

IMPLEMENTATION OF INDUSTRY 4.0 IN SLOVAK REPUBLIC FROM THE PERSPECTIVE OF EMPLOYERS

Adriana Grenčíková¹, Dagmar Petrušová², Vladislav Berkovič³

Abstract

Based on today's knowledge of Industry 4.0 as the next stage of technical revolution, it can be stated that of the knowledge known by now, it will be the fastest implementing industrial revolution we have seen so far. This phenomenon will affect only production lines, but also will change the way society is working. It will affect not only business processes, but also the way in which communication between employees and employers, customers and manufacturers, or service providers will take place. Due to the speed and complexity of changes brought by the Fourth Industrial Revolution, it will be necessary to respond appropriately flexibly to this challenge. The aim of the presented study is to determine the state of implementation of the Industry 4.0 concept in Slovak Republic from the point of view of employers and draw conclusions based on the analysis of the workforce within the labor market as well as in creating concepts of study programs at universities.

Keywords

Industry 4.0, Employers, Skills, Employees, Content of Education

I. Úvod

Štvrtá priemyselná revolúcia je pojem, ktorý vychádza z nemeckého konceptu Industry 4.0. Odborníci sa nie celkom zhodujú čo bude výsledkom zavedenia tejto koncepcie. Základom štvrtej etapy je internet vecí. V najbližších desiatich rokoch budú všetky stroje i niektoré súčiastky v nich schopné spolu komunikovať. V spojení s ďalšími technológiami ako digitálnym podnikom, inteligentnými robotmi spolupracujúcimi s ľuďmi, obrovským množstvom dát, strojovým učením či prvkami umelej inteligencie získa výroba schopnosť *samoriadenia a samoorganizácie* (Hellebrandt, 2017; Kuhnová, 2017). Podľa Masárová, Kordoš, Sokol (2019) a Sochuľáková (2019) pôjde o systém s decentralizovaným riadením a autonómnym rozhodovaním – vznikne inteligentná fabrika, ktorú odborníci označujú pojmom *kyberneticko-fyzikálny systém*. Tieto zmeny ovplyvnia zásadne život ľudskej spoločnosti preto je nutné zmeny očakávať vo všetkých oblastiach života spoločnosti. Priemyselné podniky na Slovensku reprezentované svojim manažmentom dlho nebrali výzvy Industry 4.0 do úvahy. Videli ich skôr ako západný módný trend a implementácia platforiem ako internet vecí, Big Data a ich analytika, cloudové výpočtové operácie, virtuálna realita a 3D tlač neboli nasadzované takmer do žiadnych domácich priemyselných podnikov (Jurina, 2016, Schwab, 2017). Inak to bolo so zahraničnými investormi, a to najmä v automobilovom priemysle a v sieti ich dodávateľov. V posledných dvoch rokoch sa však situácia mení, podniky sa o platformu Priemyslu 4.0 začali intenzívnejšie zaujímať. Problémom zostáva neistota v spôsobe akým postupne Priemysel 4.0 so všetkými svojimi zložkami efektívne implementovať. Koncom roka 2016 na výzvy Priemyslu 4.0 zareagoval aj štát a vo svojom uznesení s názvom „Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko“ popisuje súčasnú situáciu a ukladá príslušným ministerstvám zriadiť „Platformu inteligentného priemyslu

¹ Fakulta sociálno-ekonomických vzťahov, Trenčianska univerzita A. Dubčeka v Trenčíne, Študentská 1, 911 50 Trenčín, Slovenská republika. E-mail: adriana.grencikova@tnuni.sk.

² Fakulta sociálno-ekonomických vzťahov, Trenčianska univerzita A. Dubčeka v Trenčíne, Študentská 1, 911 50 Trenčín, Slovenská republika. E-mail: dagmar.petrusova@tnuni.sk.

³ Fakulta sociálno-ekonomických vzťahov, Trenčianska univerzita A. Dubčeka v Trenčíne, Študentská 1, 911 50 Trenčín, Slovenská republika. E-mail: vladislav.berkovic@student.tnuni.sk.

a vypracovať akčný plán inteligentného priemyslu SR (Grenčíková, Petrušová, Sokol, 2019; Hlušková, 2016). Oblasť kde sa očakáva podpora zo strany štátu je pretrvávajúca malá pridaná hodnota v oblasti najmä automobilového priemyslu. Výskum a vývoj v podmienkach SR je na nízkej úrovni a trvalo podfinancovaný. Inovácie vznikajú mimo našej krajiny a priemyselné podniky u nás umiestňujú len výrobnú časť. Akčný plán inteligentného priemyslu na Slovensku by mal obsahovať výraznú podporu výskumno-vývojových aktivít a podporovať najmä investície z tejto oblasti pôsobenia zahraničných investorov. V najväčšej miere sa očakáva podpora domácich inovačných projektov (Čierny, 2017; Marr, 2018).

Ako uvádzajú FinStat (2020) a Jurík (2012) základom na akom sa táto zmena smerom k inteligentnému priemyslu môže uskutočniť je zmena vzdelávania, a to nie pre potreby súčasného, ale pre potreby budúceho priemyslu. Rýchlosť akou sa táto transformácia priemyslu a nielen jeho deje dáva do pozornosti ďalšiu výzvu pri ktorej musí štát aktívne pristupovať, a to je celoživotné vzdelávanie. Nové technológie budú stále viac vytláčať najmä fyzickú prácu a novovznikajúce pracovné úlohy budú klásť stále vyššie požiadavky na ľudský intelekt (Urbanovičová, a kol. 2019; Záležáková, 2018).

Prebiehajúce diskusie o dopadoch (nepriaznivých) zmien na zamestnanosť vnášajú často zásadne rozdielne názory medzi tých, ktorí očakávajú v novovznikajúcich druhoch pracovných miest neobmedzené príležitosti a vyhliadky na zvyšovanie produktivity pracovníkov a oslobodenia ich od fyzickej a rutinnej práce, a tých, ktorí predpokladajú masívnu náhradu práce človeka a premiestňovanie pracovných miest do iných krajín (Marešová, et al. 2018; Vojtovič, 2012).

Akademici, výkonní riaditelia a vedúci pracovníci majú svoje pevné, ale zároveň rozdielne pohľady na diskusiu, rovnako tak ako tvorcovia politik zamestnanosti. Zo zverejňovaných údajov je zrejmé, že zatiaľ čo sa prognózy líšia vzhľadom k odvetviam a regiónom, prebiehajú významné zmeny. V konečnom dôsledku sú to ale naše dnešné kroky, ktoré ovplyvnia či táto zmena spôsobí predovšetkým masívny odliv pracovníkov, alebo vznik nových pracovných príležitostí Kruliš, 2018; Maťovčíková, 2017). Podľa Tupá, Vojtovič, Strunz (2019) a Vaňo (2019) bez súčasných naliehavých a cielených opatrení na riadenie krátkodobého prechodu a formovania pracovnej sily so zručnosťami budúcnosti, budú musieť vlády krajín čeliť stále viac narastajúcej nezamestnanosti a sociálnej nerovnosti a tiež podnikom so zužujúcou sa spotrebiteľskou základňou.

Zbierané údaje majú za cieľ priniesť osobitosť do diskusie a otvoriť možnosti pre ďalšie kroky, a to poskytnutím perspektívy vedúcim pracovníkom v oblasti ľudských zdrojov u strategických zamestnávateľov, ktorí patria medzi popredných predstaviteľov nových trendov a sú kľúčovými aktérmi pri implementácii budúcich stratégií pracovnej sily. Z uvedených dôvodov sa zaoberáme už viac rokov touto problematikou a sme riešiteľmi výskumnej úlohy Vega č. 1/0430/18 „Vplyv Industry 4.0 na zmeny v štruktúre pracovných miest“.

Zaujímajú nás názory zamestnávateľov na skutočný vývoj v podnikoch. V počiatočnej fáze riešenia sme sa zameriavali hlavne na priemyselné podniky, ale postupne sme svoj záujem rozšírili aj o ostatné odvetvia, vzhľadom na to, že rozvoj internetu veci ovplyvňuje všetky procesy ľudskej činnosti. Výskumy, ktoré boli robené sa zameriavali najmä na technické problémy a riešenia a práve pohľady, ktoré sme na Slovensku vniesli do uvedenej problematiky upriamili pozornosť iným smerom na oblasť dopadov na trh práce a na súvislosti so zmenami, ktoré to prinesie. Naším významným partnerom v tejto oblasti je spoločnosť Sova Digitál, ktorá je lídrom v propagácii Priemyslu 4.0. na Slovensku.

II. Cieľ a metódy prieskumu

Na zisťovanie aktuálneho stavu a očakávaní zamestnávateľov v priemysle sme zvolili prieskum názorov a použili sme dotazníkovú metódu zisťovania. Dotazník bol vytvorený riešiteľským kolektívom projektu Vega 1/0430/18 a následne distribuovaný respondentom prostredníctvom študentov FSEV TnU AD. Výsledky boli zozbierané a prvotne spracované pomocou dotazníka GoogleForms. Prieskum prebiehal v mesiacoch marec – apríl 2019. Prostredníctvom dotazníka študenti osobne oslovili podniky na Slovensku a požiadali ich o vyjadrenie sa k jednotlivým otázkam. Pôvodnou podmienkou, alebo skôr zámerom výberu vzorky respondentov bolo pôsobenie podniku v oblasti priemyslu. Z dôvodu, že túto podmienku sa nepodarilo dodržať, sme získali informácie aj z iných oblasti ako priemysel, čo v konečnom zisťovaní bolo prínosom a preto sme tieto podniky nevyklúčili zo skúmanej vzorky. Výskumná vzorka bola teda získaná náhodným výberom. Každý podnik, ktorý dostal pozvánku zúčastniť sa výskumu, musel byť zapísaný v obchodnom registri niektorého zo súdov Slovenskej republiky. Kontakty z celého Slovenska sme získavali pomocou známych študentov TnUAD.

V členení dotazníka je často využívaným kritériom delenie podľa veľkosti podniku. Pre jednoznačnosť kritériá pre mikropodnik, malý podnik, stredný, a veľký podnik sme veľkosti definovali v zmysle členenia Štatistického úradu Slovenskej republiky, ďalej ŠÚ SR. Podniky do 9 zamestnancov sú zadefinované ako mikropodnik, podniky od 10-49 ako malý podnik, podniky od 50-249 ako stredný podnik a podniky od 250 zamestnancov ako veľký podnik. Pri tomto členení pre zjednodušenie sme nebrali ohľad na obrat podniku, a to aj z dôvodu, že výskum sa zameriava na predpokladané zmeny v množstve a kvalifikovanosti pracovníkov v podnikoch. Oslovili sme 250 podnikov. Odpovede na dotazník poskytlo 229 podnikov. Dotazník dostal názov „*Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovných miest*“ a obsahoval 12 otázok. Cieľom bolo zistenie aktuálneho stavu poznania koncepcie priemyslu 4.0 v priemyselných podnikoch Slovenskej republiky, mieru jeho aplikovania, zistenie súčasnej štruktúry výrobných a nevýrobných pracovníkov a pohľad týchto podnikov na budúcu potrebu pracovníkov, ako aj na potreby prípravy pracovnej sily v súvislosti s nástupom Priemyslu 4.0

Dotazníkovým šetrením sa nám podarilo osloviť najmä veľké podniky, avšak tentokrát nie je rozdiel až taký výrazný oproti malým a stredným podnikom, čo hovorí o tom, že Industry 4.0 sa dostáva do povedomia pomerne rýchlo. Túto skutočnosť považujeme za dôležitú, pretože, malé a stredné podniky (MSP) sú neoddeliteľnou súčasťou celého spektra firiem vo väčšine krajín vo svete. V krajinách Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD) reprezentujú viac ako 95 % celkového počtu všetkých podnikov, pričom ich podiel na zamestnanosti sa pohybuje v priemere okolo 75 % a podiel na HDP až 80 %. V Slovenskej republike je kvantitatívny podiel malých a stredných podnikov porovnateľný s vyspelými krajinami, pričom ich podiel na zamestnanosti bol v roku 2006 viac ako 70 %. Sektor malého a stredného podnikania predstavuje svojou produkciou na Slovensku pri tvorbe HDP približne 3/5 z celkového objemu výroby (Haviernikova, Kordos, 2019a; Haviernikova, Kordos, 2019b).

Táto kategória podnikov je v rámci rozvinutých ekonomík považovaná za najpružnejšiu, najefektívnejšiu, najprogressívnejšiu a teda aj najdôležitejšiu súčasť ekonomiky. Z tohto dôvodu krajiny Európskej únie, ale aj iné rozvinuté krajiny ako USA a Japonsko, venujú stavu malého a stredného podnikania maximálnu pozornosť a sústavne prijímajú opatrenia na jeho rozvoj. V týchto krajinách sa podpora malého a stredného podnikania stala v posledných 30-ich rokoch významnou súčasťou celkovej hospodárskej stratégie (Kordos, 2019).

III. Výsledky prieskumu

Pre hlavnú oblasť pôsobenia sme si vybrali činnosti podľa odvetvovej kvalifikácie priemyslu, teda oblasť pôsobenia podniku. Pôvodne sme chceli skúmať len priemyselné podniky, ale

dotazníky sa vrátili aj z iných oblastí pôsobenia podniku, čo poukazuje na fakt, že zavádzanie nových komunikačných platforiem Priemyslu 4.0 ovplyvňuje všetky oblasti života spoločnosti a z tohto dôvodu sme sa rozhodli tieto odpovede zahrnúť do výsledkov výskumu.

Obrázok 1 Hlavná oblasť pôsobenia podniku



Zdroj: Vlastné spracovanie

Technologické zmeny v duchu Industry 4.0 sú reakciou na požiadavky trhu, tlak týchto požiadaviek nie je možné zvládnuť bez rýchlych inovácií a skracovania času potrebného na uvedenie produktu na trh. Úspešný podnik v tomto ponímaní bude teda ten, ktorý bude rýchlejší. Procesy implementácie prebiehajú paralelne, a preto je nevyhnutnosťou mať kvalitný tím, premyslený postup, sled krokov, ktoré zmapujú strategické príležitosti a nastaví spracovanie pilotného projektu. Po jeho vyhodnotení nastaví realizačný program na ďalšie obdobie. To bude prinášať efekty v podobe zvyšovanie produktivity, flexibility, kvality, či znižovania nákladov. Z uvedených dôvodov nás zaujímal názor oslovených podnikov na stav zavádzania Industry 4.0.

Oproti predchádzajúcemu roku môžeme konštatovať značný posun v zavádzaní Priemyslu 4.0. V roku 2018 sa z celkovej vzorky vyjadrilo 23,5 podnikov, že intenzívne zavádzajú koncepciu Industry 4.0 a 26,5, že zavádzajú prvky inteligentného priemyslu čo spolu predstavovalo 50%. V roku 2019 je vidieť značný posun vo veľkých podnikoch je to až 84,5% opýtaných, v stredných podnikoch je to 71,1% opýtaných a v malých podnikoch je to 62,4% opýtaných.

Zaostávajúcou skupinou sú však mikropodniky, ktoré majú do 9 zamestnancov. Za pozitívny trend však považujeme, že už 39,3% z nich sa zavádzaniu prvkov inteligentného priemyslu začína venovať. Predpokladáme, že v budúcom roku sa nám opäť zvýši záujem o zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu. Považujeme to za nevyhnutný trend.

Tabuľka 1 Hlavná oblasť pôsobenia podniku

Hlavná oblasť pôsobenia podniku	Všetky podniky	Mikro podnik	Malý podnik	Stredný podnik	Veľký podnik
bez odpovede	68	29	20	9	10
CA výroba potravín, nápojov a tabakových výrobkov	17	5	4	4	4
CB výroba textilu, odevov, kože a kožených výrobkov	4			2	2
CC výroba drevených a papierových výrobkov, tlač	8	3	2	1	2
CF výroba základných farmaceutických výrobkov a farmaceutických prípravkov	1				1
CG výroba výrobkov z gumy a plastu a ostatných nekovových minerálnych výrobkov	19	1	3	4	11
CI výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov	10		3	1	6
CJ výroba elektrických zariadení	14		2	1	11
CK výroba strojov a zariadení inde nezarađených	8		1	3	4
CL výroba dopravných prostriedkov	8	1			7
CM ostatná výroba, oprava a inštalácie strojov a zariadení	20	9	3	4	4
E - Dodávka vody; čistenie a odvod odpadových vôd	1			1	
F - Stavebníctvo	4	2	1	1	
H - Doprava a skladovanie	3	2	1		
CH výroba kovov a kovových konštrukcií okrem strojov a zariadení	27	6	10	4	7
I - Ubytovacie a stravovacie služby	1	1			
L - Činnosti v oblasti nehnuteľností	1		1		
S - Ostatné činnosti	12	2	5	3	2

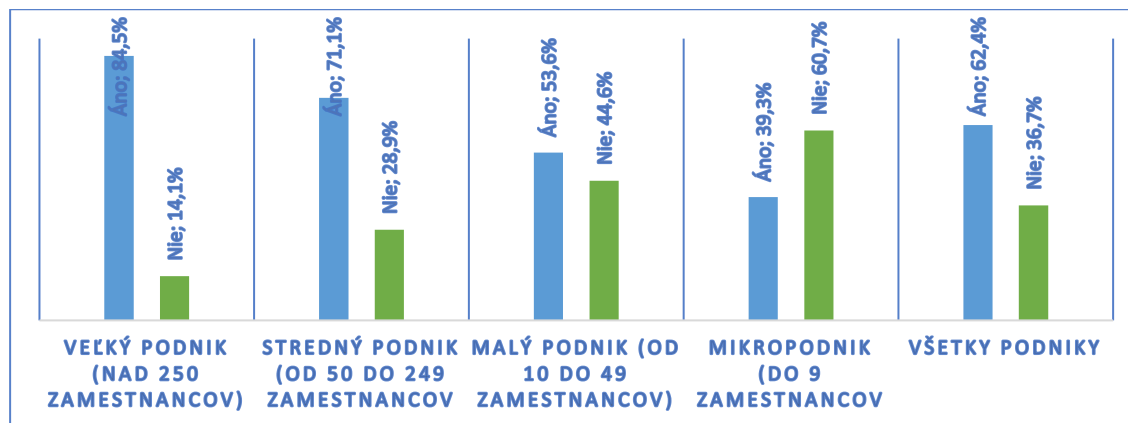
Zdroj: Vlastné spracovanie

Celkové zvýšenie záujmu o túto problematiku odhadujeme približne okolo 30 % za rok, vzhľadom na rôznorodosť podnikov ho nie je možné presne vyčíslit'.

Na prvý pohľad môže Industry 4.0 vyzerat' ako automatizácia výroby smerujúca k znižovaniu predovšetkým personálnych nákladov. To je však iba veľmi zúžený pohľad, ktorý nezodpovedá realite. Implementácia zásad Industry 4.0 je totiž ojednote naprieč celým biznisom presahujúcim hranice samotnej spoločnosti. Jde o zmenu myslenia, ktoré by malo viesť k zme ne doterajších zaužívaných postupov – a nie o produktoch, ktoré nesú nálepku Industry 4.0 ready. Najmä schopnosť zmeny myslenia manažmentu môže byť kľúčovou. Pôjde o komplexnú zmenu biznisu, ktorá predstavuje výzvu pre dnešné podľa nášho názoru už nielen výrobné spoločnosti.

O tom, že ide o skutočne zásadnú zmenu, svedčí i fakt, že digitálna transformácia priemyslu si podľa odhadov len do roku 2020 vypýta v Európe investície presahujúce 700 miliárd eur. Ciele zavádzania Industry 4.0 môžu byť totiž v každej firme iné, komplexné i parciálne. Môže ísť o rast konkurencieschopnosti spoločnosti ako takej, no aj o rast jej atraktivity na trhu. Parciálnym cieľom zas môže byť zavedenie mobilnej alebo prediktívnej údržby, ktorá zvýši plynulosť výroby a predĺži životnosť strojov, alebo zvýši efektívnosť poskytovanej služby v konečnom dôsledku bude viesť k čoraz väčšej personalizácii produktov uvádzaných na trh. Z uvedených dôvodov nás zaujímalo kto iniciuje zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu v nami skúmaných podnikoch.

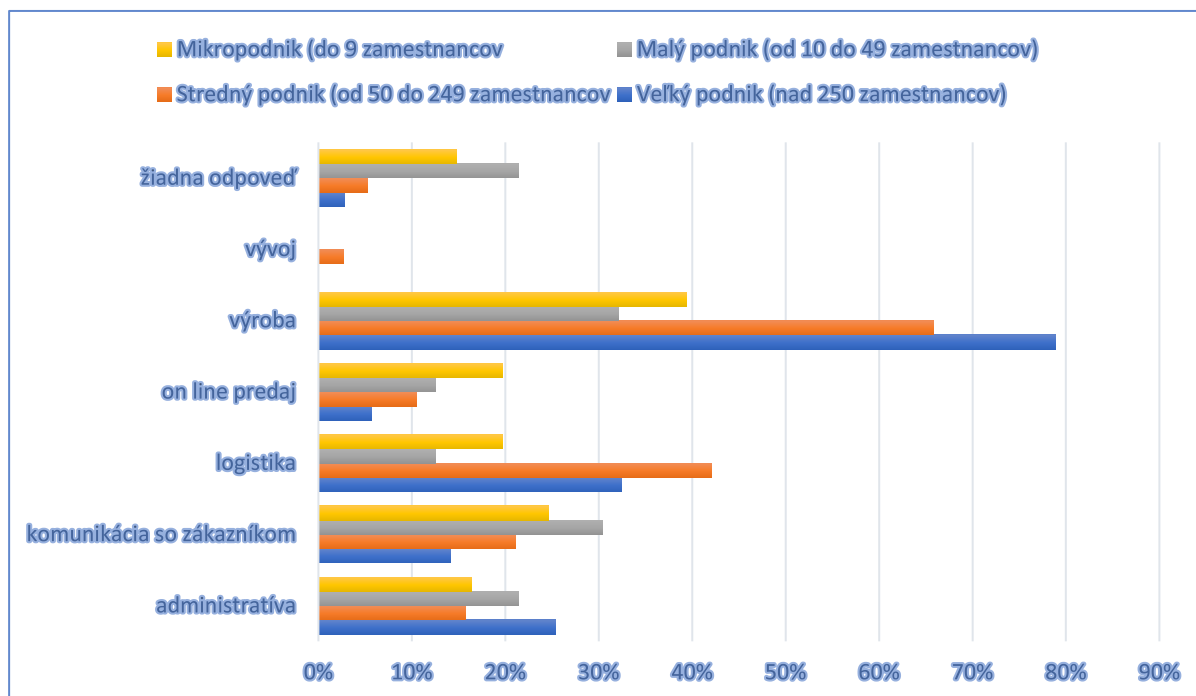
Obrázok 2 Miera zavádzania Industry 4.0



Zdroj: Vlastné spracovanie

Všeobecne sa očakáva, že zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu sa dotkne najmä výroby. Autori, ktorí publikujú v tejto oblasti sa sústreďujú najmä týmto smerom. Dnes už však vieme, že výrazne ovplyvní napr. obchod alebo služby.

Obrázok 3 Do ktorých oblastí sa zavádza Industry 4.0

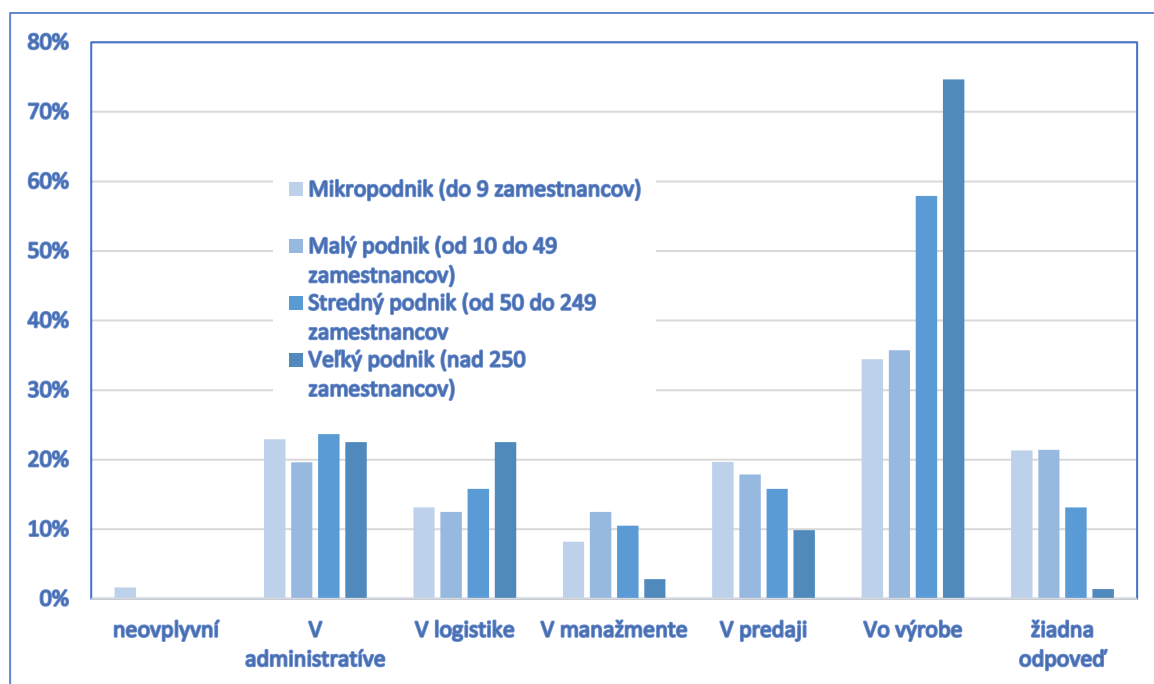


Zdroj: Vlastné spracovanie

Vďaka nástupu nových komunikačných technológií sa napríklad výrazne zmenil segment cestovného ruchu, kde konečný produkt sa stáva naozaj personalizovaný na požiadavky zákazníka. Zautomatizoval sa predaj leteniek ako aj pobytov, čo v konečnom dôsledku viedlo k nárastu predaja v cestovnom ruchu. Naším pôvodným zámerom bolo skúmať len priemyselné podniky ale vzhľadom na to že sme našu vzorku rozšírili aj o podniky z iných segmentov môžu byť výsledky zaujímavejšie. Nasledujúce grafy uvádzajú odpovede podľa veľkosti podnikov. Obrázok 2 uvádza mieru zavádzania Industry 4.0 v % podľa veľkosti podnikov výskumnej vzorky.

Ako je zrejmé zo zobrazenia na grafoch na otázku „Ktoré oddelenie iniciuje zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu,“ vo významnejšej miere nevedeli odpovedať najmä mikro a malé podniky. Ich podiel bez konkrétnej odpovede bol asi štvrtinový. Zväčšovaním podniku sa miera znalosti v otázke zavádzania Industry 4.0. znateľne zvyšuje. Kým u stredných podnikov nevie, alebo nemá oddelenie zaoberajúce sa Industry 4.0 takmer jedna šestina respondentov, u veľkých podnikov sú to už len necelé tri percentá. Naopak, miera zainteresovanosti vlastnickej štruktúry podniku sa zväčšovaním znižuje. Kým u mikro a malých podnikov zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu je výhradne agendou vlastníkov, u stredných podnikov sa tento pomer viditeľne mení v prospech manažmentu podniku. U veľkých podnikov je zavádzanie prvkov Industry 4.0 v takmer šesdesiatych percentách prípadov agendou manažmentu podniku, majiteľská štruktúra tu riadi len niečo cez jedenásť percent. Vo všetkých skúmaných podnikoch sa ostatné vymenované oddelenia významne neangažujú pri iniciovaní zavádzania prvkov inteligentného priemyslu, ich miera zapojenia predpokladáme, skôr súvisí s čiastkovým plnením úloh pri implementácii Industry 4.0.

Obrázok 4 Kde ovplyvní Industry 4.0 počet zamestnancov



Zdroj: Vlastné spracovanie

Podniky zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu podľa zobrazených výsledkov očakávajú v najväčšej miere v oblasti výroby. Toto očakávanie môžeme okrem iného pripísať aj dvom dôležitým faktorom. Prvým z nich je vzorka oslovených podnikov, kde v skúmanej vzorke významne dominujú priemyselné výrobné podniky u ktorých je prirodzené, že zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu sa bude týkať ich ťažiskového pôsobenia. Druhým nemenej dôležitým faktorom je samotné pomenovanie pre zavádzanie technologických inovácií názvom: Priemysel 4.0, medzinárodne v anglickom jazyku: Industry 4.0, a pre nemecky hovoriace krajiny: Industrie 4.0. Ďalšími oblastami, kde podniky očakávajú uplatnenie prvkov inteligentného priemyslu sú logistika, komunikácia so zákazníkom a oblasť administratívy. Tieto oblasti činností podnikov budú tie, ktorých sa z hľadiska štruktúry zamestnanosti bude Industry 4.0 týkať najviac.

Na druhej strane je však zaujímavé, že oblasť vývoja v rámci implementácie prvkov inteligentného priemyslu zostal na chvoste záujmu všetkých podnikov. Pritom odborníci očakávajú, že práve vo fáze vývoja môže byť Priemysel 4.0 najviac nápomocný a to hneď v niekoľkých aspektoch.

Aspekty uplatnenia Industry 4.0 vo vývoji:

- Identifikácia potrieb zákazníka.
- Citel'nosť zavádzania inovácií produktov.
- Skrátenie času vývoja.
- Zníženie nákladovosti vývoja nového produktu.

Oblasť on-line predaja je u celkovej vzorky nižšia no neznamená to, že je menej dôležitá. Zmenu v pohľade na jednotlivé nám podrobnejšie ukáže členenie podľa veľkosti podnikov ako vidíme nižšie.

Veľmi diskutovanou otázkou sa stáva otázka nahrádzania pracovnej sily technikou. Podľa štúdie, ktorá bola spracovaná pre vládu SRN sa hovorí o tom, že zanikne 500.000 pracovných miest ale, 900.000 vznikne. V štúdiu ktorá bola spracovaná pre Slovenskú republiku sa hovorí

o tom, že každé druhé pracovne miesto prejde určitými zmenami. Zaujímali nás názor na túto otázku priamo v podnikoch a preto sme sa pýtali či zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu ovplyvní počet zamestnancov.

Z celkových výsledkov vyplýva, že skutočne najviac zmien na pracovných miestach sa predpokladá vo výrobnom procese, ale aj v administratíve, v logistike a online predaji.

Podľa technologických pesimistov boli kritické prínosy digitálnej revolúcie už dosiahnuté, teda vplyvy na produktivitu sú skoro vyčerpané. Technologickí optimisti naopak deklarujú, že nové technológie a inovácie ešte len stoja pred inflexným bodom a v dohľadnej dobe sa prejaví v náraste produktivity a vo vyššom hospodárskom raste. Štvrtá priemyselná revolúcia sa považuje za takzvanú „cestu k inováčnej ekonomike“ a to z toho dôvodu, že implementácia digitálnych prepojení nielenže povedie k zlepšeniu efektivity, ale tiež k zrýchleniu inovácií a zavádzaniu nových obchodných modelov, ktoré by mohli byť realizované omnoho rýchlejšie (industry4.sk).

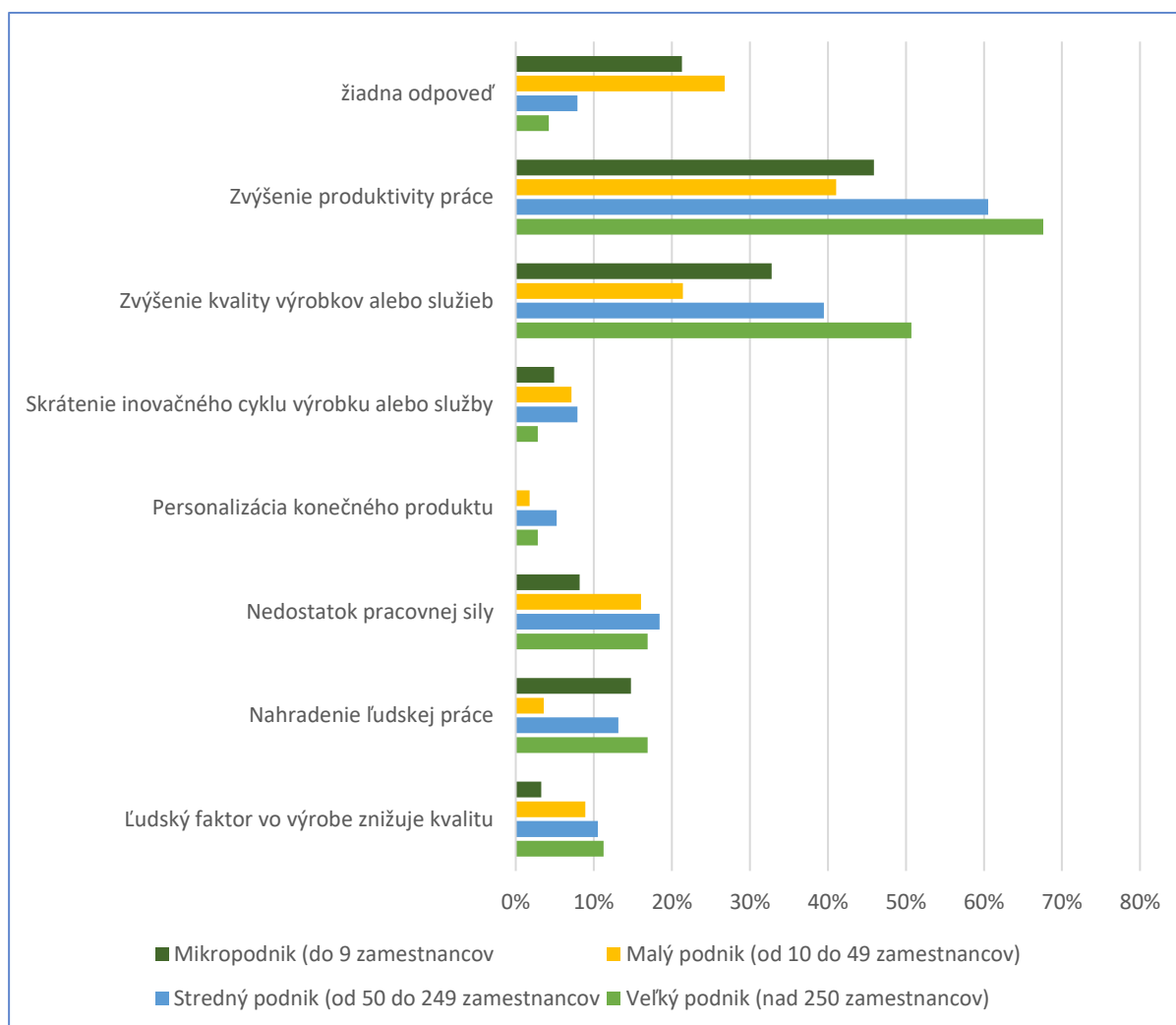
Zmeny súvisiace s implementáciou koncepcie Industry 4.0 by sa mali pozitívne prejavíť v zvyšovaní konkurencieschopnosti podnikov, zvýšením flexibility výroby, teda všeobecne získaním lepšieho postavenia podnikov na trhu ako výsledku vyššej efektivity procesov v podnikoch.

Očakávané pozitívne dopady možno zhrnúť nasledovne:

- *Vyššia produktivita* (eliminácia chýb a rizík, produkcia väčších množstiev výrobkov, skracovanie pracovných časov).
- *Vyššia flexibilita* (individualizované produkty, efektívnejšia výroba, široká variantnosť v kontrolných procesoch).
- *Vyššia konkurencieschopnosť* (nižšie výrobné náklady, implementácia inovácií a inováčných riešení, pružné reakcie na výkyvy dopytu).
- *Vyššia ziskovosť* (masová produkcia, optimalizácia procesov, nižšie skladové zásoby, hospodárnejšia výroba).
- *Bezpečnosť* (obmedzovanie defektov a chýb – softvér, ochrana bezpečnosti pracovnej sily senzormi, okamžité reakcie a zásahy).
- *Ekológia* (vypínanie nevyužívaných objektov, využívanie takzvaných „green“ riešení, obnoviteľné zdroje energie (Schmueckle, 2014)).

Zástancovia koncepcie Industry 4.0 očakávajú, že optimalizované funkcie a procesy stredne veľkého závodu povedú k zvýšeniu jeho príjmov o niekoľko miliónov dolárov ročne (industry4.sk). Príkladom pozitívnych vplyvov digitalizácie a robotizácie je napríklad spoločnosť Siemens, ktorá svoju výrobu vďaka implementácii koncepcie Industry 4.0 zvýšila sedem násobne a vo výrobných procesoch bola dosiahnutá 99,9966 % presnosť, čo predstavuje svetový rekord v rámci porovnateľných podnikov (Maťovčíková, 2017). Z uvedených dôvodov nás zaujímalo aké dôvody vedú slovenské podniky k zavádzaniu konceptu Industry 4.0

Obrázok 5 Dôvody zavádzania Industry 4.0 v podnikoch podľa veľkosti podnikov

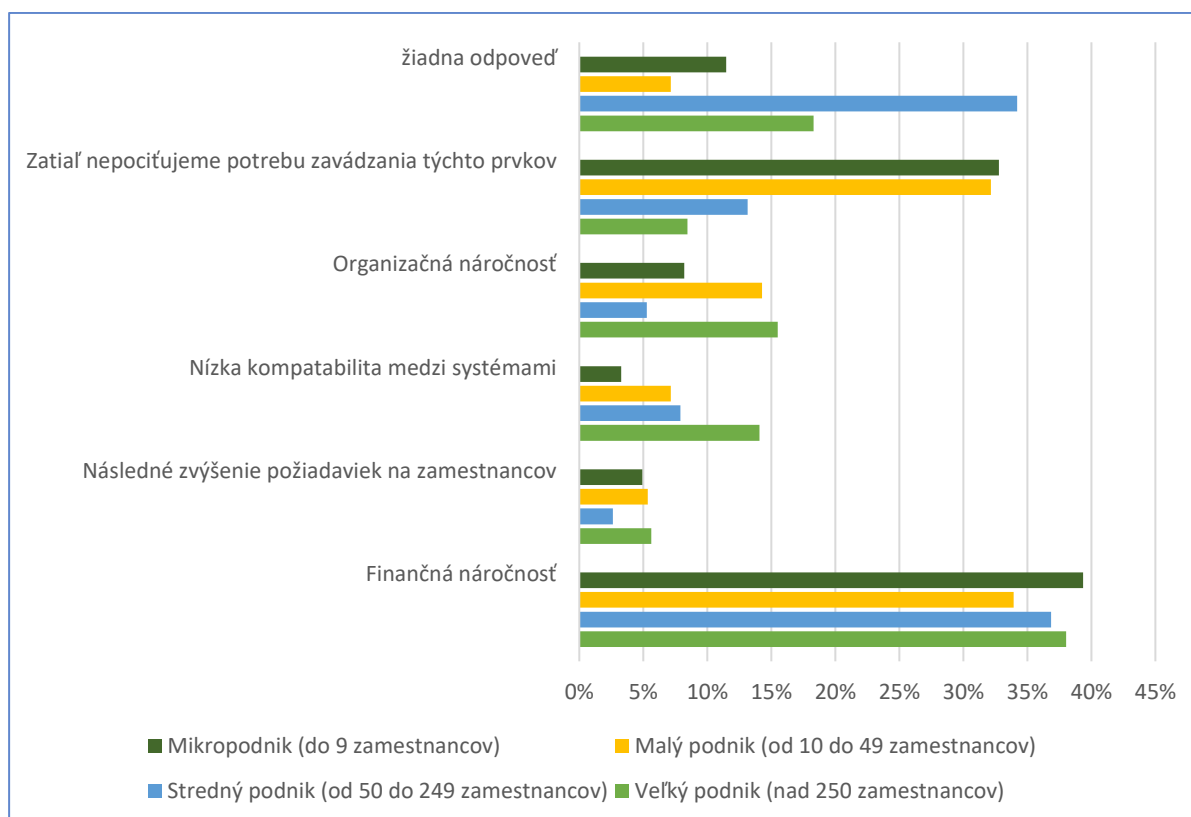


Zdroj: Vlastné spracovanie

Z našich zistení vyplýva, že najčastejšie dôvody pre zavádzanie koncepcie Industry 4.0 je zvýšenie produktivity práce, zvýšenie kvality výrobkov, alebo služieb a nedostatok pracovnej sily.

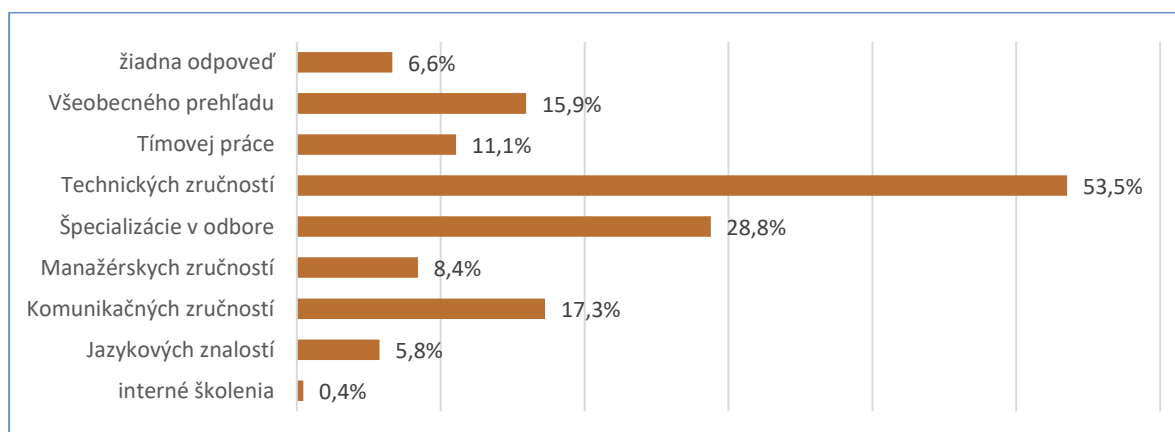
Nie všetky firmy sú však stotožnené so zavádzaním prvkov inteligentného priemyslu, preto nás zaujímali aj dôvody nezavádzania týchto prvkov.

Z našich zistení jednoznačne vyplýva, že najčastejší dôvod nezavádzania prvkov inteligentného priemyslu je finančná náročnosť a to, že firmy zatiaľ nepocitujú potrebu zavádzať tieto prvky. Domnievame sa však, že týmto prístupom takéto firmy výrazne stratia flexibilitu na trhu a nebudú konkurencieschopné. Súčasná situácia vo svete (apríl 2020) výrazne zasahuje do života všetkých firiem a ukazuje sa, že ekonomická kríza spôsobená pandémiou korona vírusu výrazne urýchlí zavádzanie prvkov inteligentného priemyslu vo všetkých sférach života spoločnosti. Výrazne sa mení kontakt so zákazníkom ako aj doručovanie tovaru, mení sa flexibilita firiem. Firmy ktoré sa zaoberali zavádzaním týchto prvkov budú mať jednoznačne konkurenčnú výhodu.

Obrázok 6 Dôvody nezavádzania Industry 4.0 v podnikoch podľa ich veľkosti

Zdroj: Vlastné spracovanie

V súvislosti s koncepciou rozvoja inteligentného priemyslu v podmienkach Slovenskej republiky v gescii Ministerstva hospodárstva SR (MH SR) zameranej na vzdelávanie boli predstavené kroky vedúce k zmene vzdelávacieho systému. Jedným z odporúčaní je podľa MH SR „vytvorenie inovatívnych štátnych vzdelávacích programov pre študijné a učebné odbory na všetkých úrovniach vzdelávania. Obrázok 7 uvádza návrhy zamerania vzdelávania na základe odpovedí respondentov.

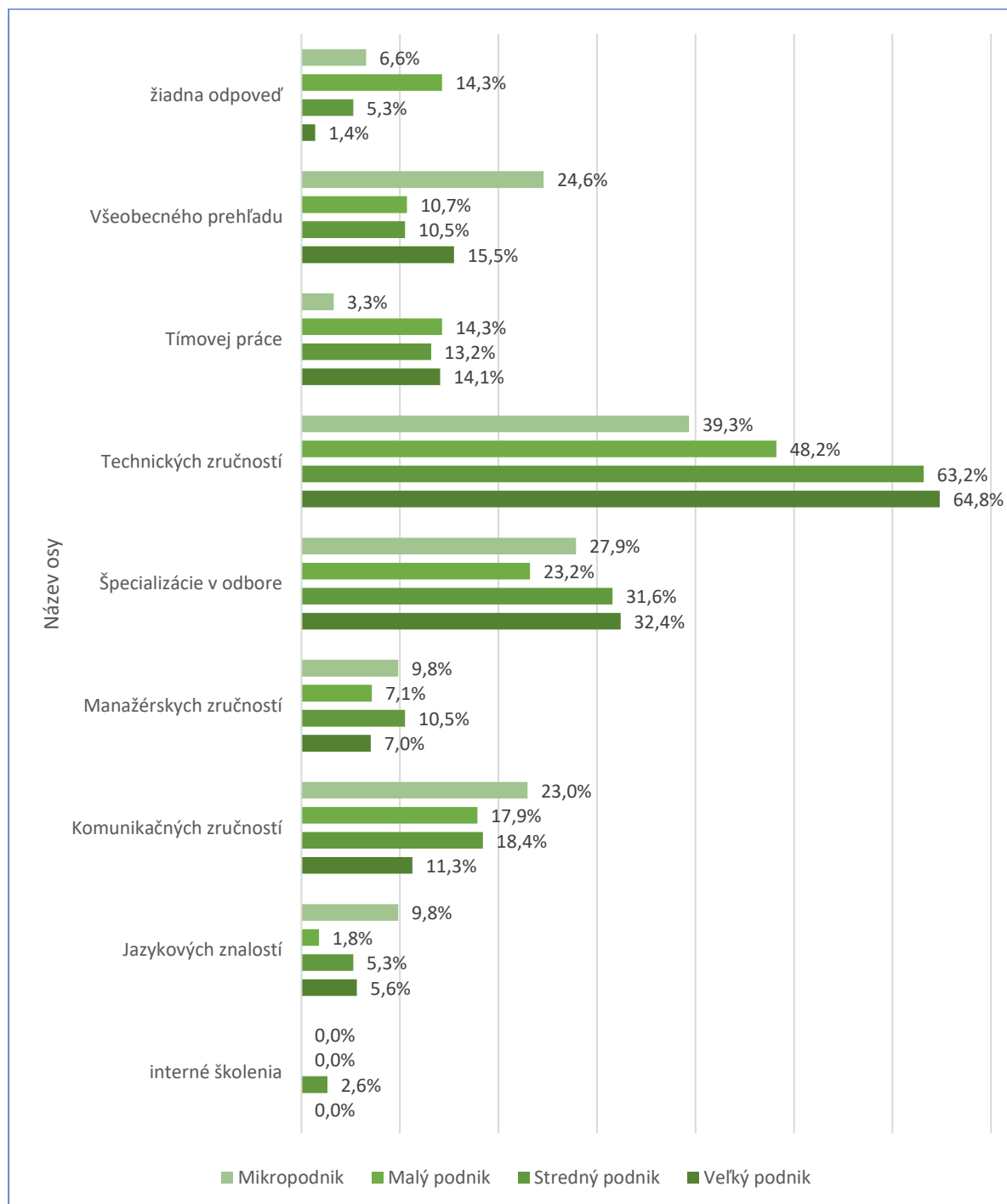
Obrázok 7 Návrh na zameranie vzdelávania vzhľadom na Industry 4.0

Zdroj: Vlastné spracovanie

S cieľom riešiť nedostatok odbornosti v konkrétnych oblastiach a prispôbiť vzdelávací systém realite prítomnosti a budúcnosti musíme do popredia vzdelávania na všetkých úrovniach postaviť nový obsah vzdelávania s vysoko špecializovanými zručnosťami, ako napríklad robotika, zavádzanie IoT, otvorené dáta, programovanie, umelá inteligencia, bezpečnosť a

ochrana súkromia, digitálne zručnosti, predmety skupiny STEM (veda, technika, inžinierstvo, matematika), tvorivé navrhovanie“.

Obrázok 8 Návrh na zameranie vzdelávania – podľa veľkosti podnikov



Zdroj: Vlastné spracovanie

Dôraz by mal byť kladený na aplikovanú informatiku s praktickým využitím napríklad v oblasti informačných technológií, spracovania dát, data miningu a pod. Zmena vzdelávacieho systému na Slovensku bude musieť zahŕňať aj zmenu učebných metód, postupov i osnov zo strany pedagógov. Ako ďalej uvádza MH SR v koncepcii rozvoja, „Je nevyhnutné, aby sa pedagogickí zamestnanci na všetkých úrovniach vzdelávania prispôbovali technologickým trendom. Štúdium učiteľstva informatiky musí skúmať nové trendy a vhodnú metodiku výučby pre nové trendy, najmä s využitím tvorivosti, konštruktivismu, bádateľského prístupu. Využívanie

otvorených IT technológií vo vzdelávaní a využívanie verejných licencií pre vzdelávacie zdroje by sa malo stať štandardom“. V súčasnosti už prebieha snaha o obnovenie tzv. duálneho vzdelávania, cieľom ktorej je umožniť študentom už počas štúdia paralelne pracovať v organizáciách zodpovedajúcich ich študijnému zameraniu, a tak zvýšiť praktickú výučbu jednotlivých profesií.

Ďalším cieľom by malo byť ešte väčšie prepojenie vzdelávacích inštitúcií, najmä stredných škôl, vysokých škôl a univerzít s podnikateľskými subjektami a priemyslom. Potrebné bude zvýšiť flexibilitu obsahu učebných osnov s ohľadom na dynamicky sa meniace požiadavky zo strany zamestnávateľov. Dôležitým faktorom skvalitnenia vzdelávacieho procesu na všetkých úrovniach bude samotná zainteresovanosť veľkých podnikov a priemyselných odvetví prostredníctvom ich know-how, vedomostných kapacít a zdrojov.

Spôsob a zameranie vzdelávania výrazne ovplyvní prípravu pracovnej sily pre potreby zamestnávateľov, je všeobecne známe, že školský systém v súčasnej podobe nie je dostatočne flexibilný, aby sa prispôboval potrebám trhu práce. Zaujímalo nás čoho by sa mal dotýkať obsah vzdelávania z pohľadu zamestnávateľov.

Z odpovedí jednoznačne vyplýva, že zamestnávatelia požadujú najmä technické zručnosti a špecializáciu v odbore, ktorá je však veľmi diskutabilná, pretože nepoznáme obsah pracovnej náplne vznikajúcich pracovných miest, preto d'aleko dôležitejšie bude podľa nášho názoru sústrediť pozornosť na všeobecné znalosti a doplnenie vzdelania v špecializácii bude viac presunutú na zamestnávateľov. Predpokladá sa, že špecializácií bude oveľa viac, ako bolo doteraz zvykom a nebude možné v oficiálnom systéme vzdelávania týmto požiadavkám vyhovieť. Dost' výrazne nám prieskum poukazuje na potrebu vzdelávania v komunikačných zručnostiach a tímovej práci. V nasledujúcom grafe sú zobrazené odpovede podľa veľkosti podnikov.

Podľa nášho očakávania veľkosť podniku ovplyvňuje požiadavky na vzdelávanie. Malé a stredné firmy tiež preferujú technické zručnosti, ale skôr preferujú všeobecný prehľad oproti veľkým firmám. Zamestnanec v malej a strednej firme musí byť viac flexibilný a preto takýto obsah vzdelávania môže byť viac prínosný. Zaujímavé je, že interné školenia nie sú vôbec preferované. Zamestnávatelia sa však d'aleko viac budú musieť preorientovať na dovozdelávanie zamestnancov vo svojom prostredí, pôjde o špecifické znalosti a zručnosti, ktoré nebude možné naučiť v systéme vzdelávania.

IV. Záver

Na základe dnešného poznania Priemyslu 4.0 ako ďalšieho stupňa technickej revolúcie je možné konštatovať, že z doteraz poznaných, bude najrýchlejšie sa implementujúcou priemyselnou revolúciou akú sme doteraz zaznamenali. Tento fenomén sa zďaleka nebude týkať len výrobných liniek, ale zmení spôsob chodu celej spoločnosti. Zasiahne nielen podnikové procesy, ale významne aj spôsob akým bude prebiehať komunikácia medzi zamestnancami a zamestnávateľmi, zákazníkmi a výrobcami, alebo poskytovateľmi služieb. Pre rýchlosť a komplexnosť zmien, ktoré štvrtá priemyselná revolúcia so sebou prináša, bude potrebné primerane pružne na túto výzvu reagovať.

Z uskutočneného dotazníkového zisťovania vyplynulo, že len desatina priemyselných podnikov na Slovensku problematiku Industry 4.0 nepozná, alebo sa ňou nezaobrá. Ostatné podniky analyzujú možnosti zavádzania prvkov inteligentného priemyslu do svojich procesov, alebo ich priamo v menšej, či väčšej miere práve implementujú. V podmienkach Slovenskej republiky u priemyselných podnikov dominuje oblasť automobilového priemyslu a práve transformačné procesy v tejto oblasti budú mať najväčší vplyv na zmeny, ktoré sa budú týkať v neposlednom rade aj štruktúry pracovných miest. Už dnes sa priemyselné podniky stretávajú

s nedostatkom pracovnej sily vôbec. V tomto kontexte aj pracovná sila, ktorá je voľná a dostupná na trhu práce už nie je v štruktúre, ktorá by zodpovedala požiadavke zamestnávateľov v priemysle.

V súčasnosti podniky pociťujú nedostatok odborníkov bez rozdielu výšky vzdelania najmä z technických odborov, ale predovšetkým úplného stredného a vysokoškolského vzdelania. Medzi ďalších najviac hľadaných pracovníkov v sektore priemyslu patria absolventi vysokých škôl zameraných na vzdelávanie v inžinierskych vedách, kde takého pracovníka hľadá každý druhý podnik. Priemyselné podniky vo veľkej miere hľadajú aj zamestnancov bez dôrazu na odbor vzdelania, čo poukazuje na dve dôležité skutočnosti. Jednou je absolútny nedostatok pracovnej sily a tou druhou schopnosť podnikov dovzdelávať pracovníkov z iných odborov na pracovníkov vyhovujúcich pre hľadanú pozíciu.

Priemyselné podniky na Slovensku ako najväčšie prínosy implementácie inteligentného priemyslu vidia na popredných priečkach najmä zvýšenie efektivity výrobných procesov a tiež zdokonalenie toku informácií vo vnútri podniku. Ako významný benefit od zavádzania Industry 4.0 podniky očakávajú tiež zníženie výrobných a prevádzkových nákladov (Kordos, 2020; Kordos, Sokol, 2020).

Medzi očakávanými prínosmi podnikov sme v dotazníkovom zisťovaní sledovali najmä to, aký budú mať podniky v súvislosti s Industry 4.0 názor na vyriešenie problémov s nedostatkom pracovníkov. Podľa priemyselných podnikov zúčastnených na prieskume implementáciou Industry 4.0 nebola otázka vyriešenia problémov s nedostatkom pracovníkov na popredných miestach. Podniky od zavádzania inteligentného priemyslu očakávajú skôr zvýšenie efektivity výroby a nedostatok pracovníkov vidia ako omnoho komplexnejší problém, ktorý sa nebude riešiť primárne zavedením Industry 4.0.

Zodpovednosť za implementáciu Industry 4.0 do stratégie podnikov na seba vo väčšine prípadov preberá najvyšší manažment a to je samé o sebe znakom, že sa jedná o kľúčové zmeny. Podniky zavádzajú prvky inteligentného priemyslu primárne do výrobných procesov. Tieto zmeny budú podmieňovať zmeny aj v ostatných oblastiach ako sú logistický systém podniku a na neho naviazaný dodávateľský reťazec. Implementácia inteligentného priemyslu sa nakoniec nevyhne ani oblasti komunikácie so zákazníkom a mnohým administratívnym činnostiam (Ansip, a kol. 2015; Blšťáková, 2018).

Priemyselné podniky uvedomujú si nutnosť a prospešnosť zavádzania Industry 4.0 sú ochotné a schopné intenzívne sa podieľať a spolupracovať na vzdelávaní a rekvalifikácii pracovníkov tak, aby boli vo vhodnej vzdelanostnej štruktúre pripravení na výzvy inteligentného priemyslu. Pohľad na súčasný vzdelávací systém zo strany podnikov je kritický, vidia ho ako nepripravený čeliť výzvam Industry 4.0. Školský systém aktuálne produkuje nedostatok absolventov s technickým vzdelaním po ktorých je na trhu práce najväčší dopyt.

Nástupom Industry 4.0 do priemyselných podnikov bude stále naliehavejšia otázka štruktúry pracovných miest. Z nášho výskumu vyplynulo, že podniky budú klásť dôraz na odbornú pripravenosť pracovníkov, aby čo najlepšie zvládli prácu s novými technológiami. U týchto pracovníkov nie je do budúcnosti dôvod obávať sa o uplatnenie na trhu práce. V súčasnej dobe tomu prispieva aj situácia s akútnym nedostatkom akejkoľvek pracovnej sily. Dopad na pracovné miesta sa bude líšiť aj v závislosti na veľkosti podnikov, kým malé podniky očakávajú udržanie zamestnanosti, stredné a najmä veľké podniky budú redukovať pracovné miesta najmä z radov robotníckych profesií bez uplatnenia vo vyštudovanom odbore.

Industry 4.0 však už niekoľko rokov vytvára nové pracovné miesta a už dnes sa ľudia zamestnávajú na pozíciách, ktoré pred desiatimi rokmi neexistovali. Inteligentný priemysel bezpochyby prinesie revolučné zmeny v chápaní spoločnosti, komunikácii a pracovných

miestach. Prinesie však aj množstvo nových príležitostí a je povinnosťou spolupráce vlád a podnikov sa na tieto výzvy čo najlepšie pripraviť.

Financovanie

Tento príspevok bol spracovaný a financovaný v rámci riešenia výskumného projektu VEGA č. 1/0430/18 „Vplyv Industry 4.0 na zmeny v štruktúre pracovných miest“.

Literatúra

Ansip, A. a kol. (2015). Budúcnosť európskeho priemyslu je digitálna. *Euractiv* Dostupné z: <https://euractiv.sk/section/inovacie-a-tvorivost/opinion/buducnost-europskeho-priemyslu-je-digitalna/> (16. 5. 2020)

Blštáková, J. (2018). *Pripravenosť slovenských podnikov na riadenia novej generácie zamestnancov v podmienkach Priemyslu 4.0*. Habilitačná prednáška. Bratislava: Ekonomická univerzita v Bratislave. 60 s. ISBN 978-80-225-4550-1.

Čierny, M. (2017). Kvalita a Industry 4.0. *Kvalita & Spoločenská zodpovednosť*. Roč. 2016, č. 4. Dostupné z: <https://www.casopiskvalita.eu/clanky/rocnik-2016/4-2016/kvalita-industry-4-0> (16. 5. 2020)

FinStat. (2020). Databáza slovenských firiem a organizácií. Dostupné na: <https://finstat.sk/databaza-firiem-organizacii>. (16. 5. 2020)

Grenčíková, A., Petrušová, D., Sokol, J. (2019). Vplyv Industry 4.0 na poskytovanie služieb v cestovnom ruchu. In: *Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovných miest. Zborník odborných príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*, 74-80.

Haviernikova, K., Kordos, M. (2019a). Factors Affecting Innovative Activities of SMEs in Slovak Regions. *Innovative Economic Symposium 2018 - Milestones and Trends of World Economy (IES2018)* Book Series: SHS Web of Conferences, Volume: 61 Article Number: 01004. DOI: 10.1051/shsconf/20196101004

Haviernikova, K., Kordos, M. (2019b). The SMEs' perception of financial risks in the context of cluster cooperation. *Quantitative Finance and Economics*, 3 (3), 586-607. DOI: 10.3934/QFE.2019.3.586

Hellebrandt, T. (2017). Budúcnosť práce v dobe digitálnych technológií. In: *TREND*. Dostupné z: <https://blog.etrend.sk/tomas-hellebrandt/buducnost-prace-v-dobe-digitalnych-technologii.html> (16. 5. 2020)

Hlušková, T. (2016). Porovnanie stratégií Priemyslu 4.0 na Slovensku a vo vybraných krajinách. In: *Studia commercialia Bratislavensia*. 9, (3), 278-292.

Jurík, J. (2012). Vplyvy migrácie na demografický vývoj Slovenska. In: *Inštitút pre paradigmatické reformy*. Dostupné z: <https://ippr.sk/s/159-vplyvy-migracie-na-demograficky-vyvoj-slovenska> (16. 5. 2020)

Jurina, Ľ. (2016). Priemysel 4.0 je spleť špičkových technológií. *TREND*. Dostupné z: <https://www.etrend.sk/trend-archiv/rok-2016/cislo-6/priemysel-4-0-je-splet-spickovych-technologii.html> (16. 5. 2020)

Kordos, M. (2019). The Synergies of USA Foreign Trade Policy Agenda Challenges within the Industry 4.0. *Ad Alta-Journal of Interdisciplinary Research*, 9 (1), 137-142.

Kordos, M. (2020). Aspects of Robotics Implementation within the Changes on Labor Market in Poland. *Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovných miest 2019*, 200-212.

- Kordos, M., Sokol, J. (2020). The Synergy of Tourism and Industry 4.0 in Spain within the Example of Airbnb and Collaborative Economy. *Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovnych miest 2019*, 213-222.
- Kruliš, K. (2018). Společnost 4.0 v České republice – výzvy a doporučení. *Euractiv*. Dostupné z: <https://euractiv.cz/section/prumysl-a-inovace/opinion/spolecnost-4-0-v-ceske-republice-vyzvy-a-doporuceni/> (16. 5. 2020)
- Kuhnová, E. (2017). Digitalizace změny trh práce. *Oborový portál pro BOZP*. Dostupné na: <https://www.bozpinfo.cz/josra/digitalizace-zmeni-trh-prace> (16. 5. 2020)
- Marešová, P. et al. (2018). Consequences of industry 4.0 in business and economics. *Economies*, 6, (3), Dostupné z: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/197095/1/1031648321.pdf> (16. 5. 2020)
- Marr, B. (2018). What is Industry 4.0? Here's A Super Easy Explanation For Anyone. *Forbes*. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/09/02/what-is-industry-4-0-heres-a-super-easy-explanation-for-anyone/#6fbf80e29788> (16. 5. 2020)
- Masárová, T., Kordoš, M., Sokol, J. (2019). Vplyv konceptu Priemysel 4.0 na spoločnosť. *Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovnych miest*, 155-161.
- Maťovčíková, D. (2017). Industry 4.0 as the Culprit of Unemployment. *12th International Workshop on Knowledge management (Medzinárodný workshop znalostného manažmentu)*. Trenčín: Vysoká škola manažmentu v Trenčíne, s. 71-78.
- 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
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industial Revolution*. Redfern: Portfolio. 192 p.
- Sochuľáková, J. (2019). Výskum a vývoj ako predpoklad štvrtej priemyselnej revolúcie. In: *Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovných miest. Zborník odborných príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, FSEV, 186-192.
- Tupá, M., Vojtovič, S., Strunz, H. (2019). Zmeny na trhu práce v SR a migrácia pracovnej sily. In: *Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovných miest. Zborník odborných príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, FSEV, 209-216.
- Urbanovičová, P. a kol. (2019). Súčasnú zastúpenie jednotlivých generácií zamestnancov na trhu práce v Slovenskej republike. In: *Vplyv Industry 4.0 na tvorbu pracovných miest. Zborník odborných príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, FSEV, 217-223.
- Vaňo, B. (2019). Demografické výzvy na Slovensku na najbližšie desaťročia. *Slovenská štatistika a demografia*, 29, (2). Dostupné z: https://www7.statistics.sk/wps/wcm/connect/a767757b-d32d-4e5d-930f-19e4df99bf5a/Slovenska_statistika_a_demografia_2_2019.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mEAJi4f&fbclid=IwAR263Uve0Jl7Nwyk-Cm85RYFQ8tOVkdw5TCBUlm_yOjxKR3CbctIdSiwCuE (16. 5. 2020)
- Vojtovič, S. (2012). *Koncepcie personálneho řízení a řízení lidských zdrojů*. Praha: Grada Publishing, 192 s.
- Zálezáková, E. (2018). Nástup industry 4.0. In: *Manažment podnikania a vecí verejných : vedecko-odborný časopis*. 13, (7). Dostupné z: https://sam-km.sk/_files/200000375-6837469375/Zalezakova_Nastup_industry_4.0.pdf (16. 5. 2020).