

eúsav

Ekonomický ústav SAV
Institute of Economic Research SAS

WORKING PAPERS

106

Peter Staněk – Iveta Pauhofová

**SÚVISLOSTI POLARIZÁCIE
A SYSTÉMOVÝCH IMPLIKÁCIÍ
4. PRIEMYSELNEJ REVOLÚCIE**

ISSN 1337-5598 (elektronická verzia)

Edícia WORKING PAPERS prináša priebežné, čiastkové výsledky výskumných prác pracovníkov alebo tímov EÚ SAV riešených v rámci výskumných projektov, ktoré môžu byť obsahom aj ďalších publikácií.

AUTORI

prof. Ing. Peter Staněk, CSc., Ekonomický ústav SAV
doc. Ing. Iveta Pauhofová, CSc., Ekonomický ústav SAV

RECENZENTI

prof. RNDr. Beáta Stehlíková, CSc.
Ing. Ján Košta, CSc.

Práca je súčasťou projektu VEGA 2/0002/19 „*Systémové implikácie 4. priemyselnej revolúcie a adaptačné procesy informačnej spoločnosti*“.

ABSTRAKT

Súvislosti polarizácie a systémových implikácií 4. priemyselnej revolúcie

Pracovný materiál je orientovaný na charakterizovanie súvislostí príjmovej polarizácie a implikácií štvrtej priemyselnej revolúcie v podmienkach SR. Pozornosť je zameraná na otázky súčasných pilierov ekonomiky, z ktorých hlavný – automobilový priemysel – jeho alokácia, úzko súvisí s nastavením nízkej ceny práce vo väčšine regiónov Slovenska. Materiál sa dotýka zmien vo vývoji modelu výroby a subkontraktingu, predovšetkým spolupráce slovenských subkontraktorov a zahraničných investorov. Poukazuje sa tiež na jadro chýb slovenskej vzdelávacej sústavy vo väzbe na využitie nových technológií. Zaoberá sa otázkami informačných tokov, komunikáciou medzi zákazníkmi a podnikmi, transformáciou subkontraktingu a budúcim postavením slovenských dodávateľov. Súčasťou práce je aj prezentácia možností a obmedzení použitia SMART technológií, vytvárania SMART cities a regiónov v SR. Zameranie je najmä na „cesty“ kreovania a rozširovania podnikateľského priestoru vo väzbe na technológie SMART, na regionálne disparity a nízku disponibilitu príjmov obyvateľstva ako limitujúceho faktora zavádzania technológií SMART.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: príjmová polarizácia, Industry 4.0, automotive, nízka cena práce, regióny SR, zmeny modelu výroby, subkontrakting, smart technológie, smart regióny

ABSTRACT

The context of polarization and systemic implications of the 4th industrial revolution

The working paper is oriented to characterizing the connections of the income polarization and the implications of the fourth industrial revolution in Slovak conditions. Attention is focused on the issues of the current pillars of the economy, of which the main - the automotive industry - its allocation is closely related to the setting of low labor costs in most regions of Slovakia. The paper concerns changes in the development of the production and subcontracting model, especially the cooperation of Slovak subcontractors and foreign investors. It also points to the core of the Slovak educational system's fault in the use of new technologies. It deals with issues of information flows, communication between customers and businesses, transformation of subcontracting and the future status of Slovak suppliers. Part of the thesis is also a presentation of possibilities and limitations of the use of SMART technologies, creation of SMART cities and regions in the SR. In particular, the focus is on the "paths" of creating and expanding the business space in relation to SMART technology, regional disparities and low availability of population incomes as a limiting factor for the introduction of SMART technologies.

KEYWORDS: income polarization, Industry 4.0, automotive, low cost of labor, regions of the SR, production model changes, subcontracting, smart technologies, smart regions

JEL CLASSIFICATION: O33, O38, R1, H76

Za obsah a jazykovú úroveň zodpovedajú autori.

Technické spracovanie: Mária Lacková

Ekonomický ústav SAV, Šancová 56, 811 05 Bratislava, www.ekonom.sav.sk

KONTAKT: peter.stanek@savba.sk; ipauhofova@yahoo.com

© Ekonomický ústav SAV, Bratislava 2019

O B S A H

ÚVOD	4
1. ZMENY VO VÝVOJI MODELU VÝROBY A V SUBKONTRAKTINGU.....	6
2. MOŽNOSTI A OBMEDZENIA POUŽITIA SMART TECHNOLOGIÍ A VYTVÁRANIA SMART CITIES A REGIÓNOV	17
ZÁVER.....	28
LITERATÚRA.....	32

Úvod

Zmeny, ktoré možno v súvislosti s nasadením technológií Industry 4.0 a SMART očakávať, sú zásadného charakteru a premietnu sa tak do pracovnej, ako aj osobnej oblasti života každého jednotlivca.

Na Slovensku sú zmeny využitím technológií Industry 4.0 významne determinované pôsobením transnacionálnych korporácií cez dcérske podniky, predovšetkým v automobilovom priemysle a dotýkajú sa zmien modelov výroby, subkontraktingu a zamestnanosti. Zmeny prostredníctvom SMART technológií, ktoré sa očakávajú v podobe vytvárania smart cities a smart regiónov, budú určované celkovou pripravenosťou kompetentných aktérov, tak na úrovni štátnej správy, ako aj samosprávy a budú priamo súvisieť s formovaním trhu práce. Pôjde o zásadnú transformáciu celkovej infraštruktúry spoločnosti od dopravy, bývania, vzdelávania, energetiky až po zdravotníctvo.

S ohľadom na pripravenosť, možnosti a limity aplikovania technológií Industry 4.0 a technológií SMART je potrebné zadať a zodpovedať otázky, ktoré úzko súvisia s príjmovou/mzdovou polarizáciou v slovenskej spoločnosti a s regionálnymi nerovnosťami v príjmoch/mzdách. Nemožno sa pritom vyhnúť i globálne pôsobiacim faktorom, nachádzajúcim sa v oblasti prírodných zmien. Tak sa môže reálnejšie odhaliť status quo v predmetnej problematike a posunúť v názoroch na jej riešenie.

Pri „posudzovaní štartovacej pozície“ nasadzovania nových technológií spojených so štvrtou priemyselnou revolúciou a polarizovaním miezd a príjmov v spoločnosti je dôležité brať do úvahy tzv. dedičstvo transformačného procesu. Na jednej strane je ním súčasná regionálna vlastnícka a organizačná štruktúra podnikov vo všetkých zostávajúcich odvetviach ekonomiky, zamestnanosť a úroveň miezd v nich, na druhej strane vývoj nezamestnanosti, i dlhodobej, na regionálnej úrovni, reálne výsledky vzdelávacieho systému, a to nielen vo väzbe na prípravu absolventov pre aktuálny pracovný trh. Ďalším sú výsledky v zmenách štruktúry spotreby domácností, ako aj v spotrebných zvyklostiach a rast zadlžovania domácností, ktorý sa hodnotí ako približovanie sa k štruktúram západných vyspelých ekonomík.

Tak ako sa v počiatočných štádiách transformácie slovenskej ekonomiky venovala pozornosť určeniu jej zásadných hospodárskych pilierov a neskôr sa neprehodnocovali po „doznievaní“ prvej vážnejšej hospodárskej krízy v 21. storočí, jej nástupom v roku 2008, tak v súčasnej etape vývoja dochádza k potrebe uvažovania v tom smere, či automotive bude naďalej jediným nosným pilierom ekonomiky SR. Je potrebné odpovedať na otázky veľkosti prínosu ďalšieho jeho rozvíjania najmä v súvislosti s vývojom zamestnanosti a úrovne miezd z regionálneho pohľadu a tiež na reálne prínosy spolupráce slovenských subkontraktorov a zahraničných investorov, a to aj vo väzbe na duálne vzdelávanie. Je nevyhnutné nielen priamo identifikovať chyby slovenskej vzdelávacej sústavy, ktoré sú zásadným obmedzením využitia nových

technológií, ale tiež odkryť potenciál subkontraktingu v SR, mód jeho transformácie a s ním súvisiace nové postavenie slovenských dodávateľov.

V súvislosti s možnosťami vzniku veľkého podnikateľského priestoru spojeného so smart technológiami je nevyhnutné identifikovať i celý rad obmedzení, ktoré vyplývajú zo signifikantných regionálnych rozdielov v disponibilite miezd a celkových príjmov slovenského obyvateľstva.

Významnou oblasťou, ktorú bude nevyhnutné vo väzbe na rozširovanie podnikateľského priestoru spojeného so smart koncepciami „zastrešiť“ tak zdrojovo, ako aj inštitucionálne, je otázka bezpečnosti (kybernetická, dopravná, potravinová, energetická). Dotýka sa prierezovo celej infraštruktúry spoločnosti, s konečným premietnutím v určitej kvalite života jedinca. Ide o rozsiahlu oblasť informačných tokov, odrážajúcu špecifiká určitých foriem adaptácie informačnej spoločnosti, ktorá sa má stať digitálnou. V tejto súvislosti bude zvlášť potrebné zistiť či vo všetkých smerovaniach aktivít zodpovedných entít sa primárnym cieľom stane človek a blaho celej spoločnosti, alebo sa počíta s dosiahnutím prospechu len pre niektoré skupiny spoločnosti, s prerozdeľovaním podľa „starého kľúča“.

1. ZMENY VO VÝVOJI MODELU VÝROBY A V SUBKONTRAKTINGU

Pochopenie východiskového stavu, z ktorého sa v podmienkach Slovenska realizujú prvé a ďalšie kroky spojené s nasadzovaním technológií Industry 4.0 vyžaduje poznať „dedičstvo“ transformačného procesu, spôsob jeho získania a jeho konkrétnu podobu na regionálnej báze. Na základe toho je možné hlbšie uvažovať nad realitou a dôsledkami nasadzovania nových technológií a nad ich spojitosťou s vývojom mzdovej a príjmovej polarizácie na Slovensku. Pritom je nevyhnutné pracovať s pôsobením faktora času tak v smere do minulosti, ako aj do budúcnosti.

Konverzia a hľadanie nových pilierov ekonomiky

Začiatkom 90. rokov minulého storočia sa na Slovensku uskutočnila konverzia zbrojárskeho priemyslu, ktorý predstavoval jeden z významných ekonomických komplexov na území Slovenska. Išlo o veľké podniky, ktoré na území Považia a Pohronia zamestnávali veľký počet ľudí. ZŤS Martin, Dubnica, Považská Bystrica, Detva, Prakovce boli známe ako výrobcovia obrnenej techniky, munície a ďalších zbrojárskych produktov.

Konverzia bola realizovaná relatívne rýchlo, s niekoľkými kaskádovitými efektmi. Najskôr došlo k rozdeleniu týchto podnikov. Vzorovým príkladom bolo rozdelenie Považských strojární, resp. ZŤS Martin. Postupne sa vytvárali nové firmy, buď za účasti zahraničného kapitálu, alebo predajom časti strojárskych firiem zahraničným investorom. Rozbehli sa väčšie i menšie projekty a postupne bola celková strojárska produkcia preorientovaná. Dezagregácia týchto veľkých celkov, ktoré zamestnávali desaťtisíce ľudí, bola problematická a znamenala zásadný úder pre ekonomickú výkonnosť regiónov, v ktorých bola predtým alokovaná. Rozpad veľkých podnikov zasiahol široké okolie a podstatne ovplyvnil celý transformačný proces regiónov. Dochádzalo k zostrovaniu situácie hlavne v oblasti nezamestnanosti i v oblasti sociálnych a iných dôsledkov. Novovzniknuté podniky, napríklad výroba motorov Lombardini v Martine, či výroba hydrauliky Sauer v Považských strojárnach a pod., síce sčasti utlmili prudký dopad transformácie výroby, ale v podstate nezamedzili ďalšiemu nárastu nezamestnanosti, ani obrovskej deštrukcii z hľadiska kúpnej sily obyvateľstva. To malo zásadný dopad na existenciu malých a stredných firiem v sektore služieb. V ďalšom období dochádzalo k vytvoreniu iba menších firiem a k vstupu niektorých zahraničných investorov, čím sa však zachraňovala len malá časť pracovných miest a využila zásadne obmedzená základňa strojárskej techniky.

Strojárstvo bolo okrem konverzie postihnuté aj transformáciou takých podnikov ako Armatúrka Myjava, či Brezová pod Bradlom a oslabovanie ekonomického potenciálu regiónov pokračovalo aj transformáciou chemického priemyslu. Významným príkladom boli podniky

ako Slovnaft, Duslo Šaľa, Slovenský hodváb Senica a pod. Boli rozdelené na menšie časti. No vo viacerých prípadoch proces postupného zániku jednotlivých celkov viedol k tomu, že z tých, ktoré pôvodne zamestnávali tisíce ľudí, nakoniec zostali menšie samostatné podniky slovenského alebo zahraničného pôvodu so zamestnanosťou, ktorá dosahovala maximálne 1 000, resp. 1 200 pracovníkov.

Najvýznamnejším negatívnym faktorom bola skutočnosť, že kvalifikovaní pracovníci, ktorí boli zamestnaní v strojárskych výrobných podnikoch a mali obrovské strojárské a kovospracujúce skúsenosti, sa postupne strácali. Časť z nich odišla do dôchodku, ďalší prešli do iných firiem a podnikov, niektorí odišli do zahraničia, príchod nových investorov využíval tento kvalifikačný potenciál v relatívne malej miere.

Transformačný proces, ktorý viedol k sústredeniu zvyšku strojárskych firiem pod názvom DP HOLDING bol len pokračovaním celkového procesu transformácie a zániku strojárskych firiem veľkého typu na území Slovenska. Ak predtým strojársky a zbrojný priemysel tvorili veľkú časť strojárkeho potenciálu na Slovensku, už v 90. rokoch minulého storočia vznikla zásadná otázka, kam nasmerovať vývoj slovenskej ekonomiky? Vtedy sa prvýkrát začalo uvažovať o príchode automobiliek.

Ponúknutý areál BAZ Bratislava v Devínskej Novej Vsi bol výhodným nástupom pre investičnú stratégiu Volkswagenu v Bratislave. Vybudovanie prevádzok prvej, druhej a tretej montážnej plošiny, postupné zvyšovanie zamestnanosti, ale predovšetkým rozvoj spolupráce so slovenskými subkontraktorskými firmami znamenali zásadný posun nielen z hľadiska možnosti spolupráce s významným zahraničným investorom, ale vytvorili tiež možnosti pre slovenské firmy naučiť sa spolupracovať so svetovými gigantmi. V plnej nahote sa vynorila otázka získavania dostatočných skúseností pre spoluprácu s podnikmi, ktoré boli zvyknuté pracovať systémom *just-in-time*. Technologické zásoby sa pohybovali v horizonte 6 až 8 hodín v certifikátoch kvality ISO 2008, 2010, v reálnom čase sa využívala počítačová technika. Významným skúšobným polygónom pre slovenské subkontraktorské podniky sa stala aj celková organizácia dopravy komponentov a transportu hotových výrobkov. Z pôvodných 17 slovenských firiem sa počet zvýšil na 30, tieto začali dodávať komponenty pre Volkswagen, ktorý rozširoval svoje montážne kapacity v Devínskej Novej Vsi. Školenie pracovníkov Volkswagenu znamenalo aj prínos v oblasti nových systémov organizácie práce, riadenia, efektívnosti, kvality, ale aj ďalších skúseností, ktoré boli typické pre veľké transnacionálne podniky západnej Európy.

Tento proces pokračoval v rámci celkového outsourcingu. Rozširovala sa tak možnosť pre malé a stredné subdodávateľské podniky aj v oblasti dopravy, personálneho manažmentu, vzdelávania atď. Vytvorenie obrovského konglomerátu vo väzbe na použitie technológií Industry 4.0, viedlo k vybudovaniu štvrtej montážnej plošiny, ktorá sa stala experimentálnym polygónom pre zavedenie plne robotizovanej výroby. Pracuje na nej 991 robotov, celkový rozsah zamestnanosti klesol z pôvodných 1 200 až 1 400 zamestnancov na jednu montážnu plošinu na 220 až 230 zamestnancov s vysokými kvalifikačnými nárokmi, kreatívnym prístupom

k práci a k riešeniu problémov. Použitie týchto technológií sa zároveň stalo významným aj pre rozvoj kvalitatívnych schopností zvládnuť Industry 4.0 v slovenských subkontraktorských firmách.

Postupne dochádzalo k ďalšiemu vstupu zahraničných investorov. Do Trnavy prišiel Peugeot, do Žiliny KIA. Zvolili však inú stratégiu podnikového manažmentu ako Volkswagen. S Peugeotom prišli štyri francúzske subkontraktorské firmy, ostatní subkontraktori boli slovenskej proveniencie. V prípade KIA však bola situácia úplne iná. S automobilkou KIA prišlo 11 juhokórejských subkontraktorských firiem, ktoré postavili svoje prevádzky na území Slovenska a formovali pracovný potenciál pre finalizujúcu firmu. Slovenské subjekty vo väčšine prípadov do tejto spolupráce zahrňované neboli. Išlo o vytvorenie hierarchickej štruktúry subkontraktorských firiem, ktoré boli založené na juhokórejskom princípe a technológiách. Príchod ďalšej automobilky Land Rover do Nitry znamenal ďalšie posilnenie automobilového priemyslu. Analýzy európskeho automobilového priemyslu ukazujú, že v súčasnosti je už takmer 40 % produkčných kapacít prebytočných. Vzniká zásadná otázka: Prečo tieto automobilky prichádzajú na Slovensko a ďalej zväčšujú produkčné kapacity?

Land Rover v Nitre predstavuje produkciu niekoľko desiatok tisíc a postupne až stotísíc áut ročne. Ide o automobily vyššej cenovej aj technickej úrovne a zároveň o rozšírenie automobilového parku v oblasti luxusných vozidiel. Hlavný potenciál jeho príchodu na Slovensko je nielen vo výrobe luxusnej kategórie áut, ale predovšetkým v rozvoji a nasadení výroby autonómnych vozidiel, je jedným z podnikov, ktoré sa postupne dostávajú na špičku výroby robotizovaných autonómnych vozidiel (podobne ako Volkswagen). Znamená to, že táto produkcia spôsobí nielen zásadný kvalitatívny rast slovenských subkontraktorov a slovenských firiem, ale aj dlhodobý technický pokrok do budúcnosti, ktorý bude odrážať predpokladané trendy vo výrobe a vývoji automobilového priemyslu.

Príchod ďalšej automobilky, o ktorej sa dlho hovorilo, BMW do Košíc, sa nakoniec neuskutoční, korporácia uprednostnila Maďarsko. V podmienkach Slovenska sa uvažovalo, že opäť by išlo o výrobu vozidiel drahšej kategórie (s vyšším technickým dizajnom) a po druhé, mohlo ísť o posunutie technologických produkčných centier zo západného a stredného Slovenska na východné Slovensko, čo by malo zásadný vplyv pri riešení medziregionálnych rozdielov. V takomto prípade by automobilka pravdepodobne podstatným spôsobom zvýšila produkciu špičkových vozidiel, a to predovšetkým v oblasti elektromobility a autonómnych vozidiel. Bude to však budovať pri Debrecíne v Maďarsku, pritom výrobu motorov a vozidiel v tejto krajine realizuje aj jej konkurenčná spoločnosť Audi.

Príchod automobilky čínskeho pôvodu na Slovensko súvisí s celkovou investičnou stratégiou Číny v podmienkach Európskej únie (EÚ). Predstavuje možný nástup novej generácie vozidiel malej a strednej triedy, predajných v podmienkach EÚ a dosahujúcich technické štandardy EÚ. Z hľadiska cenovej politiky, by išlo o podstatne nižšiu cenovú úroveň v porovnaní s ostatnými produkčnými systémami. Ide o automobilku ZhiDou, ktorá by mohla vytvoriť

v okolí Košíc 800 pracovných miest, s výrobnou kapacitou závodu 3 až 5 tisíc elektromobilov mesačne. V Košiciach sa pracuje na systéme zdieľania elektromobilov SHARE'Ngo, ktorý sa má spustiť v januári 2019. Malé mestské elektromobily zabezpečuje priamo automobilka ZhiDou. S distribútormi a servisom sa uvažuje aj v Michalovciach a Rožňave.

Vzniká otázka, či päť automobiliek v podmienkach Slovenska nepovedie k určitej vnútornej konkurencii a k deštruktívnym silám v rámci slovenskej ekonomiky? Ich príchod možno považovať za veľmi pozitívny, pretože prinášajú nielen zamestnanosť, ale aj nové technológie, nové modely manažmentu a organizácie. Bežne používajú systém *just-in-time*, TQM, ďalšie špičkové technické a organizačné manažmenty a systémy riadenia. Rozvoj subkontraktorských sietí vytvára podmienky aj pre menšie slovenské subkontraktorské firmy, čím dochádza k multiplikačnému efektu, tak z hľadiska zamestnanosti, ako aj z aspektu regionálneho rozvoja.

Automotiv ako „dirigent“ a otázky nízkej ceny práce

Už v súčasnosti sa ukazuje nedostatok pracovníkov v oblasti strojárskych profesií, aj v oblasti obslužných profesií, súvisiacich s technológiami v automobilom priemysle. Dochádza k veľkému tlaku na presmerovanie zdrojov pracovných síl. Zosilňujú sa požiadavky na dovoz pracovníkov zo zahraničia, vytvára sa aj tlak na vzdelávaciu sústavu s tým, aby pripravovala pracovné sily v profesiách potrebných pre automobilový priemysel v horizonte 4 až 10 rokov. Tieto úvahy vychádzajú z logickej predstavy o rozvoji automobilového priemyslu v podmienkach EÚ i globálnej ekonomiky a z prolongovania súčasných trendov, ktoré sú typické pre automobilový priemysel. Takýto vývoj však má svoje vnútorné rozpory. Dovoz lacných pracovných síl zo zahraničia znamená, že predovšetkým v rámci slovenského hospodárskeho rozvoja bude preferovaná nízka cena práce a sústredenie produkcie predovšetkým na využívanie nízkonákladovej pracovnej sily. Použitie robotických technológií a technológií Industry 4.0 sa v takomto prípade odkladá, pretože pre zamestnávateľov je výhodnejšie použiť lacnú pracovnú silu, buď slovenského pôvodu, alebo dovážanú z bývalej Juhoslávie. Dovoz lacnej pracovnej sily bude síce pre producentov znamenať zdanlivo okamžitú výhodu a nízky podiel nákladov na pracovnú silu, ale na druhej strane bude pre Slovensko predstavovať riziko prudšieho skoku v prípade dôsledného zavedenia technológií Industry 4.0.

Nemecko predpokladá veľmi razantné využitie technológií Industry 4.0 už v budúcej dekáde. Vo väzbe na Slovensko to znamená možnosť niekoľkých vývojových línií. Pre nemeckých partnerov je podstatne jednoduchšie odskúšať virtuálne podniky systému *bet sed* a nastavenie logických algoritmov podnikov Industry 4.0 v slovenských podmienkach, nakoľko to vyjde omnoho lacnejšie. V *bet sed* je možné otestovať nasadenie robotických a informačných technológií v reálnej podobe v podmienkach menších prevádzok, napríklad jednej montážnej plošiny (tak ako to robí Volkswagen), „vychytať“ všetky problémové technické nuansy a výrobu neskôr presunúť do materskej krajiny – Nemecka. Podobne postupujú aj

niektoré ďalšie automobilky, napríklad Land Rover. Ostatné automobilky využívajú skôr nízku cenu pracovnej sily a možnosť ďalších výhod, ktoré súvisia s investičnými stimulmi poskytovanými slovenskou vládou. V prípade KIA to vzhľadom na nedostavanie diaľnice znamenalo polročné zabezpečenie odvozu výrobkov po slovenských železničiach s tým, že slovenská vláda hradila náklady na odvoz hotovej produkcie. Ide tiež o poskytnutie investičných stimulov v oblasti stavebných prác, pri výstavbe nových hál, prevádzkových priestorov, ale aj pri výstavbe komplexu pre manažment KIA. Všetky vedľajšie investície boli rozhodne vyššie ako predpokladaných 15 % z hodnoty investičného projektu, oficiálne povolených predpismi EÚ. V konečnom dôsledku to znamená, že vybudovanie zázemia pre tieto investície je pre investora nesmierne výhodné. Vytvorenie školiacich centier pri spolupodieľaní sa hosťiteľských krajín na príprave kvalifikovaných pracovných síl zároveň znamená zníženie nákladov na prípravu kvalifikovaných pracovných síl pre investora. Použitie príspevkov na tvorbu pracovných miest, predstavuje zníženie nákladov na technickú stránku prípravy a rozbeh výroby v podmienkach Slovenska.

Tieto skutočnosti významne ovplyvňujú snahy investorov rozširovať produkčné systémy v podmienkach Slovenska. Má to svoju logiku, lebo veľká časť subkontraktorských firiem už prekonala počiatočné problémy, naučila sa komunikovať v reálnom čase, používať systémy *just-in-time*, dosiahla certifikáty kvality, dokáže využívať počítačové systémy pri riadení plynulosti technologických procesov a v prípade montážnych firiem zvláda logistiku spolupráce s veľkými zahraničnými investormi. Predstavuje to podstatné zvýšenie efektívnej spolupráce, zníženie budúcich nákladov, ale aj dosahovanie požadovanej kvality spolupráce a vyrábanej produkcie. Uvedené nie je zanedbateľné zo strednodobého hľadiska, resp. krátkodobého uvažovania. Pre investorskú firmu predstavuje veľmi výrazné pozitívne bonusy, ktoré znamenajú prínos možností aj pre slovenské subkontraktorské firmy.

Spolupráca slovenských subkontraktorov a zahraničných investorov, duálne vzdelávanie

Nábeh na získanie certifikátov kvality, ako aj prechod na počítačovo riadené systémy *just-in-time*, boli pre slovenské podniky finančne aj ľudsky pomerne náročné. Určité formy pomoci, a mnohokrát aj od štátu, znamenali nielen relatívne nízke náklady pre štát (pomáhal konzultačne, poradensky, informačne), ale aj zvýšenie kvality slovenských subkontraktorských firiem a zlepšenie ich pozície vo vzťahu k finalizujúcim podnikom. To sa prejavilo v postupnom rozširovaní spoluúčasti slovenských firiem na prácach zahraničných investorov. Zároveň na Slovensko prichádzali pre automobilky ďalší dodávatelia rôznej proveniencie (napr. kanadské a americké firmy). Išlo predovšetkým o výrobu rôznych komponentov v oblasti motorických častí, interiéru áut, elektronickej vybavenosti, čo tiež vytváralo pozitívne predpoklady pre rast zamestnanosti, zvládnutie technológií nových generácií a v konečnom dôsledku posun celkovej kvalifikačnej úrovne slovenských pracovníkov smerom k novým

špičkovým technológiám. Tento proces pokračuje aj v súčasnosti. S predpokladaným príchodom ďalších automobiliek bude posilňovanie kvalifikačnej vybavenosti a prípravy slovenských pracovníkov pokračovať.

Jeho dôležitou stránkou je vývoj na trhu práce. Úvahy o rýchlej zmene sú, vzhľadom na zotrvačnosť, ktorá funguje v príprave na povolania alebo v podobných aktivitách, pomerne problematické. Základom celkového vývoja bude pravdepodobne proces lineárneho pokračovania toho, ako by mala vyzeráť príprava pre budúce pracovné nasadenie v podmienkach automobilového priemyslu a snaha urýchliť proces prípravy.

Vstup do duálneho vzdelávania, rozvoj spolupráce vzdelávacích zariadení a podnikateľskej sféry predstavujú pozitívny posun v celkovom chápaní úlohy, možností vzdelávania a rozširovania praktických skúseností výučby a výchovného procesu. Znamenajú tiež väčšiu previazanosť medzi budúcimi zamestnávateľmi a vzdelávacími zariadeniami. Posilňovanie učňovskej prípravy, ale aj prípravy, ktorá je zameraná na zvládnutie nových technológií, je mimoriadne významné. Z tohto hľadiska možno oceniť aktivity niektorých podnikov ako Siemens alebo Volkswagen, ktoré nielenže samy vytvárajú školiace strediská, ale v rámci duálneho vzdelávania podporujú vzdelávanie mladých študentov v technológiách budúcnosti na vysokých školách a univerzitách. Netreba zabúdať, že v slovenských podmienkach bola podoba duálneho vzdelávania zabehnutá už pred rokom 1989, no v chaose transformačných procesov sa „rozplynula“.

Už v súčasnosti je rozbiehanie duálneho vzdelávania pomerne rýchle, ale i napriek tomu, sa stále považuje za nedostatočné. Skutočná potreba predstavuje desiatky tisíc kvalifikovaných pracovníkov v horizonte približne 5 až 7 rokov. V oblasti informačných technológií sa odhaduje potreba pracovníkov na úrovni 12 až 18 tisíc, v oblasti digitálnych technológií súvisiacich s Industry 4.0 na úrovni 18 až 20 tisíc. Zatiaľ je „gro“ Industry 4.0 sústredené na oblasť automobilového priemyslu.

V čom spočívajú chyby vzdelávacej sústavy vo väzbe na využitie nových technológií

Prienik technológií štvrtej generácie do jednotlivých oblastí spoločnosti je veľmi problematický. Výnimkou je iba výpočtový systém, predovšetkým v oblasti softvérového vybavenia bezpečnostných protokolov, prezentovaný firmou ESET a niektorými ďalšími počítačovými firmami. Rozvoj digitálnych technológií, súvisiaci s celkovým procesom digitalizácie spoločnosti, je však vo veľkej miere závislý predovšetkým na dovoze technológií zo zahraničia. V súčasnosti sa mimoriadne intenzívne diskutuje nielen o Industry 4.0, ale tiež o technológiách SMART a o rozvoji komplexného nasadenia technológií pod názvom smart cities, smart regióny, smart podniky.

Použitie inteligentných technológií znamená vyriešenie troch zásadných problémov. Prvým je príprava kvalifikovaných pracovníkov pre digitalizáciu. Ukazuje sa, že samotná príprava v oblasti IT technológií je nedostatočná. Zavedenie počítačov na základné a stredné

školy neznamená zásadný prelom v chápaní digitalizácie spoločnosti, ani vyriešenie dostatočného počtu kvalifikovaných pracovníkov. Procesy, ktoré vedú k tomu, aby sa na jednotlivých základných a stredných školách uplatňovali interaktívne vyučovacie dosky alebo používali počítačové učebne, sa ukazujú ako nedostatočné práve preto, že väčšina študujúcich nezískava adekvátne schopnosti v oblasti „kognitívnej spolupráce“ medzi digitálnymi technológiami a študentmi.

Druhým problémom je absencia rozvoja prepojenia súvislostí a kreatívneho myslenia, ktoré zostávajú slabou stránkou školskej sústavy na Slovensku. Okrem toho, stále výraznejšou bariérou sa stáva skutočnosť, že vzdelávacia sústava sa skôr zameriava na organizačné zmeny, na otázku financovania, osobitne vo väzbe na financovanie učiteľských platov, ale v pozadí zostávajú zmena obsahu a výchovy vzdelávania.

Duálne vzdelávanie je v podstate vykonávané iba formou, pri ktorej k teoretickej príprave klasického typu je priradovaná praktická príprava vo väzbe na budúceho zamestnávateľa. V skutočnosti však zásadná zmena vzdelávacieho systému vo väzbe na celoživotné vzdelávanie, profesne orientované vzdelávanie počas celého aktívneho pôsobenia zamestnanca, bude vyžadovať komplexnú premenu filozofie, štruktúry, metód, technológií, ale aj celkového prístupu k celoživotnému vzdelávaniu. Sústreďenie pozornosti na prvý, druhý a tretí stupeň vzdelávania je síce dôležité, ale z hľadiska perspektívy transformačných procesov a formovania kreatívnosti celej spoločnosti ani zďaleka nebude postačovať pre riešenie problémov, ktoré bude prinášať digitálna spoločnosť.

Tretím problémom je rozvoj digitalizácie verejnej správy, ktorá síce pokračuje, ale so značným zdržaním a istými „okľukami“. Je zjavné, že občan bude nútený zvládnuť digitálnu gramotnosť tak, aby bol schopný komunikovať s úradmi v digitálnej forme. Rozvoj digitálnych skúseností a počítačových sietí bude vyžadovať zásadné zmeny v myslení jednotlivcov tak, aby boli schopní zvládnuť výzvy digitálnej spoločnosti, ale aj, aby sa v nej vedeli pružne pohybovať. Z tohto hľadiska je zmena obsahu vzdelávania a hierarchických systémov vo vnútri neho, možnosti kreatívneho vytvárania štúdia voľbou predmetov, ale aj zvýšenie pružnosti vo vnútri celkového vzdelávacieho systému nevyhnutnou podmienkou pre to, aby prešiel na kvalitatívne inú transformačnú rovinu, ktorá by umožňovala podstatne iné reagenčné rozvíjanie kreatívnych schopností človeka.

Vzdelávanie tak, ako sa kedysi prijímalo nebude stačiť pre celý život, bude nevyhnutné prechádzať niekoľkými zásadnými zmenami profesií, pričom človek sa bude musieť rekvalifikovať počas celého života, nielen v čase produktívnej fázy. Znamená to, že vzdelávacia sústava nielen môže, ale musí byť jedným z primárnych nástrojov transformácie Slovenska na svet digitálnych technológií a svet Industry 4.0.

Otázky informačných tokov, komunikácia medzi zákazníkmi a podnikmi, transformácia subkontraktingu a postavenie slovenských dodávateľov

Industry 4.0 znamená nielen nasadenie kognitívnych robotov, ktoré nie je nutné predstavovať pri každej zmene výrobného procesu alebo pri operáciách, ale aj úplné transformovanie digitálneho sveta vo väzbe na používanie informácií a informačných technológií. Možnosti použitia nových materiálov bez agregácie a produkčných systémov na malosériovú výrobu, rozvoj personalizovanej produkcie, ale i vytváranie spôsobov pre komunikáciu so zákazníkmi, budú zásadnou výzvou pre celkovú štruktúru produkčných systémov.

Sieťové firmy, tak ako ich navrhovali J. Naisbitt a P. Aburdenová v Megatrendoch začiatkom 90. rokov minulého storočia (vtedy sa zdali ako vzdialená budúcnosť), sa môžu stať práve vďaka technológiám Industry 4.0 realitou. Už nebude potrebné vytvárať zložitý subkontraktorský reťazec, pretože vďaka 3D tlači, novým materiálom, komunikácii so zákazníkom a informáciám o ich predstavách o budúcom výrobku, bude možné vyrábať špičkové malosériové výrobky aj v malých a stredných firmách. Umožní to priblížiť produkciu k nemu a odstrániť hlavnú príčinu súčasných problémov, t. j. výrobu pre anonymného zákazníka, nepoznajúc jeho uvažovanie o budúcom výrobku. Kľúčovým predpokladom sa stane diskusia so zákazníkom a schopnosť „nadizajnovať“ predstavu o budúcom výrobku. To však bude závisieť od komunikácie s ním, ktorá bude „v rukách“ slovenských firiem, alebo veľkých transnacionálnych podnikov.

Prechod na personalizovanú produkciu bude znamenať zásadnú zmenu aj z hľadiska hodnotenia efektívnosti. Použitie nových materiálov a technológií umožní, aby bola výroba pre individuálneho zákazníka lacnejšia ako zložité produkty kompletnej anonymnej výroby pre množstvo zákazníkov. To však výrazne zvýši potrebu komunikácie zákazníka a producenta a významne zvýši tlak na kreativnosť a flexibilitu produkčného systému.

Súčasná skúsenosti s virtuálnymi podnikmi modelované na princípoch *bet sed* ukazujú, že používanie informačných technológií a robotizovaných kognitívnych technológií pre výrobu jednotlivých produktov povedú k zmene celej štruktúry väzieb vo vnútri produkčného procesu. Bude potrebná flexibilná zmena výrobkov bez zásadných konštrukčných zmien, čo predpokladá vytvorenie určitého modulárneho systému, ktorý ju umožňuje. Výrazne narastie úloha softvéru spojeného s hardvérom výrobku, pričom softvér predpokladá rozvoj výpočtovej techniky, počítačových technológií, modelovania a implantácie umelej inteligencie do jednotlivých výrobkov. Rozvoj výpočtovej techniky, digitalizácie a informatizácie, vrátane senzorických systémov, budú jedným z kľúčových predpokladov pre to, aby firma v nových zložitých podmienkach prežila. Otázna je schopnosť zhodnotenia u slovenských malých a stredných podnikov alebo zotrvania mimo horizontu technologického pokroku a technickej revolúcie viazanej na Industry 4.0. V prípade zotrvania mimo tohto technologického pokroku, by to znamenalo, že môžu byť iba dodávateľmi niektorých drobných subkontraktorských systémov, ale v nových podmienkach nebudú môcť fungovať ako samostatní producenti. V tejto súvislosti

bude získavanie nových technológií, ale aj softvéru či hardvéru nesmierne dôležité. Vzhľadom na postupné zlacňovanie digitálnych technológií možno predpokladať, že tieto budú dostupné i pre malé a stredné podniky.

V celom procese zmien sa stáva určujúcou otázkou informačných tokov a komunikácia medzi zákazníkmi a firmami. Je vysoko pravdepodobné, že záujem veľkých transnacionálnych korporácií sa presunie z oblasti finálnej montáže do oblasti komunikácie so zákazníkmi a do vytvárania modelových situácií na trhoch, ktoré povedú ku kreovaniu modelových obrazov vlastností budúceho výrobku, k zadávaniu ich výroby menším lokálnym podnikom a k následnému predaju nie cez lokálne firmy, ale cez veľkého transnacionálneho sprostredkovateľa.

Veľký transnacionálny podnik bude kľúčovým dodávateľom informácií o predstavách výrobku pre budúceho zákazníka, bude určovať formu výrobku, jeho vlastnosti, čas dodania a ostatné technické parametre. Lokálni výrobcovia budú môcť tieto výrobky produkovať na základe digitálnych technológií, 3D tlače, nových materiálov a kognitívnych robotických technológií. Otázne je, či finálny výrobok pre konkrétneho zákazníka bude obchodne realizovaný malou firmou, fungujúcou v danom území, alebo bude realizovaný cez veľkého finálneho producenta, ktorý dodáva informácie o predstavách zákazníka, ale zabezpečuje aj technologické a informačné zázemie. Podľa skúseností z krajín, v ktorých sa tieto procesy rozbiehajú, sa predpokladá, že bude platiť skôr druhý variant, v ktorom slovenské podniky ako subkontraktori, a aj ako finálni producenti, nebudú realizovať predaj, ale budú závisieť od informácií a možnosti obchodu veľkého transnacionálneho partnera. V každom prípade vzniká potreba diverzifikovať vnútornú spôsobilosť slovenských firiem vo väzbe na získanie čo najvýhodnejšej pozície dodávateľa výrobkov pre veľkého transnacionálneho producenta, ktorý zabezpečuje obchodnú stránku. Pravdepodobne bude veľký zahraničný producent realizovať nielen predaj, ale i koncentrovať možnosti a rozšírenie ponuky v oblasti finančných aspektov predaja hotových výrobkov. Významným parametrom pri predaji produkcie bude rozvinutie lízingu, úverových podmienok, finančnej zábezpeky, ako súčasti obchodných systémov. Vzhľadom na finančné zabezpečenie, možnosti, ale aj informačné toky, slovenskí producenti budú v podstatne ťažšej situácii a nebudú schopní dodávať takýto komplex služieb spojených s finančnou stránkou predaja hotových výrobkov. To však znamená, že sa síce z hľadiska hierarchickej štruktúry stanú producentmi finálnych výrobkov, avšak nebudú mať vplyv na bezprostredný predaj, ani na finálnu podobu celkových obchodných operácií medzi zákazníkom a predajcom. Získanie možnosti prieniku do štruktúry hierarchického usporiadania budúcej výroby bude nesmierne zložité a pre podniky bude vyžadovať dostatočné finančné, ale aj personálne, informačné a technologické zázemie.

Vzhľadom na súčasnú finančnú situáciu väčšiny malých a stredných podnikov na Slovensku nie je reálne očakávať, že pri spolupráci so zahraničnými investormi dokážu byť rovnocenným partnerom v oblasti finančného zabezpečenia, informačných tokov, či znalosti o predstavách zákazníkov. Predpokladá sa, že dôjde k transformácii vzťahov medzi slovenskou subkontraktorskou firmou, partnerom a predajcom. V súčasnosti je partnerom slovenskej

subkontraktorskej firmy zahraničný investor, finalizujúci vo svojich montážnych podnikoch výrobok. Ak v súčasnosti slovenská firma dostáva zadanie iba na výrobu komponentov bez akejkoľvek väzby na finálnu podobu produkcie, v budúcnosti vďaka Industry 4.0 sa situácia zmení tak, že dostane zadanie, bude schopná vyrábať finálnu podobu výrobkov, vytvárať zloženie hardvéru a softvéru vyrábanej produkcie a bude môcť priamo pripraviť individualizovaný výrobok. V záverečnej fáze však bude musieť nechať rozhodovanie na zahraničného investora, ktorý bude mať informácie od zákazníka, finančné zabezpečenie, ako aj možnosť realizovať iné výhodné formy predaja.

Na jednej strane, sa významne posilní pozícia samotného výrobcu, aj malej a strednej firmy, ale na druhej strane, zostáva naďalej takáto firma zaviazaná k spolupráci s veľkou firmou, ktorá získava kľúčové informácie od zákazníkov a zároveň poskytuje servis predaných výrobkov. Aj povýrobný servis bude nesmierne dôležitým, pretože väčšina malých firiem ho nebude schopná poskytovať v dostatočnej miere a tak pravdepodobne zostane v „réžii“ veľkej nadnárodnej firmy.

Je zrejmé, že dôjde k úplnej transformácii dnešnej podoby subkontraktingu, z tvrdej zviazanosti hierarchického usporiadania produkčných štruktúr na získanie relatívne väčšej slobody v rozhodovaní samotného výrobcu. Zmení sa závislosť od finálnej montáže na závislosť od informácií, komunikácie so zákazníkom, finančného zabezpečenia, povýrobného servisu a ostatných činností. Toto všetko bude znamenať radikálnu zmenu v pozícii slovenských subkontraktorských firiem, pričom sa zvýšia nároky na štruktúru kvalifikovaných pracovných síl vo väzbe na možnosti slovenských podnikov.

V zmysle slobody podnikania v rámci EÚ slovenské malé a stredné firmy môžu podnikáť aj v ostatných krajinách EÚ. Legislatíva viacerých národných systémov však znemožňuje reálny vstup slovenských podnikov do oblasti služieb alebo do subkontraktoringu mimo územia Slovenska, z čoho vyplýva, že v dlhodobom horizonte budú tieto podniky závislé od podmienok vo vnútri Slovenska. Aj keď sa zmení celková štruktúra závislosti a foriem spolupráce s veľkými zahraničnými podnikmi, slovenské firmy pravdepodobne nebudú schopné prekročiť slovenské hranice.

Cieľom možností a skvalitnenia činnosti slovenských firiem bude predovšetkým rozvinutie novej kvality produkcie, získavanie technológií 3D tlače, nových materiálov a zabezpečenie iných foriem prínosu slovenských producentov do individualizovanej produkcie. V materiálovom výskume zastáva Slovensko významné miesto. Jedným z určujúcich parametrov budú schopnosti a informácie o vlastnostiach nových materiálov ako sú voštinové materiály, kompozitné materiály, materiály s pamäťou, niektoré nové druhy uhlíkových alebo fosforových materiálov, ktorých použitie by mohlo byť prínosom slovenskej strany do výroby, produkčných systémov a tiež do partnerstva so zahraničnými investormi. Existuje o tom predstava, aké budú reálne možnosti slovenských firiem z hľadiska informácií, technológií a komunikácie so zákazníkom?

Automobilový priemysel na Slovensku v súčasnosti vyrába 90 až 93 % produkcie, ktorá je určená na export, čo znamená, že vychádza z informácií, zadaní a obchodných systémov mimo územia Slovenska, a to predovšetkým z informácií z členských štátov EÚ, ale aj z USA i iných trhov. Slovenské podnikateľské subjekty, hlavne malej a strednej veľkosti, nemajú šancu získavať informácie na svetových trhoch a možnosť získať finančné zabezpečenie a krytie tak, aby boli schopné prežiť určité krízové obdobie z vnútorných kapitálových zdrojov. To ich bude ovplyvňovať v tom smere, že i naďalej nebudú mať dostatočné zázemie, umožňujúce prežiť krízové stavy alebo riešiť výhodnejšie podmienky pre uzatváranie subkontraktingu. Ten im síce umožní výrobu hotových výrobkov na základe predstáv zákazníkov, avšak tieto informácie budú zostávať majetkom zahraničných nadnárodných firiem (slovenská strana bude dodávať iba výrobky). Služby spojené s výrobou budú pravdepodobne zvyšovať podiel na finálnej cene výrobkov, niektorí odborníci tvrdia, že budú tvoriť 60 až 70 % z ceny budúcich výrobkov. Otáznym však zostáva, či na Slovensku bude schopnosť vytvárať tieto servisné systémy, alebo budú len súčasťou technologických dodávok veľkých firiem, ktoré budú mať v rukách nielen povýrobný servis a predaj, ale v podstate aj všetky informácie o technologických spôsobilostiach budúcej výroby.

2. MOŽNOSTI A OBMEDZENIA POUŽITIA SMART TECHNOLOGIÍ A VYTVÁRANIA SMART CITIES A REGIÓNOV

Obrovský priestor pre produkciu a služby sa bude vytvárať v oblasti technológií SMART, ktoré predstavujú integráciu mnohých technických oblastí – od sensorických systémov cez umelú inteligenciu, úložiská dát, modelovanie procesov jednotlivých systémov, riadenie infraštruktúry v regiónoch alebo v mestách, cez oblasť komunikácie a sprostredkovania produkčných systémov pre výrobcov, až po komunikáciu so zákazníkmi. Budú mať zásadný vplyv na celkovú transformáciu osídlenia, zmenu spotrebiteľských zvyklostí, ale aj na procesy recyklácie. Budú predstavovať komplexný systémový spôsob prepojenia technológií 4. industriálnej revolúcie so zmenou celkového fungovania spoločnosti.

Procesy recyklácie, zlepšenie pohybu obyvateľstva v aglomeráciách, ale aj celkové skvalitnenie života, podporujú technológie a možnosti priamo súvisiace so smart cities. Je otázne, či automaticky povedú ku skvalitneniu života, alebo len vytvoria podstatne vyšší tlak na jednotlivých občanov. Súčasnú predstavu o týchto technológiách sa prejavujú zatiaľ len ako čiastkové snahy zaviesť niektoré technológie SMART. Dochádza skôr k vytváraniu predstáv o ich izolovanom nasadení (napr. v oblasti smart dopravy, smart parkovania, smart služieb verejnej správy a pod.). V skutočnosti je stratégia smart cities založená na konzistentnom a vnútorne štruktúrovanom prepojení jednotlivých technológií 4. industriálnej revolúcie, od sensorických systémov a úložísk dát až po vytváranie modelov rozhodovania a ovplyvňovania vývoja v rámci určitej aglomerácie.

Cesty vytvárania a rozširovania podnikateľského priestoru vo väzbe na technológie SMART

Pri rozvoji nových technológií, sensorických systémov, cloudových úložísk informácií, či prenosových systémov dochádza k znižovaniu cien, čo umožňuje ich podstatne väčšie nasadenie do zlepšovania podmienok života obyvateľov. Technológie SMART tak umožňujú zásadnú zmenu v oblasti komunikácie medzi producentmi a zákazníkmi, medzi povýrobným servisom a zákazníkmi, ale aj vo vzťahu k plneniu nových ekologických kritérií spojených s predpismi, ktoré zavádza EÚ. Sú to predpisy napríklad v oblasti 100 % nákladov recyklácie, odstránenia plastov, alebo používania niektorých druhov materiálov v rámci EÚ, čím sa vytvárajú nové možnosti pre lokálne malé a stredné podniky, predovšetkým vo väzbe na celkový proces ekologizácie a znižovanie uhlíkovej stopy tak, ako to vyžaduje EÚ vzhľadom na budúcu stratégiu.

Procesy recyklácie budú vytvárať obrovský podnikateľský priestor. Ide o ciele a triedenú recykláciu zameranú na to, aby nezostával takmer žiadny odpad. Použité materiály je nutné nielen transformovať (tie, ktoré sú využívané pri výrobe danej produkcie), ale musí sa

zvážiť aj nákladová stránka ich recyklácie. Zatiaľ sa mnohé nové materiály v produkčnom procese neobjavili práve preto, že náklady na ich recykláciu sú príliš vysoké a pokiaľ by sa zahrnuli do ceny finálneho výrobku, tento by sa stal ekonomicky neprijateľným a nepredajným. Vo finálnej cenovej politike jednotlivých producentov, aj vzhľadom na požiadavky EÚ, bude stále významnejšiu úlohu zohrávať celková štruktúra nákladov viazaných na procesy recyklácie. Predstava, že naďalej zostane väzba iba cez recyklačný poplatok, sa ukazuje mylnou, skôr možno očakávať výrazný tlak EÚ na zapltenie všetkých nákladov recyklácie. Proces bude orientovaný tak, aby sa náklady rozložili medzi producenta a zákazníka, alebo všetky náklady recyklácie bude musieť zaplatiť len zákazník. Pravdepodobne bude dochádzať k vzájomnému stretu medzi snahou znižovať cenu výrobkov (čo bude súvisieť s dôsledkami použitia robotických technológií) a cenou vytváranou nákladmi recyklácie (čo bude zvyšovať cenu výrobkov podľa predstáv ekologického procesu EÚ). Môže ísť o proces s postupným zvyšovaním podielu nákladov na recykláciu, ale tiež o jednorazové zavedenie poplatkov za recykláciu, to by však podľa modelových úvah viedlo k zvýšeniu cenovej hladiny u väčšiny výrobkov o 30 až 40 %, čo by bolo z hľadiska celkovej spotreby neúnosným. Takto orientované projekty EÚ síce budú vytvárať veľký podnikateľský priestor, ale môžu negatívne vplyvať na štruktúru výdavkov domácností.

Energetická stratégia EÚ predpokladá postupné zateplenie 18 miliónov budov v EÚ tak, aby dosiahli štandardy pasívnej alebo inteligentnej budovy. Budova, ktorá nepotrebuje energetické vstupy, sama vytvára energiu pre svoju potrebu, prípadne ju dodáva do elektrickej siete. Išlo by nielen o zateplenie budov, rozvoj fotogalvaniky, ale aj o celkovú optimalizáciu spotreby energetických zdrojov v rámci životnosti budov, aglomerácií, dosiahnutie optimálneho stavu medzi spotrebou a zdrojmi a v prípade prebytkov o možnosť dodávať elektrickú energiu do siete. To však bude vyžadovať značné investície (môže pomôcť aj EÚ) a predovšetkým sa to bude týkať vlastníkov budov. Ide o nový veľký priestor pre podnikanie i pre rast zamestnanosti (uvažuje sa o 3 až 3,5 miliónoch zamestnaných na dobu 10 až 15 rokov). Kľúčovým efektom by malo byť zníženie výdavkov domácností na energiu, a to tak v zmysle vykurovania v zime, ako aj chladenia v lete. Vzhľadom na nárast extrémnych horúčav v letných mesiacoch sa predpokladá, že dôležitým parametrom v prípade inteligentných budov bude predovšetkým ochrana pred extrémnymi horúčavami, ktorá bude omnoho významnejšia ako úspora energií pri vykurovaní a tepelných stratách budov. Ekologické prognózy EÚ poukazujú na obrovský význam zinteligentnenia budov predovšetkým vo väzbe na extrémne letné teploty a celkový nárast teplotného koeficientu.

Ak zoberieme do úvahy dĺžku tohto projektu a možnosť vytvárania podnikateľského priestoru pre malé a stredné podniky (rozvoj na lokálnej úrovni), otvára sa významný trh zinteligentnenia osídlenia, zahŕňajúci výrobu stavebných materiálov, realizáciu stavebných a elektrotechnických prác, výrobu senzorických systémov, informačných sietí, úložísk dát a softvérového vybavenia. Projekt bude jedným z dôležitých stimulačných faktorov budúceho rozvoja podnikateľského prostredia v podmienkach EÚ a zároveň jedným z najstabilnejších

projektov, pretože objednávateľom bude verejná správa a dodávateľom súkromné firmy, pričom bude vyžadovať aktívnu spoluprácu vedeckej oblasti a producentov.

Ďalšou významnou oblasťou vo väzbe na smart cities a smart regióny bude otázka dopravy. Ukazuje sa, že súčasný systém dopravy, vedúci k obrovským dopravným zápcham na diaľniciach a strate času, bude nutné prehodnotiť ako systém komplementárnych dopráv, ktoré vzájomne spolupracujú a nadväzujú na seba. Pri železničnej doprave možno predpokladať návrat ku kombinovanej doprave, ktorej dojazd na malú vzdialenosť je riadený autonómnymi vozidlami. Nakládka a vykládka môže byť riadená umelou inteligenciou a novými generáciami počítačových systémov. Je zrejmé, že náhrada dnešných vozidiel elektromobilmi, môže viesť k zníženiu emisií (aj keď sa objavujú diskusie o tom, že úhrnné náklady na výrobu takýchto vozidiel sú z hľadiska vplyvu na životné prostredie väčšie ako pri výrobe tradičných vozidiel). Elektromobilizácia ale nevyrieši hlavný problém súčasnej dopravy, ktorým sú dopravné zápchy. Preto bude nevyhnutné vyriešiť komplementaritu dopravy – pri príjazde do aglomerácií používať vlaky a autobusy, v rámci mesta vnútornú mestskú dopravu a individuálnu dopravu využívať v obmedzených možnostiach, pričom je potrebné počítať s tým, že priestor pre ňu sa aj tak radikálne zúži.

Hlavný problém vo využití technológií SMART predstavuje podoba súčasného osídlenia Slovenska. Predstava OSN o tom, že sa postupne 70 až 80 % obyvateľstva presťahuje do miest, je vo všeobecnosti správna. Ale ak zoberieme do úvahy rozptýlenie osídlenia na Slovensku, jedným z hlavných problémov je, že jeho väčšina je tvorená obcami do 3 000 alebo do 1 000 obyvateľov. Okrem toho, severné a východné časti Slovenska sú pokryté aj obcami, ktoré majú iba niekoľko desiatok alebo stoviek obyvateľov. Vznikajú fundamentálne otázky, ako do nich dostať technológie SMART? Dosiahnuť ich zavedenie tým, že tieto obce zmiznú, vyľudnia sa, alebo sa zmenia na veľké rekreačné zóny?

Možno uvažovať dvojúrovňovo, o dynamickom rozvoji a pomalej stagnácii, pri ktorých väčšie sídla budú schopné prejsť na technológie SMART a poskytnúť obyvateľom všetky výhody smart cities, ale malé sídla tieto technológie nebudú schopné realizovať, alebo len v obmedzenej miere. Vývoj však budú ovplyvňovať i novo preferované myšlienky ako návrat k prírode a snaha o nájdenie zdravého životného štýlu vo vidieckych podmienkach.

Už dnes je zrejmé, že prechod miest a vidieka na smart bude zložitejší. Použitie technológií SMART, osobitne v slovenských podmienkach, bude značne problematické. Reálny je aj vývoj v etapách, kedy sa v prvej etape pozornosť zameria na sídla do 50 000 obyvateľov a až v druhej etape, vzhľadom na postupné zdokonaľovanie technológií a skúseností so smart cities, sa prejde na rozvoj smart cities v malých regiónoch, či vo väčších obciach.

Ekonomický limit reálnych možností zavedenia technológií SMART bude jedným z kľúčových problémov najmä v malých sídlach. Buď sa pôjde cestou solidarity, či spoločenskej potreby, alebo tieto sídla zostanú odkázané na nižší technologický a technický štandard s podstatne nižšou úrovňou kvality života oproti technológiám použitým v smart cities. Už súčasný stav dosť jasne ukazuje, že rozdiely medzi jednotlivými mestami sa zväčšujú.

Regionálne disparity a nízka disponibilita príjmov obyvateľstva ako limitujúci faktor zavádzania technológií SMART

Zmenšovanie medziregionálnych rozdielov možno chápať ako pozitívny proces smerujúci k utlmeniu príliš veľkých rozdielov medzi regiónmi. Vzniká zásadná otázka, či je takýto proces odrazom reálnych zmien života jednotlivcov, alebo je skôr odrazom štatistických údajov, vytvárajúcich zdanlivo pozitívne hodnotenie o vývoji krajiny.

Vnútrotná príjmová asymetria v rámci jednotlivých regiónov Slovenska sa prehĺbuje, v oblasti priemerného rastu miezd sa v skutočnosti príjmová diferenciácia zväčšuje a narastá počet tých, v ktorých priemerná mzda a priemerný príjem sú podstatne nižšie, ako tie, ktoré sú štatisticky vykazované. Riziko vnútornej polarizácie môže naďalej pokračovať, i keď pri analýzach sa ukazuje, že Česko a Slovensko v rámci EÚ patria medzi najmenej polarizované krajiny. Z tohto hľadiska je potrebné uvažovať o komplexnejšom prístupe k polarizácii príjmov a výdavkov a nezabúdať na skutočnosť, že bude zásadne umocňovaná aj procesom starnutia populácie.

Technológie SMART a technológie Industry 4.0 budú radikálne meniť celkovú kvalitu výrobkov, ich schopnosť uspokojovať predstavy zákazníkov, a dokonca môžu byť lacnejšie ako masová anonymná výroba. Ale kľúčovým parametrom zostane vývoj kúpyschopnosti na domácom spotrebiteľskom trhu. Kým v Nemecku predstavuje spotreba ľudí nad 65 rokov viac ako 50 % z celkovej spotreby domácností a vo Francúzsku je to 44 %, na Slovensku je len na úrovni 16 %. Nízka úroveň dôchodkov je limitom zvýšenia tohto stabilizačného faktora ovplyvňujúceho makroekonomický vývoj, čím menej sa spotrebúva doma, tým viac rastie závislosť na exporte. Podstatná časť vývozu Slovenska je určovaná transnacionálnymi korporáciami, ktoré vyrábajú predovšetkým pre zahraničný trh. Kúpyschopnosť na domácom trhu je základným predpokladom pre rozvoj slovenských domácich firiem v regionálnom priereze, ktoré poskytujú základné služby obyvateľstvu. Pokiaľ obyvateľstvo zostane chudobné, a tu je nutné upozorniť na reťazenie chudoby, čo znamená, že súčasné nízke mzdy majú za následok nízky starobný dôchodok v budúcnosti, nemožno očakávať zásadné rozšírenie spotrebiteľského trhu (len cestou zadlžovania, čo je dočasným pôsobiacim faktorom). Ak nízke starobné dôchodky a nízke mzdy znamenajú nízku kúpyschopnú silu domáceho obyvateľstva, čo vedie k zásadnému zvýšeniu závislosti na exporte, možno hovoriť o značných problémoch v budúcnosti. Na druhej strane, sa dá použiť aj protiargument, že ak väčšina producentov uvažuje s 90 až 95 % vyrábanej produkcie pre zahraničných partnerov, tak nízka kúpyschopnosť slovenského obyvateľstva nebude mať relevantný vplyv na ich celkovú obchodnú štruktúru.

Otázkou zostáva ako sa slovenským malým a stredným podnikateľom podarí zabezpečiť služby pre obyvateľstvo v regiónoch, najmä v malých vidieckych sídlach, ak je jeho kúpyschopnosť nízka? Z tohto hľadiska môže dochádzať k výraznému nárastu vnútorných stretov vzhľadom na veľkosť regiónov a osídlenia, vysokú mieru rizika chudoby a nízky prienik technológií SMART a technológií Industry 4.0 do ich odľahlejších častí, čo môže radikálnym

spôsobom prehĺbiť ich vnútornú disparitu. Veľké aglomerácie, ako sú Bratislava, Banská Bystrica, Košice, Zvolen, Žilina budú vo svojom vývoji postupovať dynamicky a rýchlo, budú implantovať technológie SMART a technológie 4.0 a zároveň pre rast miezd, ale aj pre celkové skvalitnenie technologického zázemia využívať prítomnosť zahraničných investorov. O to viac budú ostatné regióny východného, severného a južného Slovenska trpieť nielen nedostatkom investorov a nízkou cenou práce, ale aj skutočnosťou, že pokiaľ práca prichádza, bude to práca menej kvalifikovaná, menej sofistikovaná produkcia s nižším podielom špičkových technológií, tak ako to možno registrovať v súčasnosti. V takomto prípade by otázka pokračovania medzigeneračného prenosu chudoby v slovenských podmienkach znamenala prolongovanie dnešného rozporného stavu v oblasti rastu vnútroregionálnych a medziregionálnych nerovností.

Asymetria, ktorá sa dnes vyskytuje v oblasti služieb pre jednotlivé regióny, vedie k poznaniu, že rozptýlenie obyvateľstva v malých osadách alebo na lazoch bude pravdepodobne jedným z trvalých limitov pri nasadzovaní technológií SMART z hľadiska verejnej správy a zároveň bude vytvárať tlak na čerpanie eurofondov, alebo prostriedkov zo štátneho rozpočtu. Nie je prakticky možné prijať stratégiu, podľa ktorej malé sídla budú ponechané svojmu osudu a technológie SMART a finančná pomoc vlády sa sústreďia iba na rozvoj mestských aglomerácií. Druhou stránkou tohto procesu je, že pokiaľ chceme zachovať kultúrny charakter krajiny a dosiahnuť alokovanie technológií SMART aj do najmenších sídiel, realizácia týchto technológií si vyžiada obrovské finančné prostriedky v regionálnom priereze.

V menších obciach sú spravidla umiestnené iba malé a stredné podniky. Aj z ich pohľadu je potrebné uvažovať o možnosti zavedenia technológií Industry 4.0, čo bude vyžadovať nielen investičné náklady, ale aj vyškolenie zamestnancov schopných pracovať s technológiami digitálneho zobrazovania, používať 3D tlač, využívať vlastnosti nových materiálov a transformovať poznatky o predstavách zákazníka do konkrétneho výrobku. Vytvorenie modulárnej základne produktu umožňuje obrovskú flexibilitu v kombinovaní týchto modulov pre finálny tvar výrobku, použitie flexibilných systémov softvéru zvýši dôležitosť softvéru a celkovú prepojenosť medzi hardvérom a softvérom výrobku. Dodanie tovaru bude veľmi rýchle a vzhľadom na lokálne regionálne rozloženie producentov si vyžiada minimálnu stratu času. Kľúčovými otázkami zostáva, kto bude ovládať informácie umožňujúce tento kontinuálny tok a kto bude mať dostatočné finančné zázemie na to, aby celý reťazec toku informácií zabezpečil a zrealizoval? Žiaľ, väčšina slovenských malých a stredných podnikov prežíva od finančného roku k finančnému roku a nemá rozsiahlejšie zásoby pre prípad krízového stavu. Veľká časť z nich uvažuje v horizonte niekoľkých mesiacov, maximálne jedného roku, s krátkodobým *cash flow*. Takáto krátkodobosť v uvažovaní je však vážnym limitom pri zavádzaní technológií Industry 4.0 a zároveň obmedzením pri dosahovaní radikálneho posunu v technologickom vybavení slovenských podnikov. Je možný aj scenár, v ktorom zahraniční investori poskytnú slovenským malým a stredným firmám nové technológie, informácie o predstavách zákazníkov a z hľadiska ekologickosti vyrábanej produkcie im pomôžu aj pri plnení podmienok EÚ.

O predaji, o cenách a o štruktúre exportu však budú rozhodovať zahraniční partneri, nie slovenskí producenti, podobne ako v súčasnosti (90 % vyrábaných áut ide na export a predávajú sa v krajinách a za ceny, ktoré určuje veľký zahraničný investor). Nie za ceny, ktoré sú odrazom nákladov slovenskej produkcie, alebo predstavami slovenského manažmentu o realizovaní budúcej výroby. To vyjadruje zachovanie podriadeného postavenia slovenských producentov voči zahraničným investorom, a to bez ohľadu na rozvoj technológií Industry 4.0, alebo technológií SMART.

Informačné technológie síce zlacneli, ale dôležitou zostáva schopnosť získavať a spracovať informácie. Cloudové úložiská dát umožňujú externalizáciu väčšiny činností v digitálnom svete a zvyšujú náklady na technické spracovanie informácií, ktoré sa stávajú kľúčovým tovarom. Malé a stredné podniky nebudú mať šancu a ani finančné zdroje pre rozvoj technológií získavania informácií. V konečnom dôsledku ide o časový rámeč, v ktorom väčšina veľkých transnacionálnych korporácií uvažuje z hľadiska investičnej stratégie u výrobkov i stratégie v oblasti technologických prístupov v horizonte štyroch až desiatich rokov. Slovenské podniky, vzhľadom na minimálnu kapitálovú zabezpečenosť, obrovské problémy pri riešení súdnych sporov a na súvislosti, napríklad v oblasti právnych predpisov (pri vratkách alebo zálohách DPH), sú charakteristické nízkou flexibilitou, nemajú dostatočné finančné zázemie, aby prežili krízový stav musia optimalizovať svoju prevádzkovú situáciu a ich *cash flow* v podstate odráža iba okamžitý stav. Z tohto hľadiska môže rozdiel medzi krátkodobou stratégiou slovenských subjektov a dlhodobou stratégiou TNK vo väzbe na možnosti využitia technológií SMART pretrvať. Rozdiel v časovom výhľade medzi slovenským subjektom a zahraničným partnerom môže byť zásadný, tak z hľadiska investícií, druhov vyrábanej produkcie, ako aj celkovej formy spolupráce.

Technologické *know-how*, ktoré zahraničný partner prináša na Slovensko, bude i naďalej zostávať v rukách zahraničných investorov. Veľká časť slovenského softvéru a hardvéru v oblasti výskumu vyžaduje dofinancovanie do finálnej aplikovateľnej podoby. Vo väčšine prípadov zahraničný investor ponúka finančné prostriedky na dokončenie projektov, ale vyžaduje spoluúčasť na patentových právach, alebo priamo na využití technológií. Je potrebné veľmi dôsledne zvažovať ako na konkurencieschopnosť slovenských malých a stredných firiem budú pôsobiť niektoré ďalšie opatrenia, ktoré pripravuje EÚ, napríklad v oblasti emisií, výfukových plynov, v oblasti celkového pohľadu na emisie CO₂, z hľadiska agrárneho sektora, stavebníctva, či niektorých technológií, ktoré by mohli zásadným spôsobom zmeniť proces tvorby emisií.

V Parížskom protokole podpísalo zmluvy 175 štátov na dobu 10 rokov. Európska únia sa stala lídrom v globálnom boji proti otepľovaniu a plánuje investovať ročne 400 mld. USD. Nemá však dostatočné vnútorné zdroje, ktoré by umožňovali v prípade problémov vyriešiť a zabezpečiť finančnú stránku týchto projektov. Vzhľadom na výpadok príjmov z európskeho rozpočtu z dôvodu odchodu Veľkej Británie (16 až 19 mld. eur ročne), bude musieť prehodnotiť celkovú sústavu štrukturálnych fondov, pričom niektoré fondy (Sociálny, Kohézny a pod.)

by mali byť výrazne zredukované. Tvrďšie budú aj podmienky pre čerpanie eurofondov, kde súčasný podiel slovenskej účasti 5 až 15 % sa pravdepodobne zvýši na úroveň 20 až 40 %, čo nielen výrazne zníži celkový počet uchádzačov o čerpanie eurofondov, ale bude mať aj zásadný dopad na rozvoj smart cities a využívanie technológií, ktoré súvisia s generovaním inteligentných systémov.

Poznámky na „dokreslenie“ obrazu príležitostí, možností a obmedzení zvládnut' nasadenie nových technológií Industry 4.0 a SMART

Bezpečnostné protokoly, ktoré vytvára firma ESET na Slovensku, budú jedným z dôležitých predpokladov využitia informačných systémov v budúcnosti preto, lebo čím viac technológií a procesov rozhodovacieho typu prechádza na umelú inteligenciu a robotické systémy, tým viac možno predpokladať útoky hackerských skupín, ktoré by mohli viesť k ovládnutiu celého systému infraštruktúry, od zásobovania vodou, elektrinou, plynom, až po ovládanie mestskej hromadnej dopravy. Z tohto hľadiska je zrejmé, že jedným z možných pilierov budúceho vývoja by mohlo byť rozvíjanie softvérového priemyslu, zabezpečeného a orientovaného predovšetkým na elimináciu týchto hrozieb.

Slovensko bolo zatiaľ iba v malom rozsahu terčom kybernetických útokov, avšak väčšina krajín EÚ už bola zasiahnutá viacerými útokmi, buď v oblasti internetu, alebo štruktúre informačných systémov. Uvedené bude vyžadovať zásadnú zmenu celkového prístupu k realizácii smart cities, k Industry 4.0, ale aj k celkovej transformácii Slovenska z hľadiska budúceho smerovania spoločnosti i ekonomiky. Slovensko je relatívne malou krajinou nielen z pohľadu počtu obyvateľov, ktorá v podstate predstavuje väčšie predmestie Londýna alebo Paríža. Zároveň obyvateľstvo v nej je asymetricky rozptýlené v priestore, veľká časť ľudí žije v menších sídlach, čo bude v budúcnosti vytvárať obrovské finančné a technické limity.

Jednou z oblastí, ktorá ovplyvňuje mieru neistoty v budúcnosti, je vývoj celkového zdravotného stavu slovenskej populácie, ktorá sa dožíva o 4 až 6 rokov menej ako je priemer EÚ. Ide predovšetkým o signifikantný nárast niektorých druhov kardiovaskulárnych a onkologických ochorení, súvisiacich aj s chemizáciou poľnohospodárstva.

Nárast neistoty je zrejmý tiež v slovenských podnikateľských štruktúrach a súvisí s neustálou zmenou zákonov, upravovaním predpisov, čo vedie nielen k nemožnosti zistiť a naštudovať platný právny stav, ale aj k ťažkostiam odhadnúť budúci vývoj a podmienky pre podnikanie. Týka sa tiež odhadu miestnych daní a poplatkov, vplyvu ekologizácie a recyklácie, niektorých ďalších opatrení v oblasti energetiky a zdravotníctva na vývoj podnikateľského prostredia. Základným faktorom je neistota a neodhadnuteľnosť zmien prostredia, čo si vyžaduje väčšiu opatrnosť.

Na Slovensku v súčasnosti žije približne 80 % ľudí od výplaty k výplate, ich finančná zábezpeka v podobe úspor je minimálna, alebo žiadna. Väčšina ľudí nie je schopná zásadnejším spôsobom svoje úspory zvýšiť. Štatistické vykazovanie rastu priemernej mzdy však

vytvára dojem, že táto sa týka každého Slováka. Ide o jeden z mýtov, ktorého logickým dôsledkom sú chyby v sociálnych, ale aj spotrebiteľských úvahách straníckych a vládnych aktérov.

Prehľbovanie mzdovej/príjmovej polarizácie na Slovensku znamená nielen rast nerovnosti medzi najbohatšími a najchudobnejšími, ale aj prehľbovanie polarizácie vo vnútri slovenských regiónov. Chudobní slovenskí dôchodcovia, hendikepované osoby a ľudia na okraji spoločnosti predstavujú približne 13 % z celkovej populácie. Práve táto skutočnosť bude ďalším z významných limitov pri používaní technológií SMART, Industry 4.0 a predstáv, že tieto technológie samy osebe vyriešia sociálne excesy a vnútorné pnutie v spoločnosti.

Z pohľadu udržateľnosti spoločnosti a jej existencie bude nevyhnutné, aby obyvateľstvo zmenilo svoje správanie v oblasti spotreby. Rýchlo rastúca spotreba, drancovanie prírodných zdrojov, používanie nových materiálov, ktoré dajú vlastnostiam výrobkov úplne nové dimenzie, bude pravdepodobne jedným z procesov, ktoré radikálne zmenia celkovú spoločenskú štruktúru spotreby v budúcnosti. Použitie parametrov zdieľanej ekonomiky, využívanie technológií Airbnb a ďalších, môže viesť k menšej spotrebe tovarov a služieb ako v súčasnosti. Zvýšenie kvality výrobkov by sa malo prejavovať v ich podstatne dlhšom životnom cykle, čo by mohlo viesť k úsporám na strane výdavkov domácností, ale aj k zníženiu celkového ekologického zaťaženia spoločnosti. Proti tomu však pôsobia niektoré procesy, vyplývajúce z nariadení EÚ, ktorými sa vytvára umelý spotrebiteľský dopyt. Ide o predpisovanie nových druhov výrobkov, ktoré majú mať iné ekologické vlastnosti. Znižovanie ekologického zaťaženia spoločnosti znamená aj riešenie problémov, ktoré súvisia s fotogalvanikou a recykláciou fotogalvanických článkov, pričom ide o väzbu na celkovú transformáciu zdrojov energie (napr. veternej, alebo biomasy do celkového energetického mixu). Je zrejmé, že napriek pokusom o pestovanie rýchlo rastúcich drevín, biomasa na Slovensku z hľadiska energetických zdrojov pravdepodobne nebude zohrávať významnú úlohu. Problémom budú extrémne horúčavy, suchá a celková konfigurácia slovenskej prírody, v ktorej vyrúbanie množstva lesných porastov môže viesť k podstatnému zvýšeniu veternej alebo vodnej erózie a ku vzniku prívalových dažďov, hlavne v horských a podhorských oblastiach, čo bude predstavovať výrazný tlak na pripravenosť finančných prostriedkov, ale aj bezpečnostných opatrení na ochranu pred prírodnými katastrofami. Na jednej strane, je Slovensko paradoxne v geografickej oblasti, ktorá by mala byť najmenej dotknutá zmenami prírodného prostredia (sever karpatského oblúka), na druhej strane, ide o krajinu, ktorá je prevažne horského typu (osobitne v severnej časti). Za jeden zo zásadných faktorov prežitia bude pravdepodobne nutné považovať zalesňovanie, ako stratégiu udržania vody v krajine, okrem toho sa bude musieť podstatne zvýšiť ochrana vodných zdrojov, napríklad v Podunajskej nížine. Predstavuje to veľký podnikateľský priestor, napríklad pre použitie nových technológií na zadržiavanie polutantov, nových technológií na recykláciu vody, či vytvorenie nových možností na kontrolu vodovodných systémov (vyše 30 % vody sa stráca netesnosťami a poruchami vodovodných systémov).

Prehodnotenie spotrebiteľského správania sa v spoločnosti je nielen aktuálne, ale i akútne, ide tak o ekologický, ako aj o finančný rozmer problematiky. Logickým dôsledkom je

nielen transformácia celkovej spotreby, ale predovšetkým transformácia produkčných systémov, systémov služieb umožňujúcich recykláciu, ale aj nových systémov zdieľanej ekonomiky v oblasti dopravy, vzdelávania atď., čo si bude vyžadovať zmenu celkovej štruktúry myslenia slovenskej spoločnosti, s ktorou súvisí signifikantná úloha informácií.

Informácie o možných zmenách v procesoch by bolo žiaduce poskytovať verejnosti v čo najväčšom rozsahu, upozorňovať a diskutovať s ňou všetky možné zmeny, ku ktorým bude dochádzať a obyvateľom navrhnúť možnosti alternatívneho riešenia, aby mali pocit, že o potenciálnej stratégii budúcnosti rozhodujú sami. Pokiaľ budú hovoriť len k javu a budú sa iba nečinne prizerať na zavádzanie nových technológií – od personalizovanej medicíny až po oblasť inteligentnej kontroly pohybu občanov v aglomeráciách – môže veľmi rýchlo vzniknúť otázka technofóbie a nedôvera voči ich aplikovaniu.

V súčasnosti, resp. v niekoľkých najbližších rokoch sa budú „horlivo“ hľadať pracovníci do automobilového priemyslu. Po dôslednom uplatnení technológií Industry 4.0 a technológií SMART nastanú obrovské problémy, kam uvoľnených pracovníkov presunúť, prípadne, kde ich zamestnať. Jedným z vážnych dôsledkov Industry 4.0 bude nielen redukcia existujúcich pracovných miest, ale i vznik menšieho počtu nových pracovných miest, a to najmä takých, ktoré nebudú na plný pracovný výkon a nepôjde o plný plat.

S tým priamo súvisí vývoj zadlženosti, ktorá je na Slovensku v posledných rokoch značne vysoká. Je pravdou, že Slovensko z hľadiska zadlženosti obyvateľstva dosahuje podstatne nižšiu úroveň ako napríklad Nemecko, Francúzsko, či Španielsko. Zadlženosť na úrovni 43 – 44 % je neporovnateľne nižšia ako zadlženosť na úrovni 60, 70, 80 alebo 90 % z HDP. Na druhej strane, však vývoj nízkych miezd, napriek všetkým úvahám o priemerných mzdách, povedie k tomu, že práve tieto budú hlavným limitom ďalšieho vývoja. Nízke mzdy budú v budúcnosti generovať nízke starobné dôchodky, nízku domácu kúpyschopnosť a nič na tom nezmení ani druhý dôchodkový pilier a kapitalizačné piliere.

Vývoj polarizácie na Slovensku bude mať pravdepodobne prehlbujúci sa charakter a nerovnosti medzi regiónmi sa zmenšia v smere schudobňovania väčšieho počtu regiónov ako doteraz, nakoľko v mnohých z nich je veľká časť obyvateľstva v dôchodkovom veku a s minimálnymi príjmami. Pri tvorbe sociálneho modelu budúcnosti Slovenska vzniknú otázky: Čo s týmito kategóriami obyvateľov a ako im pomôcť? Dodaním technológií a financií? Dať im reálnu možnosť rozhodnúť sa pre zmenu vlastného správania, alebo akým spôsobom postupovať v ďalšom vývoji?

Je zrejmé, že veľká časť spotreby na Slovensku (napr. v súčasnosti v oblasti hypotekárnej expanzie a pod.) je motivovaná snahou nielen využiť mimoriadne výhodné úverové podmienky, ale aj snahou riešiť vlastné bývanie. Podľa prieskumov Slovensko patrí medzi krajiny, v ktorých z európskeho pohľadu mladí ľudia odchádzajú najneskôr z rodinného zázemia do vlastného života. Veľká časť z nich prežíva v domácnosti rodičov, pretože je to pre nich ekonomicky výhodnejšie a nie sú spôsobilí platiť nájomné a poplatky za užívanie bytu.

Uvedené ale spochybňuje úvahy o tom, že mzdy sa vyvíjajú pozitívne, že reálne dochádza k ich nárastu a že na základe toho možno očakávať kontinuálny nárast spotreby obyvateľstva.

Technológie Industry 4.0, digitalizácia spoločnosti a technológie SMART vytvoria veľmi pozitívne predpoklady pre zmenu charakteristiky vyrábaného sortimentu, pre rozvoj nových druhov technológií, tovarov a služieb, vytvoria podmienky pre výraznejšie zapojenie slovenského obyvateľstva do týchto procesov zmien. Nebudú sa však týkať väčšiny obyvateľstva Slovenska a pokiaľ sa ho dotknú, bude to obyvateľstvo iba najväčších aglomerácií. Vznikajú otázky, či zmeniť štruktúru osídlenia a zrušiť malé obce? To by bolo pravdepodobne z politických a iných dôvodov nepriechodné. Môžu malé obce uvažovať o použití technológií SMART tak, ako sa o nich uvažuje v širšom chápaní, od parkovania až po oblasť odstraňovania komunálneho odpadu? Pravdepodobne nie. Ich finančná sila a zázemie im nedovoľuje ísť do veľkých projektov.

Jednou z významných oblastí bude zdravotníctvo. Súčasná diskusia o jeho reformách sa skôr orientujú na otázku zvyšovania plátov, či na riešenie pohotovostných služieb. Nerieši sa však zásadná otázka, či technológie Industry 4.0 a digitálna spoločnosť budú mať zásadný vplyv aj na túto oblasť. Použitie operačných robotov (ako je da Vinci), nanotechnologických diagnostických metód a neinvazívnej medicíny, budú znamenať radikálny prelom v celkovom pohľade na zdravotníctvo ako také. Zavedenie personalizovanej medicíny môže priniesť podstatné zníženie výdavkov oproti súčasnosti a ušetrené zdroje bude možné použiť na skvalitnenie zdravotnej starostlivosti. Bude možné veľmi intenzívne rozvíjať niektoré formy predvídania chorobnosti a hľadania príčin chorôb, pričom ich odstraňovanie a personalizovaná medicína prinesú výrazné zníženie výdavkov a ušetrené zdroje bude možné použiť na skvalitnenie diagnostickej a prevenčnej techniky. Kľúčovou sa stane kvalita zdravotníckych zariadení v jednotlivých regiónoch, kde formálne štatisticky môže byť každý región pokrytý dostatočným počtom zariadení a lekárov. Fundamentálnou bude kvalitatívna stránka, schopnosť predvídať, identifikovať choroby, navrhnúť optimálne riešenie a vytvoriť situáciu, v ktorej nové technológie Industry 4.0 bude možné s maximálnou efektivitou použiť na riešenie klinických problémov. To bude vyžadovať nielen kvalifikovaný personál (v súčasnosti 40 až 50 % absolventov medicíny odchádza do zahraničia), ale najmä zabezpečenie materiálno-technického vybavenia tak, aby sa špičkové technológie pri riešení zdravotného stavu obyvateľstva mohli používať naozaj naplno. Realita je v súčasnosti taká, že v mnohých prípadoch dochádza k zadlžovaniu zdravotníckych zariadení a pod heslom efektívnosti sa rušia mnohé zdravotnícke služby (napr. rozvoz pacientov, rýchla lekárska zdravotná pomoc a pod.). V konečnom dôsledku môže vzniknúť stav, keď sa z ekonomického hľadiska bude mnoho vecí rušiť a následne zdravotníctvo nebude schopné plniť úlohy, ktoré mu zo zákona vyplývajú (v maximálnom rozsahu zabezpečiť plnú zdravotnú starostlivosť pre každého občana Slovenska).

Použitie technológií SMART, by mohlo vytvoriť obrovskú šancu pre rozvoj zdravotníctva, dopravy, vzdelávania i bývania. Nesmie však sklízať do podoby čisto komerčných projektov s maximalizáciou zisku. Malo by ísť o dlhodobé projekty v horizonte niekoľkých

rokov. Otázkou ale bude, ktorá zo stratégií sa pri riešení zvolí, či to bude krátkodobá stratégia so zameraním na rýchle efekty, alebo to bude stratégia s malými efektmi, ale v dlhodobom časovom horizonte, poskytujúca a zabezpečujúca kvalitný život každému občanovi Slovenska.

Problematika použitia technológií Industry 4.0 a technológií SMART bude zrkadlom, v ktorom sa ukáže, či je spoločnosť pripravená na novú generáciu technickej revolúcie, či sú ľudia pripravení zmeniť sa, alebo pôjde iba o pokus inkorporovať nové technológie starým spôsobom a bude sa dúfať, že sa tým vyriešia všetky súčasné problémy. Je reálny predpoklad, že tieto sa nedajú vyriešiť len lineárnym použitím technológií Industry 4.0 alebo technológií SMART. Vyžadujú kompletnú zmenu filozofie fungovania spoločnosti a komplexnú zmenu pohľadov každého z nás. V takom prípade možno chápať revolúciu 4.0 ako ďalší posun v kvalite života a v poznaní ľudstva, pretože sa pred ním predkladá lupa logickosti a nelogickosti prejavov ľudskej spoločnosti. Technológie Industry 4.0 nebudú technológiami ako kedysi, keď ľudia v textilnom priemysle rozbíjali stroje topánkami, budú to technológie, ktoré umožnia novú kvalitu života. Či sa však život kvalitným stane, bude závisieť iba od nás samých.

ZÁVER

Súčasná príjmová polarizácia spolu s nastúpeným trendom starnutia obyvateľstva zkladajú budúcu príjmovú stratifikáciu, ktorá bude mať zásadný vplyv na formovanie spotreby, špecifickejšej v jednotlivých regiónoch, čo do veľkosti i štruktúry. V ďalšom období sa predpokladá zväčšovanie podielu ľudí nad 65 rokov, ktorí sa vďaka dlhšiemu dožitiu budú väčšou mierou zúčastňovať na domácej spotrebe. Počíta sa s istým stabilizovaním spotreby, makroekonomických parametrov (menšie dopady colných a obchodných vojen) i mikroekonomických parametrov ekonomiky na regionálnej úrovni (pre malé lokálne firmy, živnostníkov a sieťové podniky je určujúcim dopyt miestnych ľudí). Medzi krajinami EÚ však existujú rozdiely nielen v dĺžke dožitia populácie a rýchlosti starnutia, ale aj v účasti starobných dôchodcov na domácej spotrebe. Kým v Nemecku sa starobní dôchodcovia podieľajú na domácej spotrebe takmer 50 %, na Slovensku len približne 16 %, pritom medzi jednotlivými regiónmi sú veľké rozdiely. Nízka úroveň domácej spotreby vedie slovenskú ekonomiku do veľkej závislosti na exporte. Aj keď sa ním v súčasnosti dosahuje významnejší ekonomický rast, opomínajú sa veľké regionálne diferencie, ktoré z pohľadu budúcnosti predstavujú vážne riziko ich ďalšieho vývoja.

Veľká časť regiónov Slovenska sa z pohľadu úrovne súčasných miezd a príjmov nachádza v pasci chudoby, čo v budúcich dvadsiatich rokoch môže predstavovať výraznú bariéru v oblasti spotreby. Zo súčasných chudobných pracujúcich sa budú generovať chudobní starobní dôchodcovia. Dnešní dôchodcovia pri odhadovanom dlhšom dožití budú mať problém udržať kvalitu života vzhľadom na očakávaný vývoj cien podstatnej časti služieb a výšku svojej penzie. Plošný rast cien v celej systémovej infraštruktúre (energie, voda, doprava, zdravotníctvo, bezpečnosť) o cca 20 – 30 % nemusí mať podstatnejší dopad na obyvateľov v „bohatých“ regiónoch, ale v ekonomicky málo výkonných regiónoch, s nízkou priemernou mzdou, s nízkymi starobnými dôchodkami a s nízkymi príjmami, vyvolá zásadné zmeny v štruktúre a kvalite spotreby. Uvedené sa najviac dotýka obyvateľov, ktorí žijú vo viacerých okresoch Prešovského, Košického, Banskobystrického a Nitrianskeho kraja, zvlášť v rastúcom počte najmenej rozvinutých okresov, nachádzajúcich sa v prvých troch menovaných krajoch.

Signifikantný vplyv na vývoj polarizácie príjmov budú mať nielen zmeny v potrebe práce v spoločnosti, súvisiace so štvrtou priemyselnou revolúciou, ale aj rozšírenie zdieľanej ekonomiky. Ďalším faktorom, ktorý bude pôsobiť na prehĺbovanie príjmovej polarizácie, je zmena prírodného prostredia, ktorá v porovnaní so súčasnosťou postupne vytvorí diferencované podmienky pre regionálnu hospodársku štruktúru a využitie ľudského potenciálu.

Aj keď je slovenská spoločnosť v súčasnosti málo príjmovovo polarizovaná, existujúce podstatné rozdiely medzi západom a východom krajiny v úrovni miezd signalizujú riziko zásadnejšieho prehĺbenia mzdovej polarizácie a tým aj zväčšenia tlaku na riešenie sociálnych

excesov. S tým súvisí potreba reálne väčšej finančnej štátnej ingerencie v budúcnosti. Uvedené sa ešte zosilní zmenou potreby množstva a charakteru práce.

Medziregionálne i vnútroregionálne rozdiely, kde príjmovú polarizáciu na Slovensku zvyšuje Bratislavský kraj, sa môžu v blízkom období zväčšiť v dôsledku vplyvov súvisiacich s celkovou zmenou potreby práce. Ak sa vývoj v dvoch centrách rozvoja – v Bratislave a Košiciach – viac zdynamizuje a ostatné regióny budú výrazne zaostávať, môže sa to prejavíť v ich celkovej slabej pripravenosti na ďalšie systémové zmeny vonkajšieho prostredia. Ide o pripravenosť obyvateľstva na dôsledky technickej revolúcie, s čím súvisia napríklad nové podmienky v pracovnom procese, v ktorých sa vyžaduje kreativita a prierezové myslenie.

Kľúčovou podmienkou zaradenia človeka bude kvalita vzdelávania v regiónoch. Vyššia kvalita vzdelania by mala zakladať vyššiu kvalifikáciu i pracovný príjem, v tejto oblasti sú v regiónoch veľké rezervy a problémy. Pokiaľ sa kvalita vzdelania a vzdelávania nezmení, nemožno očakávať adekvátnu adaptáciu na meniace sa podmienky v systéme spoločnosti, naďalej sa budú generovať nízke mzdy s nízkou kvalifikáciou a v niektorých regiónoch Slovenska zotrvá koncentrácia nízko kvalifikovaných ľudí. Konečným dôsledkom bude oslabovanie regiónov s takto vybaveným ľudským potenciálom. Výsledky skúmania dokazujú zväčšovanie klastrov okresov na severovýchode, juhovýchode a juhu krajiny s najnižšími mzdami a príjmami. Sprievodným javom tohto procesu je postupné vyľudňovanie dotknutých regiónov, vznik enkláv obývaných rómskym etnikom a obmedzená možnosť alebo strata možnosti využívať výnimočný prírodný potenciál pre cestovný ruch.

Slovensko je považované za dynamicky sa rozvíjajúcu krajinu s veľmi dobrým ekonomickým rastom, na ktorom sa najvýznamnejšie podieľa expanzia automobilového priemyslu a v menšej miere nárast domácej spotreby. 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. Regionálne sú „automobilky“ alokované na západe, severe stredného Slovenska a na juhovýchode krajiny. Zvýšili ekonomickú výkonnosť regiónov a prispeli k nárastu priemernej mzdy v regióne. Po výraznom boome podnikov automobilového priemyslu v posledných rokoch, ktoré absorbovali rastúci počet zamestnancov, v nich postupne dochádza k technologickému a technickému prebudovávaniu. Je len otázkou času, kedy sa naplno prejaví zavedenie robotiky a umelej inteligencie aj v dcérskych podnikoch automobilových koncernov na Slovensku. Zmena štruktúry subkontraktingu, súvisiaca so zavádzaním nových technológií, veľmi výrazne zasiahne hlavne problémové regióny SR, v ktorých pôsobí väčšina malých dodávateľov. Prišli a prichádzajú do regiónov, kde je úroveň miezd minimálna. Vláda podporuje vytváranie podnikov v problémových regiónoch.

Zvyšovanie minimálnej mzdy môže byť pre niektorých podnikateľov v problémových regiónoch SR neúnosné a podniky tak ako vznikli, môžu relatívne rýchlo zaniknúť, región sa opäť prepadne do pasce chudoby. V subkontraktorských podnikoch automobilového priemyslu nejde o zamestnávanie väčšieho rozsahu, ale o desiatky pracovných miest. Iná situácia

vznikne, keď proti zvyšovaniu minimálnej mzdy vystupujú veľkí zamestnávateľia, zvlášť z automobilového priemyslu, ktorí operujú s neúnosnosťou situácie pre malých dodávateľov. Je zjavné, že ich záujmom je minimálnu mzdu udržať, aby ju mohli vyplácať zamestnancom dovezeným zo zahraničia, nezvyšovať náklady a dosiahnuť očakávaný zisk. Ak sa však budú mzdy udržiavať na minimálnej úrovni, nie je možné doceliť zvýšenie disponibilných príjmov, tak potrebné práve v problémových regiónoch. Ich zvýšenie má výrazné pozitívne efekty pre celkové formovanie ponuky podnikovej sféry, od výroby až po služby.

Obmedzené disponibilné príjmy sú pretrvávajúcim limitom prírastkov spotreby a zlepšovania kvality života. Slovenské domácnosti sa stále viac zadlžujú. Zo súčasných minimálnych miezd sa v budúcnosti vygenerujú nízke starobné dôchodky, čo bude výrazným limitom budúcej spotreby starnúcej populácie. Záväzky, vyplývajúce zo súčasného zaťaženia domácností úvermi sa môžu v budúcnosti prejaviť v zhoršovaní ich situácie tak v oblasti príjmov, ako aj majetku. Obyvateľstvo, ktoré nebude adaptované na novú potrebu práce z pozície vzdelania a neprebudovaná vzdelávacia sústava, budú viesť k zakonzervovaniu súčasnej podoby veľkých regionálnych rozdielov, k prehlbovaniu mzdovej a príjmovej polarizácie.

S ohľadom na očakávanú redukciu potreby práce bude nutné počas života niekoľkokrát meniť profesiu, čo kladie vysoké nároky na celoživotné vzdelávanie. Nevyhnutnosť tohto smerovania je známa minimálne pätnásť rokov, no slovenská vzdelávacia sústava reaguje veľmi „spomalene“ a slovné spojenie „zmena kvality“ vzdelávania je skôr formálne pertraktované, než skutočne realizované v praxi. „Kameňom úrazu“ je tiež slabá reagencia na nutné zmeny v príprave technických odborov na vysokých školách a univerzitách, a nielen v nich, ktoré by mali relevantný dosah podľa potrieb jednotlivých regiónov v zmysle vplyvu zmien štvrtej priemyselnej revolúcie a digitalizácie spoločnosti. S tým súvisí i prebudovanie technického vybavenia škôl. Odborná príprava stále prevažuje v oblasti humanitných odborov a presmerovanie na viac potrebné technické odbory je sťažené aj celkovým znížením počtu absolventov stredných škôl v posledných rokoch, ktorí by mohli nastúpiť v prvom stupni vysokoškolského vzdelávania, mladí ľudia si vyberajú skôr humanitné smery štúdia, než zložitejšie technické odbory.

Čím viac bude kvalita vzdelávania a vzdelania zaostávať, tým väčšie budú problémy s absolventmi na trhu práce. O to viac bude rásť neochota mladej populácie zostávať v domácich podmienkach a regióny sa budú vyludňovať aj v dôsledku starnutia obyvateľov. Tento proces je viditeľný zvlášť v regiónoch, pre ktoré bola v minulosti charakteristická vysoká zamestnanosť v sektore pôdohospodárstva. Odchod ľudí predstavuje vážny nedostatok pracovných síl, ktoré by mohli potenciál regiónov rozvíjať. Ide o zásadné obmedzenie využívania prírodného potenciálu regiónov v oblasti cestovného ruchu a turizmu, i s prepojením na zdravotnícke služby, pre ktoré je základnou podmienkou adekvátny počet vzdelaných ľudí v primeranej vekovej štruktúre. Výnimočný prírodný potenciál Slovenska budú v budúcnosti obsluhovať kognitívne roboty? Alebo to budú ľudia, ktorí nájdu nový zmysel svojej existencie v tejto oblasti v „duchu“ budovania digitálnej spoločnosti?

Ak sa tvrdí, že základom spoločnosti v budúcnosti budú informácie a digitalizácia ob-
siahne všetky regióny sveta, je nevyhnutné nielen digitálne technológie nainštalovať (čo sa na
Slovensku viac-menej darí), ale je potrebné na digitalizáciu pripraviť aj ľudí. Ak obyvateľstvo
nebude na digitalizáciu pripravené a pretrvajú nízko kvalifikované pracovné miesta s nízkymi
mzdami, zväčšia sa rozdiely medzi už dnes viac na digitalizáciu pripravenými centrami rozvo-
ja (najmä Bratislava) a ostatnými regiónmi. Môže sa zväčšiť už v súčasnosti badateľná nevra-
živosť obyvateľov problémových chudobných regiónov voči bohatým „Západniarom“, či Bra-
tislavčanom a pokračovať migrácia z východu a stredu Slovenska na západ krajiny, s vidinou
zlepšenia životných podmienok. Pritom pri vyľudňovaní regiónov s výnimočným prírodným
potenciálom ide nielen o nemožnosť jeho ďalšieho využívania z ekonomického pohľadu, ale
aj o nelogický postup – odchod z územia, ktoré má s ohľadom na zmeny prírodného prostre-
dia a pohyb klimatických migrantov neoceniteľnú hodnotu. Je zodpovedné nevyužiť všetky
možnosti na komplexné oživenie v súčasnosti problémových regiónov? Veď v nich žili gene-
rácie predkov stovky rokov, formovali základy našej kultúry, dokázali sa vždy uživiť, prírod-
ný potenciál nezanikol, neprestal sa využívať. Má s tým začať naša generácia? Má sa prejaviť
ako neschopná prispôbiť sa novým parametrom vývoja?

Všetky uvedené myšlienky však nadobúdajú ďalší rozmer, ak sa začnú posudzovať
z hľadiska pôsobenia času. Politické a riadiace štruktúry na úrovni štátu a regiónov vychádza-
jú z toho, že na adaptáciu je času dost a jednotlivé kroky prispôsobovania meniacim sa pod-
mienkam bude možné realizovať pomaly. Ak sa zoberú do úvahy skúsenosti posledných de-
siatich až pätnástich rokov, ktoré súvisia so zmenami prírodného prostredia, zrýchleným ná-
stupom digitalizácie a viacerých technologických procesov zisťujeme, že čas na adaptáciu
je relatívne veľmi krátky. Z tohto hľadiska by mala byť koncepcia adaptácie pri využívaní
potenciálu regiónov kľúčovou. V adaptačných procesoch sa musí premietnuť zmena spotreby
ako reakcia na zmenu prírodných podmienok, čím sa celkové adaptačné procesy posilnia.

Technická revolúcia nastavila spoločnosti zrkadlo, v ktorom ukázala mnohé nelogické
prístupy a procesy v jej doterajšom vývoji. Je zároveň istým nástrojom pre jej umúdenie
v budúcom vývoji, ktoré sa bude prejavovať aj v tom, že metropoly a centrá nebudú rozvíjané
izolovane, ale musia vyrásť z rozvoja regiónov. Bez rozvoja regiónov nebudú mestá fungovať
na žiaducej úrovni, budú len „odtrhnutým blokom“ ekonomického vývoja, ktorý sa bude pyš-
ne chváliť známkou smart. Ak sa má zabezpečiť reálne využitie a komplexné revitalizovanie
potenciálu regiónov, je potrebné splniť viacero predpokladov, v prvom rade dať regiónom
možnosť potenciál využívať, aktivovať úroveň medziregionálnej spolupráce a zmeniť vzťah
miest/metropoly k regiónu z nadradeného na partnerský.

LITERATÚRA

AUTOR, D. H. – DORN, D. (2013): The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. *American Economic Review*, 103(5), 1553 – 1597. Dostupné na: <<http://dx.doi.org/10.1257/aer.103.5.1553>>.

FORD, M. (2015): *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York: Basic Books.

KRUGMAN, P. (1979): A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, 87(2), 253 – 266.

MERZ, J. – SCHERG, B. (2013): Polarization of Time and Income – A Multidimensional Approach with Well-being Gap and Minimum 2DGAP: German Evidence. SOEP papers on Multidisciplinary Panel Data Research, No. 574.P.

OECD (2014): *ICT, Jobs and Skills: Proposal for a Research Agenda*. Directorate for Science, Technology and Industry, Committee on Digital Economy Policy, Working Party on Measurement and Analysis of the Digital Economy, DSTI/ICCP/IIS(2014)2. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.

PAUHOFOVÁ, I. a kol. (2016): *Súvislosti príjmovej polarizácie na Slovensku*. Bratislava: Ekonomický ústav SAV, 229 s. ISBN 978-80-7144-259-2.

PAUHOFOVÁ, I. a kol. (2017): *Súvislosti príjmovej polarizácie na Slovensku II*. Bratislava: Ekonomický ústav SAV, 230 s. ISBN 978-80-7144-273-8.

PAUHOFOVÁ, I. – STANĚK, P. (2016): *Adaptačné procesy a pulzujúca ekonomika*. V cykle *Paradigmy zmien v 21. storočí*. Bratislava: Ekonomický ústav SAV, 160 s. ISBN 978-80-7144-267-7.

PAUHOFOVÁ, I. – STEHLÍKOVÁ, B. (2017): *Kvalitatívna zmena v zamestnanosti Slovenskej republiky*. Praha: Wolters Kluwer, 136 s. ISBN 978-80-7552-917-6.

PAUHOFOVÁ, I. – STEHLÍKOVÁ, B. (2018): Identifying the relationship between unemployment and wage development in the Slovak Republic. *Journal of Economics/Ekonomický časopis*, roč. 66, č. 5, s. 503 – 521.

RIFKIN, J. (1995): *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Postmarket era*. New York: G. P. Putnam's Sons.

SCHWAB, K. (2016): *Die Vierte Industrielle Revolution*. Pantheon Verlag, 240 s. ISBN 978-35-7055-345-9.

VAUGHAN-WHITEHEAD, D. (2018): *Reducing Inequalities in Europe*. How industrial relations and labour policies can close the gap. Edward Elgar Publishing. Cheltenham, UK. 612 p. ISBN 978-92-2-13000-9.

WANG, Y. Q. – TSUI, K. Y. (2000): Polarization Orderings and New Classes of Polarization Indices. *Journal of Public Economic Theory*, 2 (3), 349 – 363.