

NÁSTUP INDUSTRY 4.0

INDUSTRY OUTPUT 4.0

Eliška Zálezáková

ABSTRAKT

Vďaka nástupu digitalizácie prichádza štvrtá priemyselnej revolúcia, ktorá prináša nové požiadavky na priebeh a štruktúru podnikových procesov, kvalitatívne mení metódy a prístupy v manažmente, ovplyvní zmeny v doterajších podnikateľských modeloch, vyvoláva vznik nových povolání a zmenu doterajších, vyžiada si enormnú zmenu a rozšírenie vzdelania, schopností a zručností ľudskej pracovnej sily, prinesie posun v ekonomike, môže byť akcelerátorom rôznych výrazných sociálnych javov.

KEÚČOVÉ SLOVÁ

Industry 4.0, zmeny v biznis modeli, nové zručnosti – vysoký stupeň učenívosti - LQ

ABSTRACT

With the onset of digitization, there is the fourth industrial revolution that brings new demands on the course and structure of business processes, qualitative changes in methods and approaches in management, changes in current business models, the emergence of new professions and the change of the previous ones, the enormous change and widening of education, skills and skills of the human workforce, bring about a shift in the economy, can be an accelerator of various distinct social phenomena.

KEY WORDS

Industry 4.0, Changes in Business Model, New Skills- a high degree of learning (LQ - learningability quotient),

JEL Classification: L16, M 19

ÚVOD

Neustále dochádza k rôznym trendom a zmenám, tieto transformácie majú viaceré dimenzie, politické, technické, ekonomické, spoločenské, kultúrne a pod. Celému súboru nových podmienok a novým tendenciám sa musíme prispôbiť a vyrovnáť sa s nimi, pretože determinujú ďalší vývoj a výrazne ovplyvnia mnohé aspekty nášho života aj v ďalších časových horizontoch.

Zamestnanci musia byť flexibilní, kompetentní, kreatívni, rozvíjať svoje schopnosti a zručnosti, rozširovať poznatkovú bázu, meniť pracovné postoje a návyky a celoživotne sa vzdelávať. Potreba celoživotného vzdelávania naberá intenzitu vplyvom turbulentného prostredia, zvýšených nárokov, trendov a teda aj s nástupom Industry 4.0.

Svetové ekonomiky vstupujú do digitálnej éry. Digitalizácia zasiahne nielen výrobu, ale aj služby, administratívu, finančný sektor, stavebníctvo, dopravu, logistiku, poľnohospodárstvo, zdravotníctvo, maloobchodu, výrazne sa dotkne aj školstva, vzdelávania a vedy.

Vznikajú výzvy na **reindustrializáciu** a modernizáciu hospodárstva vyspelých ekonomík, snahy o vytvorenie národných i nadnárodných iniciatív pre podporu podnikania a inovácií, ktoré povedú k vytvoreniu nových pracovných miest.

Nástup 21. storočia je spojený s veľkým rozmachom internetu, chytrých technológií a ich prenikaním do všetkých oblastí ľudských činností. Zákazníci začínajú mať viac požiadaviek, ich náročnosť graduje, chcú mať všetko v čo najkratšom čase. Industry 4.0 zmení podnikové procesy, prinesie vyššiu pridanú hodnotu, podniky budú musieť meniť aj svoje podnikateľské modely, tie klasické založené na masovej produkcii nebudú spĺňať požiadavky. Industry 4.0 nie je to ešte do detailov známy pojem, považujeme za vhodné bližšie vymedziť jej podstatu, charakterizovať jej jednotlivé komponenty, načrtnúť jej výhody i možné riziká. Podľa Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky koncept Industry 4.0 treba brať ako **celoštátnu prioritu**, pretože Industry 4.0 pretransformuje slovenský priemysel a je predpokladom zvýšenia konkurenčnej výhody podnikov. Táto transformácia „*bude založená na tvorbe pridanej hodnoty z inovácie produktov a procesov, čím vznikne inteligentný priemysel budúcnosti, ako jeden z pilierov rozvoja hospodárstva Slovenska so značným vplyvom na spoločnosť*“¹

I. Podstata Industry 4.0

Koncepcia Industry 4.0 vznikla v Nemecku ako reakcia na pokles priemyselnej výroby v dôsledku presunu výrobných kapacít do lacnejších krajín. Do iniciatívy sa zapojili popredné nemecké koncerny ako Siemens, Bosch, Schunk či Volkswagen. Cieľom je reindustrializovať Nemecko špičkovými technológiami, schopnými konkurovať aj tej najlacnejšej pracovnej sile. Zároveň sa vytvorí množstvo pracovných miest pre vysoko kvalifikovaných ľudí a rozšíria príležitosti pre ďalší výskum a vývoj.²

Výraz 4.0 bol prvýkrát použitý na veľtrhu v nemeckom Hannoveri v roku 2011. V roku 2012 ho nemecká vláda začala presadzovať, v roku 2013 predstavila odporúčania pre realizáciu projektu budúcnosti - Industrie 4.0 Na to nadviazali odborové zväzy Bitkom, VDMA a ZVEI s takzvanou Platformou Priemysel 4.0. Neskôr sa k tejto iniciatíve pripojilo nemecké ministerstvo pre hospodárstvo a energiu, ministerstvo pre vzdelávanie a výskum, zástupcovia podnikov, zväzov, odborov, vedy, politiky.³ Industry 4.0 predstavuje rozsiahle turbulentné a razantné zmeny vstupujúce do priemyslu. Nositeľom týchto zmien je digitalizácia, ktorá ovplyvní všetky oblasti nášho života. Ide o digitalizáciu výrobkov, podnikových procesov, vrátane služieb a ich optimalizácia. Teda je postavená na digitálnych technológiách, riadení životného cyklu produktu - Product Lifecycle Management (PLM), Big dátach, 3D tlači, umelej inteligencii, senzoringu, biotechnológiách, neurotechnológiách, nanotechnológiách. Medzi základné prvky Industry 4.0 patria kyberneticko-fyzikálne systémy (cyber-physical systems – CPS), snímajúce a spracovávajúce dáta z fyzických zariadení. Vďaka internetovému zosieťovaniu viacerých CPS je možné vytvárať aplikácie - internet vecí a internet služieb, adekvátna kombinácia týchto prvkov vedie k vzniku inteligentnej továrne.⁴

Industry 4.0 možno rozčleniť do 9 technologických komponentov, z ktorých sa už značná časť v priemyselnej výrobe využíva a to aj u nás na Slovensku. Ale až **ich vzájomným prepojením a rozšírením** sa menia výrobné procesy v zmysle štvrtej priemyselnej revolúcie.

• Analýza veľkých dát (Big Data)

¹ http://www.atpjournals.sk/novetrendy/statna-koncepcia-priemysel-4.0-je-na-svete.html?page_id=23116

² <https://www.etrend.sk/podnikanie/industry-4-0-zmeni-aj-slovenske-fabriky.html>

³ <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>.

⁴ http://industry4.sk/wp-content/uploads/2016/06/kroky_k_industry_40.pdf

Jedným z predpokladov vzniku objemných dát je dostupnosť výkonnej výpočtovej techniky a napojenie sa na rýchle počítačové siete, s tým narastá potreba ich zabezpečenia a šifrovania. (Rüßmann, Lorenz, Gerbert, Waldner, Justus, Engel, Harnich, 2015). Objemné dáta môžu prinášať konkurenčnú výhodu. Analýza veľkých dát napomáha pri optimalizácii kvality výroby, úspore energií, zlepšovaní doplnkových služieb, uľahčuje rozhodovanie v reálnom čase.

•Autonómne roboty

Roboty **umožňujú** zvýšenie produktivity výrobných závodov, najintenzívnejšie sú využívané v hromadnej výrobe. Prvé ich začali zavádzať veľké podniky prevažne z automobilového priemyslu, ktoré si môžu dovoliť veľké fixné investície. Pre podniky, ktoré nemajú s robotizáciou žiadne alebo veľmi obmedzené skúsenosti je ťažké odhadnúť návratnosť investícií a preto sa ťažko rozhodujú či investovať do robotizácie výroby, alebo či budú rovnakú prácu vykonávať ľudské zdroje. (Rüßmann, Lorenz, Gerbert, Waldner, Justus, Engel, Harnich, 2015).

•Dátové úložiská a cloudové systémy

Tieto systémy umožňujú ukladať a spracovávať veľké objemy dát bez nutnosti fyzicky vlastniť a prevádzkovať vlastnú výpočtovú techniku. Fungujú na báze služby, užívateľ platí za vopred dohodnutých podmienok. **Výhodou** sú očakávané úspory nákladov, tieto služby umožnia aj malým a stredným podnikom využívať rozsiahle úložiská a nadštandardné výpočtové kapacity.

•Systémová integrácia

Systémová integrácia je koncepčný prístup k usporiadaniu výrobných a logistických faktorov, zdieľanie dát medzi podnikmi. V praxi ide o využitie informačných systémov ako napr. EDI (Electronic Data Interchange) - elektronická výmena dát, ktorá optimalizuje dodávateľské procesy, ERP (Enterprise Resource Planning) - systém optimalizácie plánovania podnikových zdrojov, CRM (Customer Relationship Management)-na riadenie vzťahu so zákazníkmi či RDIF (Radio Frequency Identification) - slúžiaci na sledovanie skladových zásob. **Výhodou** týchto systémov je optimalizácia, celkové uľahčenie a zvyšovanie efektivity uvedených procesov.

•Aditívna výroba (3D tlač)

V procese aditívnej výroby výrobok vzniká nanášaním vrstiev na seba (3D tlač). Jej **výhodou** je možnosť nekontinuálnej výroby diferentných výrobkov, možnosť presného určenia potreby materiálu pre výrobu konkrétneho výrobku.⁵

•Rozšírená realita (AR - Augmented Reality)

AR označuje umiestnenie digitálnych prvkov do reálneho obrazu sveta. Vyžaduje si vysokú výkonnosť hardvéru. K rozvoju rozšírenej reality sú potrebné priestorové údaje – digitálne mapy, ktoré umožňujú väzbu informácií ku konkrétnej lokácii. **Využite AR** je v reklame, zábave (vizualizácia katalógov), výcviku armády (virtuálne ciele), v automobilovom priemysle, v skladových a logistických operáciách, automatickej navigácii, v rámci montáže produktov, servise výrobkov pomocou vizualizácie, automatickom prekladači manuálov a pod.⁶ **Výhodou** AR je to, že nekladie nároky na vzdelanie užívateľa, čo môže mať pozitívny vplyv na zamestnanosť v rámci celého kvalifikačného spektra populácie.

•Senzory a súvisiace technológie

Trendom vo vývoji senzorov je zmenšovanie, spresňovanie a využívanie nových materiálov či nachádzanie úplne nových technologických spôsobov merania. **Vzniká** prediktívna diagnostika, ktorá umožní prepojenie senzorov s pokročilou umelou inteligenciou,

⁵ <http://www.metal-am.com/wohlers-report-2017-shows-increased-commercialisation-development-worldwide>

⁶ <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>

ktorá bude na základe dát v reálnom čase schopná predikovať možné chyby, predtým než k nim dôjde a v mnohých prípadoch ním aj zabrániť.(Yaraswork 2014) Tak môžu vznikajú inteligentné produkty zložené z procesorov, senzorov, softvéru a pripojení, tie umožnia výmenu dát medzi produktom a okolím. Toto pripojenie dáva výrobku ďalšie schopnosti - produktovú pamäť, ktorá **umožňuje** existenciu výrobku mimo fyzický svet. Informácie z chytrých výrobkov sú analyzované a používané pre ďalšie rozhodovanie, riadenie a priebežné zlepšovanie vlastností produktu. Výrobky, ktoré používajú pre komunikáciu s okolím internet sa stanú súčasťou Internet of Things (IoT). (Mařík et al. 2016)

•Internet vecí- (IoT)

IoT spája fyzický a virtuálny svet a vytvára „chytřé“ prostredie. Je to globálna infraštruktúra informačnej spoločnosti, umožňujúca pokročilé služby na základe prepojenia vecí a informačných technológií. **Prináša** nové možnosti ich monitorovania, riadenie a poskytovanie ďalších služieb, pričom je nutná bezpečnosť prepojenia daných zariadení. V tejto oblasti bude potrebné pokračovať v harmonizovaní v rámci medzinárodnej spolupráce a vytvoriť univerzálne štandardy. Podľa odhadov Európskej komisie bude tento sektor do roku 2020 predstavovať trh v hodnote presahujúcej jeden bilión eur iba na území Európskej únie. V roku 2015 bola v rámci Európskej únie zriadená Alliance for the Internet of Things Innovation, ktorej úlohou je pripraviť ekosystém pre budúcu implementáciu tohto konceptu.⁷

•Kybernetika a umelá inteligencia

Cieľom kybernetiky a umelej inteligencie je zabezpečiť interakciu a výmenu dát, čo povedie k autonómnej koordinácii jednotiek a optimalizácii nastavenej úlohy. S nárastom objemu dát bude stále viac dôležitá schopnosť autonómneho učenia umelej inteligencie a prispôsobovanie sa novým okolnostiam. Podľa štúdie Accenture má umelá inteligencia potenciál zvýšiť produktivitu práce až o 40 % do roku 2035 a pomôcť urýchliť ročný nárast reálneho HDP až o 2 %. Umelá inteligencia bude prenikať do ďalších sektorov a môže nahrádzať aj veľmi kvalifikovaných pracovníkov.⁸

Prepájanie IT a dominancia robotov zmení výrobu, prinesie vo zvýšenej kvantitatívnej ale aj kvalitatívnej miere aplikáciu metódy just-in-time. Vďaka čomu mnohé podniky sťahujú z Ázie späť do Európy svoje výroby, aby boli flexibilnejšie. Keďže digitalizácia umožní vo zvýšenej miere vyrábať produkty na objednávku jednotlivých zákazníkov, bude akcelerovať dôraz na kvalitu produktu.⁹

Tu môžeme povedať, že sa budú viac presadzovať také koncepcie a metódy v manažmente ako **TQM a Six-Sigma**.

Industry 4.0 sa vyznačuje **interoperabilitou**, vzájomných prepojením a komunikáciou strojov, zariadení, senzorov a ľudí, **transparentnosťou informácií** a virtualizáciou, **technickou pomocou**, teda schopnosťou systémov podporovať ľudí pri rozhodovaní a riešení problémov a schopnosťou pomáhať ľuďom pri úlohách, ktoré sú pre nich ťažké alebo nebezpečné a **decentralizovaným rozhodovaním**, čo znamená schopnosť kybernetických a fyzických systémov robiť jednoduché rozhodnutia a stať sa čo najviac autonómny.

II. Prínosy a riziká Industry 4.0

Tak ako každý nový koncept, vynález či metóda, má svoje prínosy i riziká, tak ich môžeme identifikovať aj u Industry 4.0 .

Je to úplne nová filozofia prinášajúca celospoločenskú rozsiahlu systematickú zmenu, ktorá rozhodujúcim spôsobom ovplyvní všetky oblasti sveta práce. (Fifeková, Nemcová, 2016)

⁷ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI\(2015\)568337_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf)

⁸ <https://www.accenture.com/us-en/digitalindustry-index>

⁹ <http://www.goodwill.eu.sk/clanky/item/75-priemysel-4-0-a-slovensko-ako-sa-udrzat-medzi-elitou>

•Prínosy Industry 4.0

- vyššia konkurencieschopnosť
- minimalizácia nákladov, nízke skladové zásoby,
- hospodárnosť, efektívnosť, flexibilita a zvýšenie produkcie, personalizované produkty
- eliminácia chýb, plytvania a oneskorenia
- skrátený výrobný čas, efektívnosť, flexibilita
- variantnosť v kontrole
- pružné reakcie na výkyv dopytu
- **ziskovosť**, výhody masovej produkcie
- senzory chrániace bezpečnosť, možnosť okamžitej reakcie
- obnoviteľné zdroje energie.(Schmueckle, 2014)
- optimalizácia procesov
- zvyšovanie kvality
- zníženie množstva odpadu
- schopnosť rýchlejšieho zasahovania v prípade problémov s výrobou
- digitalizácia papierových dokumentov
- lepšia možnosť údržby
- monitorovanie v reálnom čase
- lepšie pracovné podmienky a udržateľnosť
- zvýšená ochrana v prípade nehôd, rýchla detekcia prítomnosti nebezpečných látok a.i
- lepšie možnosti komunikácie a spolupráce
- zameranie sa na ergonomiku, ekológiu
- využitie v údržbe budov, správe zariadení, atď.¹⁰

Okrem toho v rizikovitom a veľmi nebezpečnom pracovnom prostredí prináša Industry 4.0 potenciál výrazne **zlepšiť zdravie a bezpečnosť** pracovníkov ale aj lepšiu **kontrolu dodávateľských** reťazcov.¹¹

Zmeny, ktoré Industry 4.0 prináša znamenajú výhody aj pre malé a stredné podniky, najmä pre dodávateľov zariadení, technológií a služieb vďaka prepojenej priemyselnej výrobe. To zároveň umožní aj vznik nových podnikateľských modelov ako aj **rozvoj startupov**.¹²

• Riziká Industry 4.0

- riziká spojené s terorizmom, hackerskými útokmi, nákladmi na bezpečnosť IT. Otázky týkajúce sa bezpečnosti údajov sa výrazne zvýšili integráciou nových systémov a väčším prístupom k týmto systémom
- problémy s dosiahnutím a udržiavaním vysokého stupňa spoľahlivosti a stability komunikácie
- zabezpečenie dát, ochrana citlivých informácií a obchodného tajomstva
- ochrana pred vírusmi a včasné odhalenie ich prieniku
- integrita výrobného procesu s vzhľadom na menší dohľad ľudského faktora
- strata vysoko platených pracovných miest
- systematický nedostatok skúseností a pracovných síl na vytvorenie a implementáciu týchto systémov
- potrebné šifrovanie, ochrana serverov pomocou firewallu, automatické skenovanie (Helbich, Wahlster, Kaggerman, 2013).

¹⁰ <https://www.i-scoop.eu/industry-4.0>

¹¹ <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/06/20/what-everyone-must-know-about-industry-4-0/#4f517446795>

¹² <http://www.rokovania.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-204564?prefixFile=m>

- predpoklad nárastu výdavkov na virtuálnu realitu a rozšírenú realitu do roku 2021 ¹³
- investície do vzdelávania, výskumu, vývoja a infraštruktúry
- investície na vytvorenie priaznivej podnikateľskej klímy (Fifeková, Nemcová, 2016)

III. Vplyv Industry 4.0 na ľudské zdroje

Pod vplyvom štvrtej priemyselnej revolúcie dôjde **k zmenám a trhu práce** výrazne sa zmení sa nielen typ povolania, ale aj jeho štruktúra, **profesionálny profil zamestnancov a ich kompetenčné modely**, dôjde aj zániku niektorých povolanií a vznikne potreba nových, aj takých o akých ešte nemáme ani predstavu.

Industry 4.0 bude potrebovať ľudí s technickým vzdelaním a analytickými schopnosťami, **nové pracovné pozície**, si budú vyžadovať kreatívne a odborné zručnosti, vedenie a inovatívne inžinierstvo.¹⁴ Zároveň sa zmení kvality zručností ľudí a taktiež sa zmení aj hodnota daných zručností ľudí.

Najviac budú **ohrození** menej kvalifikovaní ľudia, s nízkymi digitálnymi zručnosťami, ale aj, ako sa už stáva štandardom, ľudia nad 50 rokov. Podľa prognóz komputerizácia ohrozuje predovšetkým povolania, na ktoré dnes stačí vzdelanie bez maturity.

Hrozba sa týka takých **profesií**, ktoré pozostávajú z rutinných, ľahko algoritmizovateľných činností: úradníci spracovávajúci číselné údaje, všeobecní a pomocní administratívni pracovníci, vodiči motocyklov a automobilov a vôbec pracovníci v doprave a logistike, zamestnanci v službách, predaji, stavebníctve a pod. Niektoré z týchto pozícií sú už dnes nahraditeľné technológiami, ale vzhľadom k veľkému nepomeru medzi mzdovými nákladmi a nákladmi na automatizáciu na trhu práce stále prežívajú. Nahrádzanie ľudí technikou však nebude prebiehať naraz a kontinuálne.

Naopak **najmenej ohrozené** sú profesie, ktoré vďaka svojim sociálnym, organizačným, fyzickým, kreatívnym, či intelektuálnym požiadavkám nebude v dohľadnej dobe možné nahradiť automatizáciou ani digitalizáciou. Jedná sa predovšetkým o riadiace pozície a to napríklad v obvodoch, vzdelávaní, zdravotníctve, v sociálnych a ďalších oblastiach. O svoje miesta sa nemusia báť ani všeobecné sestry, pôrodné asistentky, veterinári a učitelia. **Najviac žiadaní** budú špecialisti na databázy a siete, riadiaci pracovníci v informačných a komunikačných technológiách, analytici a vývojári softvéru či počítačových aplikácií. Tieto pozície majú vo svete digitalizácie a automatizácie najväčší pozitívny potenciál. Navyše pribúda ľudí s vyšším vzdelaním, ktorí pre zamestnávateľov môžu byť atraktívnejšími ale zároveň sa prejavuje **nedostatok špecialistov**, ktorí programujú, udržujú a nastavujú roboty.¹⁵

Pri výbere ľudských zdrojov sa bude musieť sústrediť pozornosť na výber ľudí s **vysokým stupňom učiteľnosti (tzv. LQ – learnability quotient)**, a vytvárať systém ich kontinuálneho rozvoja. Teda zamestnanci budú musieť byť schopní učiť sa nové zručnosti, aby zostali zamestnateľní. Je nutné byť pripravení na pracovné miesta a zručnosti budúcnosti, stojíme pred nástupom „**Revolúcie zručností**“. Takže aj pre podniky bude platiť, sa musia naučiť stať sa **učiacimi organizáciami** a stále viac sa stáva významným aplikovať do svojej praxe **znalostný manažment v kvalitatívne a novej podobe**.

IV. Iniciatívy podporujúce Industry 4.0

Na nástup Industry 4.0 začalo reagovať aj Slovensko, v roku 2016 Ministerstvo hospodárstva SR uskutočnilo konferenciu s názvom Smart Industry – Inteligentný priemysel. Kde predstavilo štátnu koncepciu Inteligentný priemysel pre Slovensko (Smart Industry for

¹³ <https://www.i-scoop.eu/industry-4.0>

¹⁴ <http://www.goodwill.eu.sk/clanky/item/75-priemysel-4-0-a-slovensko-ako-sa-udrzat-medzi-elitou>,
<https://enviroportal.sk/priemyselna-vyroba/koncepcia-inteligentneho-priemyslu-pre-slovensko>

¹⁵ <http://www.goodwill.eu.sk/clanky/item/159-digitalizacia-a-robotizacia-navzdy-zmenia-trh-prace>

Slovakia).¹⁶ Víziou Smart industry je prístup k automatizácii, digitálnej výrobe, digitalizácii systémov riadenia, flexibilita a inter-operabilita výrobných a obchodných procesov prostredníctvom komunikačných sietí.¹⁷

V októbri 2016 vláda SR schválila Konceptiu inteligentného priemyslu. Ambíciou koncepcie je vytvoriť priaznivé rámcové podmienky pre rozvoj **slovenského ekosystému IoT**. Snahou tejto koncepcie je zohľadniť technologické **trendy**, rýchlu **priemyselnú globalizáciu**, **zmeny** v priemyselnej štruktúre a nové **požiadavky** na strane spotrebiteľov. Jedným z odporúčaní Ministerstva hospodárstva SR je zaistiť aktívnu účasť štátnych orgánov pri podpore a zavádzaní Inteligentného priemyslu. Taktiež bude nutné odstrániť regulačné prekážky, znížiť administratívne zaťaženie a **podporiť medzinárodnú spoluprácu**.¹⁸

Bude však potrebné ich zjednotenie, upraviť podmienky bezpečnosti dát, upraviť zodpovednosti za bezpilotné technológie a aj v ďalších oblastiach definovať jasné štandardy.

Ešte rámci počas predsedníctva Slovenskej republiky v rade Európy sa v októbri 2016 konala konferencia REinEU2016 – (Re-Industrialization of the European Union 2016), kde bol uverejnený dokument tzv. Bratislavskej agendy (**Bratislava agenda: A call for a European Industrial Revolution to Re-industrialise Europe**), kde bratislavská agenda vyzýva Európsku komisiu a členské štáty EÚ k urgentnému zaujatiu strategického postoja k nastupujúcej priemyselnej revolúcii (Industry 4.0). Daný dokument obsahuje tieto hlavné body: inovácie, vrátane prelomových, rozvoj vedomostí a zručností pre inovácie, preklopenie inovačnej priepasti medzi starými a novými členskými štátmi, tvorba spoločného ekosystému pre **reindustrializáciu**, zachovanie a rozvoj kvality života, zdravia a životného prostredia.¹⁹

V marci 2017 EÚ vyhlásila sériu iniciatív na podporu priemyslu 4.0 v celej Európskej únii. [Výbor pre priemysel, výskum a energetiku \(ITRE\)](#) Európskeho parlamentu predstavil analýzu iniciatívy Industry 4.0. Táto štúdia informuje o úlohách v oblasti priemyslu na úrovni EÚ, podpore procesu prepájania digitálnych technológií s priemyselnými výrobkami a službami, analyzuje technologický, sociálny a firemný rozmer zmeny a poskytuje politické odporúčania.²⁰ Na Industry 4.0 musíme byť pripravení v plnej integrite a komplexnosti so zapojením verejného aj súkromného sektora, akademickej sféry aj občianskej spoločnosti²¹

V súčasnosti každá krajina rozvíja svoju vlastnú iniciatívu na budovanie koncepcii súvisiacich s nástupom Industry 4.0. Napríklad Japonsko má svoju vlastnú priemyselnú revolúciu, pritom spolupracuje s platformou Industry 4.0. V marci 2017 predstavilo ďalekosiahly program, v súvislosti s ktorým sa rozvíja Spoločnosť 5.0 zahŕňajúca odvetvie 4.0, ale dotýka sa japonskej spoločnosti v čo najširšom zmysle, vrátane kultúry, legislatívy a dokonca aj filozofie. Aj priemyselné podniky vo Veľkej Británii sú pripravené na Industry 4.0. Sú tu špecifické výzvy, vrátane potreby stratégie plánovania a celkovej pripravenosti v každom odvetví.²²

ZÁVER

Industry 4.0 prináša veľmi dynamické, rýchle, zmeny, ktoré nesú sa naprieč odvetviami. Samozrejme, nástup Industry 4.0 môže byť nerovnomerný, v určitých etapách a nárazový, jeho definitívny globálny rozvoj môže mať dlhší časový horizont.

Všetky trendy, zmeny, ktoré prišli, alebo ich momentálne prežívame, či ešte len prídu boli a budú sprevádzané obavami či rozmanitými očakávaniami. Aj trajektória vývoja priemyselnej revolúcie nesie v sebe množstvo otáznikov.

¹⁶http://www.atpjournals.sk/novetrendy/statna-koncepcia-priemysel-4.0-je-na-svete.html?page_id=23116

¹⁷http://dsmroadshow.sk/slides/DSM_SI_MHSR.pdf

¹⁸<https://enviroportal.sk/priemyselna-vyroba/koncepcia-inteligentneho-priemyslu-pre-slovensko>

¹⁹<http://www.granty.stuba.sk/sk/aktuality/bratislavska-agenda-vyzva-na-reindustrializaciu-europy>

²⁰<https://innonews.blog/2016/03/31/nieco-o-industry-4-0/>

²¹<http://industry4.sk/industry-4-0/>

²²<https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>

Industry 4.0 nemožno ponímať ako obyčajný boom či marketingový ťah, niečo čo rýchle odznie, nie je možné ho ignorovať či zľahčovať a ani odmietať alebo podliehať panike. A aj na túto skutočnosť, akou je nástup Industry 4.0 musíme byť pripravení, primerane reagovať a využiť jej potenciál.

Príspevok bol skoncipovaný ako súčasť projektu VEGA č. 1/0109/17 Inovatívne prístupy v manažmente a ich vplyv na konkurencieschopnosť a úspešnosť podnikov v podmienkach globalizujúcej sa ekonomiky.

LITERATÚRA

- FIFEKOVÁ, E.- NEMCOVÁ, E. 2016. *Priemysel 4.0 a jeho implikácie pre priemyselnú politiku EÚ*. Dostupné z <http://ile:///C:/Documents%20and%20Settings/pc/Desktop/Priemysel.4.0.a.jeho.implikacie.pre.priemyselnu.politiku.pdf>
- HELBIG, J. - WAHLSTER, W. - KAGGERMAN, H. 2013. *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. [online]. In *Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. 2013. Dostupné z: http://www.plattform-i40.de/sites/default/files/Report_Industrie%204.0_engl_1.pdf.
- MARÍK, V. et al. 2016. *Národní iniciativa – Průmysl 4.0*. [online]. In *Ministerstvo průmyslu a obchodu*. 2016. Dostupný z: <http://kzps.cz/wp-content/uploads/2016/02/kzps-cr.pdf>.
- PLATFORM INDUSTRIE 4.0. 2017. *Facilitating International Cooperation for Secure Industrial Internet of Things/Industrie 4.0* [online]. 2017. Dostupné z: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation-gesamt/Secure-Industrial-Internet-of-Things.pdf?blob=publicationFile&v=2>.
- RITTINGHOUSE, W. - RANSOME, F. 2016. *Cloud computing: Implementation, management and security*. CRC press, 2009. 340 s. ISBN 978-1-4398-0681-4.
- ROSER, CH. 2016. *A critical look on Industry 4.0*. [online]. 2016. Dostupné z: <http://www.allaboutlean.com/industry-4-0>.
- RÜBMAN, M. - LORENZ, M. - GERBERT, P. - WALDNER, M. - JUSTUS, J. - ENGEL, P. - HARNISCH, M. 2015. *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. [online]. Boston Consulting Group, 2015. Dostupné z: https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/.
- SCHMUECKLE, J. 2014. *Bosch Rexroth na prahu 4. průmyslové revoluce*. [online]. Brno: Bosh Rexroth s.r.o, 2014. Dostupné z: http://www.tschechien.ahk.de/jahresthema_2015.
- WOHLERS ASSOCIATES. 2017. *Wohlers Report 2017* [online]. In *Fort Colins*, 2016. Dostupné z: <http://www.metal-am.com/wohlers-report-2017-shows-increased-commercialisation-development-worldwide/>
- YARASWORK, Z. 2014. *Top 10 Sensor Trends to Watch*. [online]. In *EE Times*, 2014. Dostupné z: http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1320763.
<https://www.accenture.com/us-en/digitalindustry-index>
http://www.atpjournals.sk/novetrendy/statna-koncepcia-priemysel-4.0-je-na-svete.html?page_id=23116
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>
http://dsmroadshow.sk/slides/DSM_SI_MHSR.pdf
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI\(2015\)568337_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf)
<https://www.etrend.sk/podnikanie/industry-4-0-zmeni-aj-slovenske-fabriky.html>

<https://enviportal.sk/priemyselna-vyroba/koncepcia-inteligentneho-priemyslu-pre-slovensko>
<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/06/20/what-everyone-must-know-about-industry-4-0/#4f517446795>
<http://www.granty.stuba.sk/sk/aktuality/bratislavska-agenda-vyzva-na-reindustrializaciu-europy>
<http://www.goodwill.eu.sk/clanky/item/75-priemysel-4-0-a-slovensko-ako-sa-udrzat-medzi-elitou>
<http://www.goodwill.eu.sk/clanky/item/159-digitalizacia-a-robotizacia-navzdy-zmenia-trh-prace>
<http://industry4.sk/industry-4-0/>
http://industry4.sk/wp-content/uploads/2016/06/kroky_k_industry_40.pdf
<https://innonews.blog/2016/03/31/nieco-o-industry-4-0/>
<https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>
<http://www.metal-am.com/wohlers-report-2017-shows-increased-commercialisation-development-worldwide>
<http://www.rokovania.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-204564?prefixFile=m>

KONTAKT:

PhDr. Eliška Záležáková, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu
Katedra manažmentu
Dolnozemska cesta 1/b
852 35 Bratislava 5
e-mail: eliska.zalezakova@euba.sk