskytuje vo Fínsku.

Participácia na celoživotnom vzdelávaní ako zložke digitálnej konkurencieschopnosti zohráva nemálo podstatnú rolu pre zachovanie priaznivej pozície krajiny. Pozitívne efekty sú viditeľné hlavne v škandinávskych krajinách. Švédsko disponuje najväčším podielom populácie zúčastňujúcej sa na celoživotnom vzdelávaní v rámci EÚ. Ochota prisťahovalcov participovať na procese celoživotného vzdelávania je v krajine pomerne značná. Takmer každý druhý migrant vyhľadáva určitú formu odborného školenia či tréningu. Relatívne vysoký podiel severských krajín zabezpečuje vhodná migračná politika a liberálne postoje smerom ku globalizácii.

Nie len úroveň vzdelávania zohráva v ére digitalizácie dôležitú úlohu, ale aj miera využívania digitálnych školení zamestnancami. Ekonomicky aktívna populácia v severských krajinách sa v nadpriemernej miere zúčastňuje digitálnych školení v rámci profesie, vo Fínsku je podiel najvyšší v EÚ. Využitelnosť digitálnych technológií pri výkone pracovnej činnosti zastáva významný prvok na udržanie priaznivej konkurenčnej pozície. Najväčší podiel zamestnancov a SZČO, ktorí využívajú digitálne zariadenia pri výkone práce, možno pozorovať v Holandsku.

Trend zvyšovania zamestnanosti špecialistov na informačno-komunikačné technológie monitorujeme vo väčšine krajinách EÚ. Kým zamestnanosť v Dánsku a Švédsku medzi rokmi 2010 – 2019 vzrástla len nepatrne, vo Fínsku bol nárast najvýraznejší. Podiel podnikov zamestnávajúcich IKT odborníkov je najvyšší v Dánsku. Význam IKT špecialistov podieľajúcich sa na inováčnej transformácii smerom k digitalizácii vzrástol najvýraznejšie v Estónsku, ktoré disponuje relatívne kvalitnou vedomostnou základňou svojej populácie.

Predpokladom zvyšovania konkurenčnej pozície je orientácia štátu na progresívne výsledky vývoja a výskumu. Dôležitosť zohrávajú tak celkové výdavky ako aj výdavky / obyvateľa. Krajiny s relatívne vyššími výdavkami na výskum, dosahujú aj vyšší stupeň konkurenčnej schopnosti v digitálnej oblasti. Švédsko predstavuje krajinu s najvyšším výdajom HDP na vedu a výskum a štruktúrou výdavkov sa výrazne nelíši od priemeru EÚ. Približne štvrtina z celkových výdavkov na vedu a výskum Fínska smeruje do oblasti

terciárneho vzdelávania. Na druhej strane by krajina potrebovala zvýšiť efektívnosť publikácií vedeckých článkov. Dánsko investuje približne tretinu svojich výdavkov do terciárneho vzdelávania z celkových výdavkov na vedu a výskum. Pozícia krajiny je podobná tej vo Fínsku, potrebovala by však zjednodušiť systém poskytovania patentov na digitálne technológie.

V segmentoch inovačnej schopnosti zastávajú efektívnu pozíciu všetky škandinávске krajiny EÚ. Štruktúra efektívnosti sa líši vo Fínsku, ktoré ako jediná krajina EÚ prispieva k efektívnosti inovačnej schopnosti všetkými vybranými zložkami. Investície podporujúce rast produktivity práce zvyšujú úroveň efektívnosti vo viacerých krajinách EÚ, najvýznamnejšie v Taliansku a Grécku. Zohľadňujúc efektívnosť krajín v investíciách zvyšujúcich produktivitu a výsledky výskumu zastáva Fínsko najviac konkurencieschopnú pozíciu najmä vďaka dobre rozvinutej sieti verejných inštitúcií, ktoré aktívne spolupracujú so súkromným sektorom. Škandinávске krajiny vynakladajú relatívne vysoký počet verejných zdrojov sektoru zdravotníctva a dokázali vybudovať jeho pomerne silnú pružnosť v porovnaní so zvyšnými hodnotenými krajinami EÚ. Projekcie segmentov inovačnej schopnosti na hranicu efektívnosti poukazujú na nevyužitú zdroje najmä v krajinách južnej a strednej Európy. Vážené dáta väčšiny krajín EÚ nadobúdajú nulové hodnoty, čo poukazuje na problém slabej efektívnosti. Možným riešením by bolo použitie neradiálnych DEA modelov, napr. aditívneho alebo SBM.

Zoznam použitej literatúry

1. SAUSEN, Hannah.. *What is Digitalization?* [online]. Rwanda: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2019. 16 s. . [cit. 2021-03-12]. Dostupné na: <https://innolytics-innovation.com/what-is-digitalization/>
2. SCHWAB, Klaus. *The fourth industrial revolution*, [online]. 1. vydanie. Ženeva : World Economic Forum, 2016. 172 s. [cit. 2021-02-12]. ISBN 978-1-944835-01-9. Dostupné na: <https://luminariaz.files.wordpress.com/2017/11/the-fourth-industrial-revolution-2016-21.pdf>
3. WERESA, A. Marzena. *Technological competitiveness of the EU member states in the era of the fourth industrial revolution*, [online]. Varšava: Economics and Business Review, 2019. 22 s. [cit. 2021-11-03]. Dostupné na: <https://content.sciendo.com/view/journals/ebbrpl/5/3/article-p50.xml>
4. BOJNEC, Štefan – FERTÖ, Imre. Broadband availability and economic growth. In: *Emerald* [online]. Industrial Management & Data Systems, 21.9. 2012, roč. 112, č. 9, s. 1292-1306 [cit. 2020-11-10]. ISSN 0263-5577. Dostupné na: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02635571211278938/full/html>
5. BRIS, Arturo – CABOLIS, Christos – CABALLERO, J. The IMD World Digital Competitiveness Ranking. How does your country rank? [online]. imd.org, 5.9. 2017 [cit. 2021-02-24]. Dostupné na: <https://www.imd.org/research-knowledge/articles/the-imd-world-digital-competitiveness-ranking/>
6. SLAVINSKI, Teodora – TODOROVIČ, Marija. *The impact of digitalisation on the organisational capability changes – Evidence from Serbia*. [online]. Belehrad: Atlantis Press, 2020. 7 s. [cit. 2021-03-19]. Dostupné na: <https://www.atlantispress.com/proceedings/senet-19/125925992>
7. MARR, Bernard. 5 Blockchain Opportunities No Company Can Afford To Miss [online]. [cit. 2020-12-21]. Dostupné na: <https://www.bernardmarr.com/default.asp?contentID=1325>
8. DUTTA, Soumitra – BENAT BILBAO, Osorio. *The Global Information Technology Report 2012. Living in a Hyperconnected World* [online]. Ženeva : World Economic Forum, 2012. 441 s. cit. [2021-03-10]. Dostupné na: http://www3.weforum.org/docs/Global_IT_Report_2012.pdf
9. REDECKER, Christine – PUNIE, Yves. *European Framework for the Digital Competence of Educators* [online]. Luxembourg. 2017. 95 s. [cit. 2021-02-28]. Dostupné na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fcc33b68-d581-11e7-a5b9-01aa75ed71a1/language-en>
10. KAGERMANN, Henning. Change Through Digitization—Value Creation in the Age of Industry 4.0. In: *Management of Permanent Change* [online]. Lipsko: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015. s. 23 – 37. ISBN 978-3-658-05013-9. Dostupné na: <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/34645/1/246.Horst%20Albach.pdf#page=31>

11. SALA, Ariana et al. *LifeComp: The European Framework for Personal, Social and Learning to Learn Key Competence* [online]. Luxembourg: European Union, 2020. 84 s. [cit. 2021-02-12]. ISBN 978-92-76-19418-7. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/lifecomp-european-framework-personal-social-and-learning-learn-key-competence>
12. VAN LAAR, Ester et al. *21st-Century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation* [online]. 8. vydanie Telematics and Informatics, 2018. 34 s. cit. [2021-03-02]. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736585318305239?via%3Dihub>
13. VAN DIJK, A. G. M. Jan – VAN DEURSEN, J. A. M. Alexander. *Digital skills: Unlocking the Information Society*, [online]. 1. vydanie. New York: Palgrave Macmillan, 2014. 187 s. [cit. 2020-11-01]. ISBN 978-1-137-43702-0. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736585318305239?via%3Dihub>
14. REINSEL, David – GANTZ, John – RYDNING, John. *The Digitization of the World From Edge to Core* [online]. 2018. 28 s. [cit. 2020-11-20]. Dostupné na: <http://cloudcode.me/media/1014/idc.pdf>
15. ILOMÄKI, Liisa – KANTOSALO, Anna – LAKKALA, Minna. *What is digital competence?* [online]. 2011. 11 s. [cit. 2021-02-22]. Dostupné na: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/154423/Ilo m_ ki_etal_2011_What_is_digital_competence.pdf
16. FOLEA, Victoria. Digital Competitiveness of European Union Member States from the Perspective of Human Capital. In: *European Journal of Engineering and Formal Sciences*. [online]. 04. 2018. roč. 2, č.1, s. 27-28. [cit. 2021-02-24]. ISSN 2601-6311. Dostupné na: <http://archive.sciendo.com/EJEF/ejef.2018.2.issue-1/ejef-2018-0004/ejef-2018-0004.pdf>
17. CARRETERO, Stephanie – VUORIKARI, Riina – PUNIE, Yves. *The Digital Competence Framework for Citizens* [online]. Luxembourg. 2017. 48 s. [cit. 2021-02-22]. Dostupné na: [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
18. BANKER, Rajiv et al. *Data Envelopment Analysis and Performance Measurement: Proceedings of the 11th International Conference of DEA* [online]. Samsun. 2013. 404 s. [cit. 2021-04-12]. ISBN 978-1-85449-477-1. Dostupné na: <http://deazone.com/en/wp-content/uploads/2014/05/DEA2013-Proceedings.pdf>
19. HANÁK, Róbert. Korelácia [online]. 2016 [cit. 2021-04-14]. Dostupné na: <https://statistikapspp.sk/korelacia/>
20. BUDÍKOVÁ, Marie – ŽELEZŇÁKOVÁ, Ester. Hodnotenie závislosti dvoch náhodných veličín [online]. [cit. 2021-04-16]. Dostupné na: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/js18/korelacna_analyza/web/pages/02-hodnotenie-zavislosti-dvoch-nahodnych-velicin.html

21. ORŠANSKÝ, Pavol. *Korelačná analýza* [online]. [cit. 2021-04-16]. Dostupné na: <http://fstroj.uniza.sk/kam/orsansky/pdf/korela.pdf>
22. BRIS, Arturo et al. *IMD World digital competitiveness ranking 2020* [online]. Lausanne: Institute for Management Development, 2020. 182 s. cit. 2021-04-02]. Dostupné na: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2020/>
23. EUROSTAT. Individual level of digital skills [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sk_dskl_i&lang=en
24. EUROSTAT. Individuals who have above basic overall digital skills [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
25. EUROSTAT. Individuals who have above basic indormation skills [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
26. EUROSTAT. Individuals who have above basic communication skills [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
27. EUROSTAT. Participation rate in education and training (last 4 weeks) by sex, age and citizenship [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=trng_lfs_12&lang=en
28. EUROSTAT. Enterprises that provided training to develop/upgrade ICT skills of their personnel [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_ske_ittn2&lang=en
29. EUROSTAT. Use of ICT at work and activities performed [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/isoc_iw_ap
30. EUROSTAT. Employed ICT specialists – total [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_bde15ap&lang=en
31. EUROSTAT. Total expenditure on R&D (% of GDP) [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
32. EUROSTAT. Research and development expenditure, by sectors of performance [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tsc00001&lang=en>
33. EUROSTAT. Product innovative enterprises that have introduced at least one new or significantly improved product by type of innovation [online]. eurostat.ec.europa.eu [cit. 2021-04-05]. Dostupné na: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
34. SCHWAB, Klaus – ZAHIDI, Saadia. *The Global Competitiveness Report. How Countries are Performing on the Road to Recovery* [online]. Ženeva: World Economic Forum, 2020. 95 s. [cit. 2021-02-29]. Dostupné na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf