



ROZVOJ TECHNOLOGIÍ A BUDÚCE POVOLANIA


Jaroslav VOKOUN ¹

TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND FUTURE PROFESSIONS



¹ Ekonomický ústav SAV, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovenská republika  Email: jaroslav.vokoun@savba.sk  ORCID iD: 0000-0002-3119-291X


 Competing interests : The author declare no competing interests.

 Publisher's Note: Slovak Society for Environment stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations. Copyright: © 2021 by the authors.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

This license allows reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format, so long as attribution is given to the creator. The license allows for commercial use.

 Review text in the conference proceeding: Contributions published in proceedings were reviewed by members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.

ABSTRAKT

Hybnými silami automatizácie sú požiadavky na kvalitu výroby, flexibilitu a produktivitu práce. Rozvoj a masívne nasadenie digitálnych technológií má transformačný účinok na výrobu a prácu v priemysle a službách. Digitalizácia prináša zlepšenia zmierňujúce proces klimatickej zmeny. Nové technológie prispievajú k ukončeniu pôsobenia neudržateľných technológií, postupov a systémov. Digitálna transformácia generuje vytváranie pracovných miest. K pozitívnym stránkam vývoja patrí rast podielu IKT špecialistov na celkovej zamestnanosti, avšak väčšina firiem ešte nevníma potrebu posilňovania vedomostí a zručností v oblasti digitalizácie u svojich pracovníkov. Využívanie robotov zvyšuje technologickú vybavenosť pracovníkov, zvyšuje produktivitu práce, zlepšuje pracovné podmienky a znižuje choroby z povolania. Robotizácia oslabuje dopyt po pracovníkoch s nedostatočnou kvalifikáciou.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: technologická zmena, klimatická zmena, digitalizácia, firmy, trh práce

ABSTRACT

The driving forces of automation are the requirements for production quality, flexibility and labour productivity. The development and massive deployment of digital technologies has a transformative effect on production and labour in industry and services. Digitization brings improvements that mitigate the process of climate change. New technologies will help put an end to unsustainable technologies, processes and systems. Digital transformation generates job creation. The positive aspects of the development include the growing share of ICT specialists in total employment, but most companies do not yet perceive the need to strengthen the knowledge and skills in the field of digitization in their employees. The use of robots increases the technological equipment of workers, increases labour productivity, improves working conditions and reduces occupational diseases. Robotization weakens the demand for low-skilled workers.

KEY WORDS: technological change, climate change, digitization, companies, labour market



Úvod

Technologická zmena, ktorú priniesol rozvoj informačno-komunikačných technológií (IKT), ovplyvňuje zásadné zmeny prebiehajúce v priemysle, službách a spoločnosti. Priemysel 4.0 je vyjadrením historického vývoja ekonomiky od využívania pary, elektrickej energie, automatizácie, IKT k prepojenosti systémov, využívaniu smart technológií a vytváraniu inteligentného priemyslu. Výroba prechádza výraznou transformáciou, ktorej jadrom je široké aplikovanie technológií ako je robotika, internetvecí, kyberfyzikálne systémy, pokročilé senzorové technológie, 3D tlač, umelá inteligencia, virtuálne a rozšírené reality. Zosilnenie ich účinkov je založené na kombinácii veľkých dát, analýz a fyzických technológií. Izolované softwarové riešenia sú nahrádzané integrovanými platformami. Transformácia je orientovaná na inovácie, ktoré vytvárajú talentovaní ľudia. V príspevku sa zameriame na digitalizáciu a robotizáciu ako procesy, ktoré ovplyvnia trh práce a môžu prispieť k zníženiu dôsledkov klimatickej zmeny.

Digitalizácia a robotizácia

Digitalizácia zvyšuje hodnotu nehmotných aktív firiem, ktoré zohrávajú významnejšiu úlohu pri vytváraní príjmov, a to aj v rámci hodnotových reťazcov. Digitalizácia a globalizácia zvyšujú úlohu talentov v podnikaní. (Brzica a kol., 2020) Rozvoj a masívne nasadenie digitálnych technológií bude mať transformačný účinok na výrobu a prácu v priemysle a službách. Nové technológie môžu viesť k efektu odrazu (rebound effect, take-back effect), nakoľko z očakávaných úspor sa naplní len určitá časť, či už z dôvodu nárokov na iné zdroje alebo z dôvodu rastu spotreby¹. Hybnými silami automatizácie sú požiadavky na kvalitu výroby, flexibilitu a produktivitu práce. Automatizácia časti pracovných postupov nemusí nevyhnutne znamenať zníženie množstva ľudskej práce, ak roboty preberajú len časť úloh. Pracovné miesta sa stanú zložitejšími a budú doplnené o nové úlohy. (ILO, 2021) Zvyšovanie technologického vybavenia práce zvyšuje produktivitu a tá je podmienkou rastu miezd. Externalitou tohto procesu však môže byť vyššia spotreba v prípade zachovania súčasného modelu spotreby.

Nové technológie narúšajú a ohrozujú existujúce modely podnikania. Digitálna transformácia vedie k zániku niektorých pracovných miest a k úprave pracovných úloh v rámci tradičných zamestnaní. Vývoj v oblasti technológií a pracovných postupov vyvoláva technologickú nezamestnanosť, ktorá sa týka najmä nízkokvalifikovanej a neflexibilnej pracovnej sily. Na druhej strane, firmy narážajú na nedostatok zručností pracovníkov a musia investovať do odbornej prípravy svojich zamestnancov v oblasti digitálnych zručností. Problémom je nízka citlivosť systémov vzdelávania a odbornej prípravy na potreby súčasného i budúceho trhu práce.

Klimatická zmena a digitalizácia sú výzvami pre spoločnosť a ekonomiku. Zároveň sú vzájomne prepojené, keď digitalizácia prináša zlepšenia zmierňujúce proces klimatickej zmeny. Výsledkom využívania digitálnych technológií je zmierňovanie environmentálnych problémov, napríklad v prípadoch, keď sa zmenší mobilita ľudí a tovarov vďaka regionalizácii produkcie. S tým súvisí komplexná zmena výrobného-slúžbového reťazca, transformáciu offshoringu a outsourcingu, odstránenie zbytočnej produkcie ako jeden z prínosov umelej inteligencie. Otázka ekologizácie, digitalizácie, umelej inteligencie a robotiky sa dostáva do novej dimenzie vzájomne prepojených systémov vytvárajúcich multiplikačné efekty. (Hošoff a kol., 2021) Ambiciózne ciele v dekarbonizácii je možné pri nízkom sklone k zmene modelu spotreby dosiahnuť len za využívania nových technológií, ktoré prispievajú k ukončeniu pôsobenia neudržateľných technológií, postupov a systémov. Príkladom je digitalizácia takého tradičného odvetvia ako je poľnohospodárstvo. Digitalizácia tohto odvetvia citlivého na klimatickú zmenu sa týka orby, sejby, zavlažovania, organizácie a pod. Nové informačné procesy umožnia sledovať ekologickú stopu produktov.

¹ Firmy a spotrebiteľia môžu uvoľnené zdroje investovať do dodatočnej výroby a spotreby.



V hodnotovom reťazci priemyselných podnikov vo fáze výroby a montáže sú aplikované rôzne digitálne technológie (ILO, 2021):

- autonómna robotická výroba, vyvolaná strojovým učením a umelou inteligenciou
- kolaboratívna robotika
- aditívna výroba (3D tlač)
- prediktívna údržba
- pokročilá analýza porúch
- rezanie laserom
- sewbots (šijacie roboty)
- rádiový frekvenčný ID a senzory.

Tieto technológie vytvárajú špecifický dopyt zameraný na technikov a inžinierov, ktorí vedú pracovať s novými technológiami a robotikou a robiť ich údržbu, na špecialistov na automatizáciu procesov, a ďalších. Digitálna transformácia generuje vytváranie pracovných miest, avšak príležitosti nie sú rovnomerne rozdelené. Pracovná sila so správnym mixom zručností bude profitovať z digitálnej transformácie a tí, ktorí nemajú správnu kapacitu, znalosti a zručnosti, budú ohrození. Napríklad nízkokvalifikovaná pracovná sila, zamestnaná v segmentoch hodnotového reťazca, ako je balenie, spracovanie a logistika, je ohrozená automatizáciou a nahradením robotmi. Toto ohrozenie by mali minimalizovať školenia pracovníkov buď na prehĺbenie existujúcich zručností, alebo na získanie nových, aby mohli prejsť na iné povolanie a prispôsobiť sa novým úlohám.

Firmy a pracovníci sa musia vedieť adaptovať v digitálnom prostredí. Pripravenosť na digitalizáciu je rôzna. Niektoré procesy výrazne urýchlila pandémia covid-19, napríklad v oblasti práce na diaľku pri masovom využívaní platforiem ako Webex, Zoom, Microsoft Teamsa pod. Medzinárodné porovnanie ukazuje, že Slovensko v oblasti digitalizácie zaostáva v porovnaní s väčšinou krajín EÚ, keď v každom z ukazovateľov sa nachádza pod priemerom EÚ (Tabuľka 1). Index digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) meria vývoj v oblasti digitalizácie v krajinách EÚ. Podľa DESI 2021 bolo Slovensko v roku 2020 na 22. mieste pred Maďarskom, Poľskom, Gréckom, Bulharskom a Rumunskom. Úroveň digitálnej intenzity v podnikoch na Slovensku je v medzinárodnom porovnaní nízka. Iba 52 % malých a stredných podnikov (MSP) na Slovensku dosahuje aspoň základnú úroveň digitálnej intenzity. (EC, 2021) Výrazný pokrok bol zaznamenaný v pripojiteľnosti a opačný trend v integrácii digitálnych technológií, čo sa prejavilo na poklese v hodnotení podľa indexu DESI a v zaostávaní za priemerom EÚ (Tabuľka 1).

Tabuľka 1: Vývoj indexu DESI a jeho podindexov v SR v období 2018-2021 a za EÚ27 v roku 2020

	Slovensko				EÚ 27
	2017	2018	2019	2020	2020
DESI	41,9	42,9	45,2	43,2	50,7
Ľudský kapitál	42,9	44,2	41,8	43,8	47,1
Pripojiteľnosť	37,9	39,6	47,5	46,3	50,2
Integrácia dig. technológií	35,8	33,1	32,6	29,1	37,6
Digitálne verejné služby	48,0	50,7	55,6	53,7	68,1

Prameň: Index digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) Slovensko za rok 2020 a 2021.

Poznámka: Údaje za roky 2017-2019 zohľadňujú EÚ28, keď bola členom EÚ Veľká Británia.

Odvetvie vzdelávania zaznamenáva najväčší nesúlad medzi digitálnymi zručnosťami a potrebami, pokiaľ ide o špecializáciu na IKT, pričom v oblasti IKT je potrebných približne 10 000 odborníkov. (EC, 2021) Digitálne zručnosti sú podmienkou digitalizácie ekonomiky a spoločnosti a z Plánu obnovy a odolnosti je na zlepšenie v tejto oblasti určených 298 mil. EUR. Okrem vzdelávacieho systému sa podpora zameria aj na zvyšovanie digitálnych zručností dospelých.



Infraštruktúrou IKT v školách sa zlepšuje, ale stále je nedostačujúca. Digitálna infraštruktúra škôl je z veľkej časti podporovaná z fondov EÚ. V roku 2018 55 % žiakov na 2. stupni základnej školy (ISCED 2) a 44 % na úrovni vyššieho sekundárneho vzdelávania (ISCED 3) navštevovalo vysoko digitálne vybavené školy, čo v prípade 2. stupňa základnej školy prevyšuje priemer EÚ (52 %), avšak indikuje vysoké zaostávanie za priemerom EÚ (72 %) v prípade vyššieho sekundárneho vzdelávania. Podiel žiakov na prvom stupni základných škôl (ISCED 1) v takýchto školách bol len 17 % (priemer EÚ 35 %). (EC, 2020) Problémom pre rozvoj IKT na Slovensku je kvalita vzdelávania a tolerovanie nekvality. Štát neefektívne vynakladá finančné prostriedky na štúdium v neuplatniteľných odboroch, pritom mzdy učiteľov sú nízke a školám chýbajú prostriedky na kvalitné vybavenie. Blízka budúcnosť prinesie výzvy v podobe ďalších inovácií, robotizácie a automatizácie procesov, čo bude vytvárať tlak na lepšie pripravenú a motivovanú pracovnú silu. (TouchIT, 2018)

Výsledky z prieskumu medzi firmami, ktorý realizovali Industry4UM a Trexima ukázali stagnáciu procesu aplikácie aktivít v rámci Priemyslu 4.0 (Industry4UM, Trexima, 2021). Vôľa podnikov digitalizovať klesá, len 17 % respondentov naplno realizuje svoju stratégiu aplikácie Priemyslu 4.0 a až 42 % z podnikov, ktoré odpovedali, nezačalo s prípravou implementačnej stratégie. Dôležitosť aplikácie transformačných zmien pod vplyvom Priemyslu 4.0 poklesla, keď v roku 2020 ju ako veľmi dôležitú pre budúcnosť videlo 74 % a v roku 2021 len 46 %. Problémy firiem, spojené s pandemiou covid-19 odsunuli realizáciu niektorých strategických rozhodnutí. Tímy poverené riešením Priemyslu 4.0 vznikajú primárne v podnikoch so zahraničnou účasťou (53 %). Vo firmách so slovenskými vlastníkami je to len 24 %, čo sa kryje aj s podielom medzi MSP. Tímy poverené riešením Priemyslu 4.0 sú výrazne zastúpené vo veľkých firmách (83 %). Iba 30 % firiem organizuje interné či externé vzdelávanie, a 22 % má zavedený fungujúci systém ďalšieho vzdelávania. Posilnenie vedomosti a zručnosti pracovníkov v oblasti digitalizácie považuje za vhodné 42 % z opýtaných firiem (Tabuľka 2). Až 22 % na túto otázku nevedelo odpovedať. Anticipácia budúcnosti firmami je nižšia v porovnaní so zameraním sa na súčasné problémy.

Tabuľka 2: Otázka: V akej oblasti by bolo vhodné posilniť vedomosti a zručnosti vašich pracovníkov?

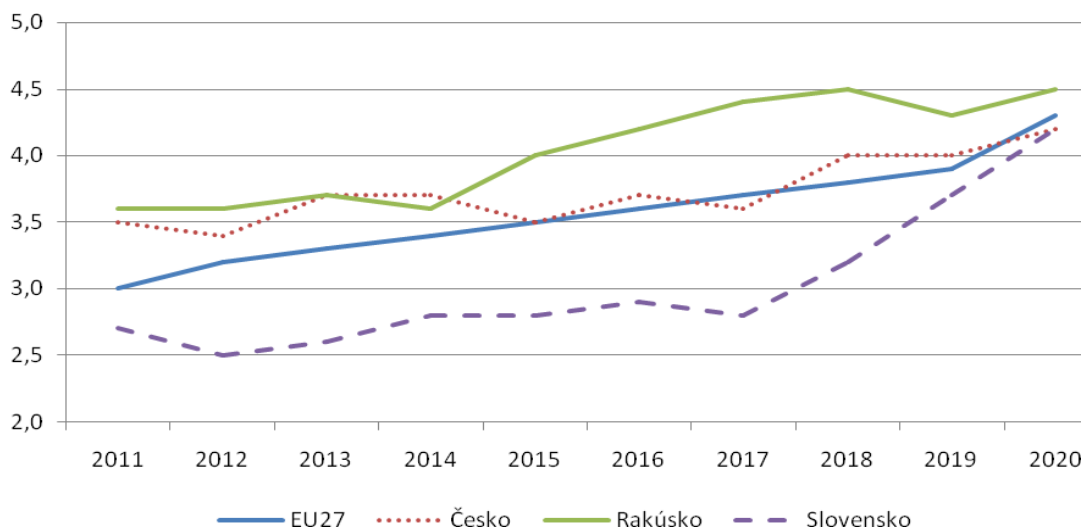
	Áno (%)
vo všeobecnom prehľade a možnostiach digitalizácie v podniku	42
zlepšiť ich všeobecné zručnosti pri práci s digitálnymi technológiami	42
zlepšiť ich špecifické zručnosti na aplikácie, s ktorými pracujú denne	34
zlepšiť poznanie všetkých technológií a procesov na vlastnom pracovnom mieste	33
zlepšiť poznanie technológií a procesov na okolitých pracovných miestach	20
neviem	22

Prameň: Industry4UM, Trexima (2021)

Pracovníci v oblasti IKT sú žiadaní v domácom i zahraničnom podnikateľskom a verejnom sektore. To vytvára potrebu porozumieť rôznym kultúram, a reagovať nazmeny. Rozdiel medzi ponukou a dopytom po IKT špecialistoch sa zväčšuje v mnohých krajinách. Slovensko dlhodobo zaostávalo v podiely IKT špecialistov na celkovej zamestnanosti v porovnaní s Českom a Rakúskom a bolo pod priemerom EÚ. Po roku 2017 dochádza k výraznému rastu zamestnanosti IKT špecialistov a v roku 2020 sa Slovensko dostalo na podobnú úroveň s porovnávanými krajinami. (Graf 1) V roku 2017 počet IKT špecialistov bol 70,5 tis. a do roku 2020 sa zvýšil na 105,8 tis.



Graf1: Vývoj podielu IKT špecialistov na celkovej zamestnanosti (2011-2020, %)

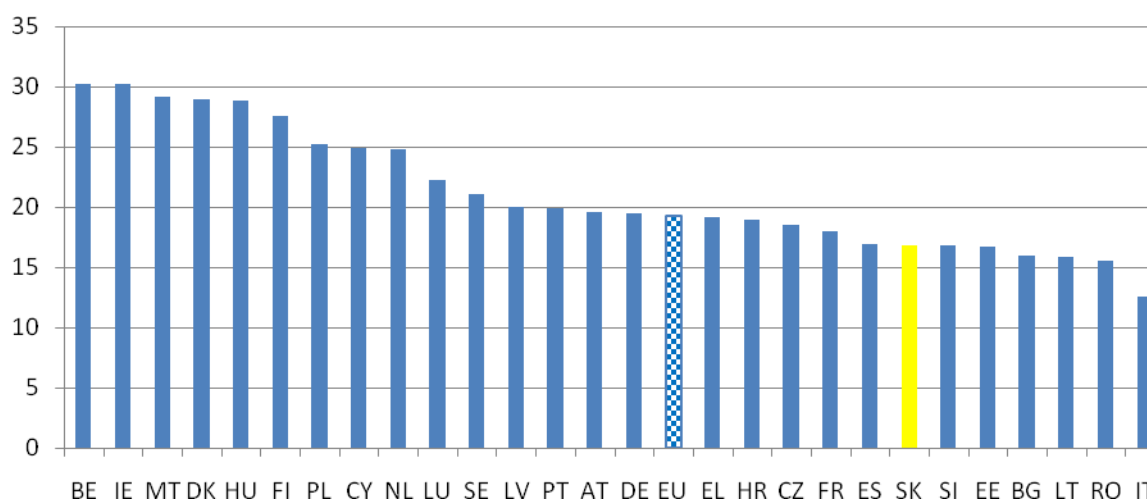


Zdroj: *Employed ICT specialists–total, Eurostat*

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_sks_itspt/default/table?lang=en

Rastúci trend zamestnávania IKT špecialistov očakávame v budúcnosti v súvislosti so zvyšovaním počtu firiem, ktoré sa vo výraznejšej miere stanú súčasťou procesu digitalizácie. Podiel firiem na Slovensku, ktoré zamestnávajú IKT špecialistov, je nižší (16,8 %) v porovnaní s priemerom 19,3 % za EÚ a výrazne nízky v porovnaní s krajinami s vysokou mierou digitalizácie. (Graf 2)

Graf 2: Podiel podnikov, ktoré zamestnávajú IKT špecialistov (krajinu EÚ27, 2020, %)



Zdroj: *DataVisualisationTool - Data&Indicators, KeyIndicators,Analyseoneindicator and comparecountries. <https://digital-agenda-data.eu/>*

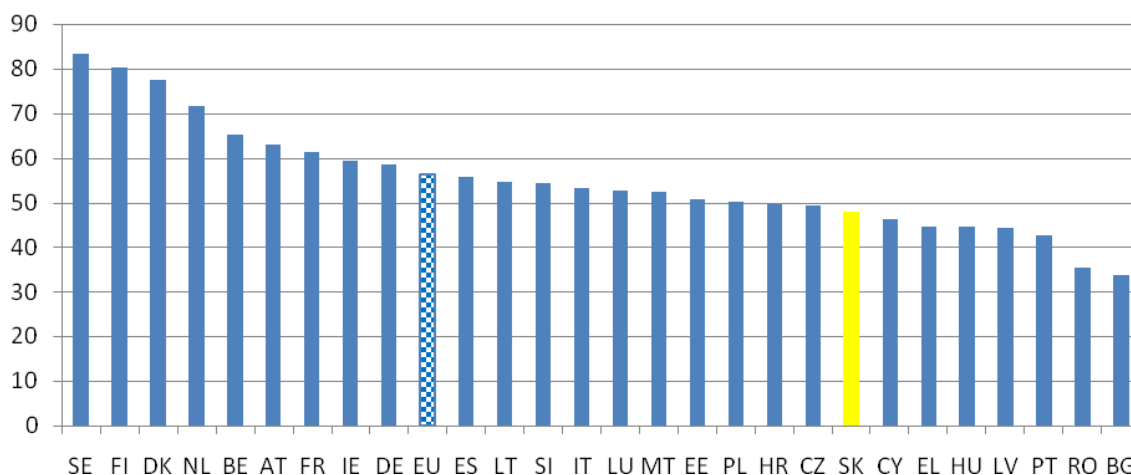
Poznámka: Podniky s 10 a viac zamestnancami. Všetky výrobné sektory a sektory služieb okrem finančného sektora.

Limity rozvoja digitalizácie ukazuje podiel zamestnancov podnikateľskom sektore, ktorí pri práci využívajú počítač s prístupom na web. Ich podiel dosahuje 48,1%, čo je ôsmy najnižší podiel v EÚ (Graf 3). Dosiahnutý podiel je odrazom toho, akú pozíciu majú mnohé firmy na Slovensku v hodnotových reťazoch nadnárodných firiem a nižšej technologickej vybavenosti pracovníkov v domácich MSP. V priemyselných firmách sa zväčša realizuje výrobná fáza vo forme montáže



s nízkym podielom predvýrobných a povýrobných aktivít, ktoré sú však vo vyššej miere spojené s prácou talentovaných ľudí.

Graf 3: Podiel zamestnancov podnikateľskom sektore, ktorí pri práci využívajú počítač s prístupom na web (krajinu EÚ27, 2020, %)

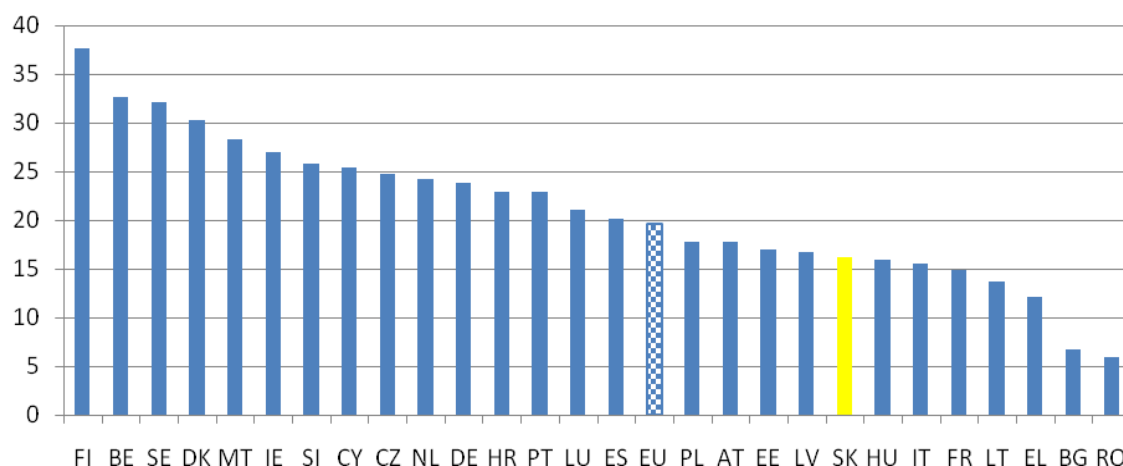


Zdroj: Data Visualisation Tool - Data&Indicators, KeyIndicators,Analyseoneindicator and comparecountries. <https://digital-agenda-data.eu/>

Poznámka: Zamestnanci v podnikoch s 10 a viac zamestnancami. Všetky výrobné sektory a sektory služieb okrem finančného sektora.

Z Tabuľky 2 vyplýva, že väčšina firiem ešte nevníma potrebu posilňovania vedomostí a zručností oblasti digitalizácie u svojich pracovníkov. Prejavom toho je nízky podiel podnikov, ktoré poskytujú svojim zamestnancom školenia na rozvoj zručností v oblasti IKT. Na Slovensku majú tieto firmy podiel 16,2 %, zatiaľ čo priemer EÚ je 19,7 % a rozdiel je výrazný pri porovnaní s najlepšími krajinami. (Graf 4)

Graf 4: Podiel podnikov, ktoré poskytujú svojim zamestnancom školenia na rozvoj zručností v oblasti IKT (krajinu EÚ27, 2020, %)



Zdroj: DataVisualisationTool - Data&Indicators, KeyIndicators,Analyseoneindicator and comparecountries. <https://digital-agenda-data.eu/>

Poznámka: Podniky s 10 a viac zamestnancami. Všetky výrobné sektory a sektory služieb okrem finančného sektora.



Z medzinárodného porovnania vyplýva, že v rámci krajín EÚ je silná súvislosť medzi školením zamestnancov a využívaním počítačov vo firmách (korelačný koeficient = 0,74). Zaostávanie v rozvoji zručností v oblasti IKT súvisí aj s integráciou digitálnych technológií, kde Slovensko výraznejšie zaostáva (Tabuľka 1).

Vo väčšej miere budú potrebné povolania, ako sú špecialisti na umelú inteligenciu a strojové učenie, odborníci na automatizáciu procesov, analytici informačnej bezpečnosti, dizajnéri interakcie človek-stroj, softvérové inžinierstvo a dátová veda a robotickí inžinieri. Súčasné nedostatky v digitálnych zručnostiach však bránia účinným inováciám spojených s novými technológiami. (ILO, 2021) S ohľadom na trend digitalizácie sa bude prehlbovať nedostatok pracovníkov z oblasti IKT a aktivít, spojených s digitálnou transformáciou. Vymedzenie potrebných povolaní a zručností je súčasťou projektu zameraného na Národnú sústavu povolaní². Spoločnosť Trexima Bratislava pod gesciou MPSVR SR od roku 2010 buduje Národnú sústavu povolaní, ktorej cieľom je monitoring potrieb trhu práce a prenos požiadaviek zamestnávateľov do vzdelávania a prípravy. Iniciatíva IT Asociácie Slovenska - Národná koalícia pre digitálne povolania - spája firmy, vládu a tretí sektor s cieľom posilňovať ľudské kapacity v oblasti IT zručností.

Priemyselná automatizácia sa využíva na uľahčenie práce a na prevádzku v nebezpečných prostrediach. Využívanie robotov zvyšuje technologickú vybavenosť pracovníkov, zvyšuje produktivitu práce, zlepšuje pracovné podmienky a znižuje choroby z povolania. Roboty odbremeniajú pracovníkov v činnostiach, kde sa manipuluje s ťažkými predmetmi, pomáhajú pri presúvaní pacientov. Takto robotizácia zmierni vysoký dopyt po opatrovateľoch v zdravotníctve a sociálnych službách. Bude to umožnené vtedy, keď masová výroba robotov bude generovať ich konkurencieschopné ceny. Rozvoj robotiky vedie k tomu, že výroba sa z rozvojových krajín vracia späť do hospodársky vyspelých krajín, kde robotické pracoviská obsluhujú pracovníci s vysokou kvalifikáciou. Výrazné investície do robotov vo vyspelých ekonomikách môžu vyústiť do erózie konkurenčnej výhody nízkych nákladov, ktorú majú rozvojové krajiny s nízkymi nákladmi práce. (Backer, 2018)

Robotizácia oslabuje dopyt po nízkokvalifikovaných pracovníkoch alebo pracovníkoch s nedostatočnou kvalifikáciou. Prieskum medzi firmami na Slovensku v roku 2017 ukázal nízku angažovanosť firiem v digitálnej transformácii. Približne polovica (54,5 %) firiem vníma veľmi silný dopad digitalizácie a globálneho technologického progresu (nedostatok kvalifikovaných absolventov na zvládnutie digitalizácie a nových technologických možností a zručností). Avšak pokles dopytu po pracovnej sile v súvislosti s robotizáciou a automatizáciou ako veľmi silný dopad vnímalo len 18,2 % respondentov. (ÚPVII, 2018)

V digitálne rozvinutých krajinách pandémia covid-19 urýchlila kvalitatívne zmeny v ekonomike, službách, úlohe štátu. V súvislosti s pandémiou sú podniky zaťažované dodatočnými povinnosťami. Rastúce zameranie na zaistenie bezpečného pracovného priestoru vedie k rozširovaniu automatizačných služieb na celom svete. Podľa prieskumu Honeywell-KRC viac ako polovica spoločností v USA začala po rozšírení covid-19 investovať do automatizácie. (FortuneBusinessInsights, 2021) Tempo prijímania základných technológií v Priemysle 4.0, ako sú umelá inteligencia, veľké dáta, internet vecí, cloudcomputing a robotika a sprievodné procesy automatizácie a digitalizácie sa pravdepodobne urýchlia v postpandemickom svete. Od vypuknutia pandémie covid-19 sa nové technológie čoraz viac využívajú v rôznych oblastiach, ako je zdravotníctvo, výroba, bankovníctvo, maloobchod, logistika a doprava, aby sa vyrovnali s meniacimi sa požiadavkami. (WEF, 2020)

Medzi najväčšie firmy v oblasti priemyselnej automatizácie na svete patria Siemens, ABB, Emerson, GeneralElectricCompany, RockwellAutomation, HoneywellInternational, SchneiderElectric, MitsubishiElectricCorporation, Yokogawa, Omron, Danaher. Najväčšie softvérové firmy i menšie firmy ponúkajú digitálne platformy na riešenie digitalizácie firemných procesov. Vývoj v týchto oblastiach prebieha aj na Slovensku, napr. spoločnosť Siemens v RailInfrastructureEngineering Center

² Projekt Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce v SR (NP SRI).



Žilina realizuje inovácie v oblasti digitalizácie a automatizácie a vyhľadáva vývojových pracovníkov v tomto zameraní. (Brzica a kol., 2020) V oblasti jemnej mechaniky priemyselných robotov je úspešná firma SPINEA z Prešova, ktorá má vlastné inovatívne riešenia a spolupracuje so svetovým výrobcou robotov KUKA.

Slovensko sa radí na 20. miesto vo svete v počte 175 inštalovaných robotov pripadajúcich na 10 000 pracovníkov v spracovateľskom priemysle v roku 2020. (IFR, 2021) Podobná hustota robotov je v Kanade, v Nemecku je hustota robotov 2,1 krát vyššia ako na Slovensku. Väčšina robotov na Slovensku je umiestnená v automobilovom priemysle. Z pohľadu primárneho zamerania na automotive je ekonomika monoštruktúrne orientovaná, čo v budúcnosti môže byť veľkým rizikom kvôli najrýchlejšiemu zavádzaniu robotiky a umelej inteligencie vo výrobe automobilov. Vzdelávacia sústava musí byť jedným z primárnych nástrojov transformácie Slovenska na svet digitálnych technológií a svet Industry 4.0. (Staněk, Pauhofová, 2019)

Automatizácia vo VW Bratislava prináša zvyšovanie technickej kapacity liniek, nové technológie umožňujú vyrábať vozidlá individuálnejšie, efektívnejšie a s väčším ohľadom na životné prostredie. Roboty a automatizačná technika vyžadujú personál, ktorý sa bude starať o ich nastavovanie a údržbu. Firmy potrebujú mechanikov-mechatronikov schopných pracovať s robotmi.

EÚ má pre oblasť digitalizácie a vzdelávania Digital Education Action Plan. Taktiež Slovensko disponuje dostatkým strategických dokumentov. Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030 (ÚPVII, 2019) sa v prvých krokoch zamerala na digitálnu transformáciu škôl a vzdelávania, aby sa zlepšili predpoklady zamestnanosti a získanie kompetencií potrebných pre digitálnu dobu. Z hľadiska potrebnej technickej infraštruktúry je potrebné vytvoriť základy pre moderné dátové a digitálne hospodárstvo. Pokrok v týchto oblastiach je však nedostatočný (Tabuľka 1). Vyššia flexibilita vzdelávacieho systému nebude mať priamy efekt na domácom trhu práce ak podmienky pre talentovaných ľudí na Slovensku budú výrazne horšie ako v hospodársky vyspelých krajinách.

Záver

Digitálna transformácia generuje vytváranie pracovných miest, ale vedie aj k zániku niektorých pracovných miest a k úprave pracovných úloh v rámci tradičných zamestnaní. Firmy narážajú na nedostatok zručností pracovníkov a musia investovať do odbornej prípravy svojich zamestnancov v oblasti digitálnych zručností. Podiel podnikov, ktoré poskytujú svojim zamestnancom školenia na rozvoj zručností v oblasti IKT, je nízky. Digitálnu transformáciu bude limitovať nedostatok pracovníkov z oblasti IKT. Citlivosť systémov vzdelávania a odbornej prípravy na potreby trhu práce je nízka. Systémy nedostatočne zohľadňujú zmeny v dopyte po zručnostiach v rôznych sektoroch. Štát s ohľadom na vysoké kompetencie v oblasti vzdelávania musí byť výrazne aktívnejší v podpore a presadzovaní digitalizácie na všetkých úrovniach vzdelávacieho systému. Pre súčasný trh práce je dôležitá podpora celoživotného vzdelávania vo firmách v oblasti digitalizácie. Budúci trh práce bude vo vysokej miere spojený s digitálnou a zelenou transformáciou ekonomiky.

Konkurencia v oblasti digitalizácie predstavuje tlak i príležitosť obstať v zmenách, ktorými bude prechádzať spoločnosť. Široké využívanie digitálnych technológií bude mať transformačný účinok na výrobu vo všetkých odvetviach. Digitalizácia a dekarbonizácia sú súčasťou štrukturálnych zmien. Firmy a politiky vlády musia zabezpečiť, aby súčasná a budúca pracovná sila bola vybavená zručnosťami potrebnými na digitálnu transformáciu. Ohrozené budú pracovné miesta založené na rutinných úlohách, bude klesať dopyt po nedostatočne kvalifikovanej pracovnej sile. Pracovníci v sektoroch, kde sa výraznejším spôsobom uskutočňuje robotizácia a automatizácia, musia získavať zručnosti potrebné na riadenie, obsluhu a údržbu zariadení a procesov.

Využívanie digitálnych technológií prispeje k zmierňovaniu environmentálnych problémov, avšak za predpokladu, že bude spojené s využitím technológií s nízkou uhlíkovou stopou. Citeľné zmeny pri znižovaní dopadov klimatickej zmeny bude možné zaznamenať, ak udržateľnosť bude súčasťou hlavných pilierov podnikateľských modelov firiem. Digitalizácia je spájaná a podmienená rozvojom alternatívnych zdrojov energie, čo je ďalšia významná oblasť potreby budúcich povolání.



Z hľadiska potrebnej technickej infraštruktúry je potrebné vytvoriť základy pre moderné dátové a digitálne hospodárstvo.

Podakovanie [zaradenie príspevku]

Príspevok vznikol v rámci projektu VEGA 2/0111/21 „Flexibilita štruktúry ekonomiky a environmentálne zmeny: výzvy pre mestá a firmy“.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BACKER, K., DESTEFANO, T., MENON, C., SUH, J. R. (2018): Industrial robotics and the global organisation of production. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2018/03, OECD Publishing, Paris. Dostupné na: <https://dx.doi.org/10.1787/dd98ff58-en>
- BRZICA, D., KAČÍRKOVÁ, M., OSTRIHOŇ, F., VOKOUN, J. (2020): Atraktivita územia a mobilita talentov: veľké mestá priťahujú talenty. EÚ SAV, Bratislava.
- EC (2020): Education and Training Monitor 2020. Country analysis. European Commission. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture.
- EC (2021): Index digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) 2020 Slovensko. European Commission. Dostupné na: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-slovakia>
- FORTUNE BUSINESS INSIGHTS (2021): Top 5 Industrial Automation Companies. Dostupné na: <https://www.fortunebusinessinsights.com/blog/top-5-industrial-automation-companies-10576>
- HOŠOFF, B. eds. (2021): Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky: Environmentálne a sociálne východiská konjunktúry. EÚ SAV, Bratislava. Dostupné na: <http://www.ekonom.sav.sk/sk/publikacie/-p410>
- IFR (2021): Robot Density nearly Doubled globally. International Federation of Robotics reports. Dostupné na: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-nearly-doubled-globally>
- ILO (2021): Changing demand for skills in digital economies and societies: Literature review and case studies from low- and middle-income countries. International Labour Organization. Dostupné na: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_831372.pdf
- INDUSTRY4UM, TREXIMA (2021): Prieskum o úrovni aplikácie Industry 4.0 do podnikov. 5. ročník/2021. Industry4UM a spoločnosť Trexima Bratislava. Dostupné na: <https://www.trexima.sk/barierou-digitalnej-transformacie-su-vrcholovi-manazeri-podnikov/>
- STANĚK, P., PAUHOFOVÁ, I. (2019): Súvislosti polarizácie a systémových implikácií 4. priemyselnej revolúcie. Working papers 106. EÚ SAV, Bratislava. Dostupné na: <http://ekonom.sav.sk/sk/publikacie/-p389>
- TOUCHIT (2018): Revolúcia v IT vzdelávaní na stredných odborných školách. Dostupné na: <https://touchit.sk/revolucia-v-it-vzdelavani-na-strednych-odbornych-skolach/162339>
- ÚPVII (2018): Produktové línie pre doménu Digitálne Slovensko a kreatívny priemysel. Súhrnná správa z procesu EDP. Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu. Dostupné na: https://www.opvai.sk/media/99313/digit_creativ_domena_final_22032018_pp.pdf
- ÚPVII (2019): Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030. Dostupné na: <https://www.mirri.gov.sk/sekcie/informatizacia/digitalna-transformacia/strategia-digitalnej-transformacie-slovenska-2030/index.html>