

PROGNOSTICKÉ PRÁCE

FORESIGHT, ANALYSIS AND RECOMMENDATIONS

PP-FAR

Prognostický ústav Slovenskej akadémie vied
Institute for Forecasting Slovak Academy of Sciences



Volume 13
No 2

2021

OBSAH

RENOVATION OF PUBLIC BUILDINGS IN BRATISLAVA REGION <i>Katarína Korytárová</i>	5
MODEL OF ONE-CHILD FAMILY IN TEMPORAL AND SPATIAL PERSPECTIVE IN SLOVAKIA <i>Branislav Šprocha, Pavol Tišliar</i>	16
COALE'S INDICES AND COALE-TRUSSELL MODEL OF FERTILITY - PRACTICAL USE FOR THE ANALYSIS OF HISTORICAL CHANGES IN THE CHILDBEARING IN SLOVAKIA <i>Pavol Tišliar, Branislav Šprocha</i>	32
INDUSTRY 4.0 IN THE HUMAN CAPITAL OPTICS - EMPIRICAL FINDINGS OF WORK 4.0 COMPETENCIES DEVELOPMENT WITHIN THE SLOVAK AUTOMOTIVE SECTOR <i>Martina Porubčinová, Martin Fero, Helena Fidlerová, Ivana Novotná</i>	44
THE RELATION BETWEEN COVID INCIDENCE AND INTERNAL MOBILITY IN DISTRICTS IN SLOVAKIA <i>Richard Heriban</i>	68
FORECASTING ADULT SKILLS IN SLOVAKIA: METHODOLOGICAL ISSUES RELATED TO THE UPCOMING PIAAC SURVEY <i>Eduard Nežinský</i>	86

Redakčná rada (Editorial Board)

Hlavný redaktor (Chief editor)

Vladimír Baláž (Prognostický ústav CSPV SAV, Bratislava)

Členovia redakčnej rady (Members of editorial board)

Elena Fifeková (Ekonomická univerzita Bratislava)

Richard Filčák (Prognostický ústav CSPV SAV, Bratislava)

Maroš Finka (Slovenská technická univerzita Bratislava)

Pavol Kárász (Prognostický ústav CSPV SAV, Bratislava)

Christiana Kliková (Ekonomická fakulta Vysoké školy báňské v Ostravě, ČR)

Martina Lubyová (Prognostický ústav CSPV SAV, Bratislava)

Edita Nemcová (Prognostický ústav CSPV SAV, Bratislava)

Martina Polláková (University of Hertfordshire, UK)

Eva Sodomová (Ekonomická univerzita Bratislava)

Allan M. Williams (University of Surrey, UK)

Luděk Šídlo (Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, ČR)

Výkonný redaktor (Executive editor)

Martina Chrančoková (Prognostický ústav – CSPV SAV, Bratislava)

Technický redaktor (Technical Editor)

Igor Taldík (Prognostický ústav – CSPV SAV, Bratislava)

Vydal: Prognostický ústav – CSPV SAV, Šancová 56,

811 05 Bratislava ☎ : (02) 524 95 062,

Vedecký redaktor: Ing. Vladimír Baláž, PhD., DrSc.

Výkonný redaktor: Ing. Martina Chrančoková, PhD.

Technický redaktor: Mgr. Igor Taldík

Čísla 1-2/2018 boli redakčne spracované v decembri 2018

© Prognostický ústav SAV (od 1.10.2015 CSPV SAV)

Rozmnožovanie je povolené len so súhlasom autora.

Časopis Prognostické práce – FAR neprešiel jazykovou úpravou.

Reg. číslo MK SR – 2947/09

ISSN: 1337-9666

ISSN: 1338-3590 (elektronická séria)

Pokyny pre autorov

Prognostické práce – FORESIGHT, ANALYSIS AND RECOMMENDATIONS (PP – FAR) prinášajú originálne príspevky výskumníkov Prognostického ústavu CSPV SAV a ďalších vedcov doma a v zahraničí. Príspevky do časopisu môžu zasielať pracovníci ktorejkoľvek akademickej inštitúcie zo SR alebo zahraničia. Elektronický časopis je dostupný na webstránke <http://prog.sav.sk/index.php/actual-forecasting-work> a aktualizovaný niekoľkokrát ročne.

Príspevky sú publikované v slovenskom a v anglickom jazyku. Očakávaná dĺžka príspevku by mala byť 10 až 40 strán. Šablóny na písanie príspevkov v slovenskom aj v anglickom jazyku sa nachádzajú na našej stránke www.prog.sav.sk, kde sú uvedené potrebné technické parametre dokumentu (napr. formátovanie a citovanie použitej literatúry – v štýle APA).

Príspevky sa zasielajú elektronicky na adresu prognostickeprace@savba.sk. Recenzentov oslovuje výkonný redaktor po konzultácii s členmi redakčnej rady. Minimálne jeden recenzent je z externej inštitúcie. Recenzenti ostávajú anonymní. Príspevky už publikované inde nebudú prijaté na posúdenie. Ponúkaný príspevok by nemal byť zároveň v tom istom čase ponúkaný inému periodiku. Príspevky neprechádzajú jazykovou korekciou. Autor príspevku zodpovedá za kvalitu slovenského alebo anglického textu. Zároveň autori príspevkov podpisujú tzv. Vyhlásenie o dodržaní Európskej charty výskumných pracovníkov.

Guide for authors

Prognostické práce – FORESIGHT, ANALYSIS AND RECOMMENDATIONS (PP – FAR) deliver the original contributions of the Institute for Forecasting Institute - CSPV SAS researchers and their collaborators from Slovakia as well as abroad. The contributions can be send by researchers of any academic institutions from Slovak Republic or abroad. The journal is published on website <http://prog.sav.sk/index.php/actual-forecasting-work> in several volumes per year.

Contributions are published in Slovak and English. The expected length of contributions is about 10-40 pages. Each paper must contain name of article, abstract (max. 200 words) and keywords (3-7) in English. On our website www.prog.sav.sk exist the templates (in Slovak and English version), where are presented all the technical parameters for the writing of the article (eg. formatting and manual for references – in style APA).

All contributions available for publication in scientific journal PP – FAR should be sent in electronic form to the executive editor at prognostickeprace@savba.sk. Reviewers will be contacted by the executive editor according to the consultation with the editorial board. At least one reviewer must be from an external institution. Reviewers remain anonymous. Papers already published elsewhere will not be accepted for publishing. Offered contribution should not be at the same time offered to other periodicals. Contributions will be not assessed linguistic adjustment. Contributor is responsible for the quality of language version of contribution. We also ask the contributors to include the signed declaration on the European Charter and Code for Researchers.

RENOVATION OF PUBLIC BUILDINGS IN BRATISLAVA REGION

Katarína Korytárová¹

Abstrakt

There are about 12,000 public buildings in Slovakia. Despite several support programmes aimed at their renovation, majority of the public buildings still need renovation. Due to several decades of under-financing of the public sector, there is a significant renovation gap. In Bratislava region (BR), there is 831 public subjects. Classified as a developed region, BR was not eligible for financing under ESIF (2014-2020), which included sources for renovation of public buildings. However, public buildings in the Bratislava region are most probably in a similar technical state as those in other regions, if not even worse. This eligibility exclusion means not only less buildings renovated in the region, but a challenge of fulfilment of EU obligation. This is because, majority of the central governmental buildings, which are subject to the renovation obligation under Art. 3 of Energy Efficiency Directive, are located in this region. The aim of the article is to provide an overview of data on public buildings in the BR, to point out the risks of its exclusion from ESIF (2014-2020) financing, as well as to provide recommendations for both regional and national authorities.

Kľúčové slová

Public buildings, renovation, Bratislava region, energy efficiency, financing, structural funds

1. Úvod

Na Slovensku je zhruba 12 000 verejných budov (Korytárová a kol., 2015b), pričom väčšina z nich vyžaduje komplexnú obnovu. V Bratislavskom samosprávnom kraji (BSK) sa nachádzajú verejné budovy, ktoré sú, podobne ako v iných krajoch, v pôsobnosti samosprávy (VÚC, mestá a obce), ale aj budovy v správe magistrátu Hlavného mesta Bratislava, a je tu taktiež vysoká koncentrácia subjektov verejnej správy s celoštátnou pôsobnosťou. V predchádzajúcom finančnom rámci subjekty verejnej správy v BSK neboli oprávnené pre financovanie z Európskych štrukturálnych a investičných fondov (EŠIF) (2014-2020) (MŽP 2014), a to vzhľadom na zatriedenie BSK do kategórie rozvinutý región. Avšak technický stav budov v BSK je veľmi pravdepodobne podobný ako technický stav budov v ostatných okresoch a z dôvodu tohto vylúčenia môže región zaostávať v obnove svojich budov.

Podľa európskych strategických a legislatívnych dokumentov (EK 2011, ES 2006, EÚ 2010, EÚ 2012) má verejný sektor hrať vedúcu úlohu v obnove svojich budov na úroveň vysoko energeticky efektívnych budov, a celkovo v oblasti energetickej efektívnosti. To je aj zámerom záväzného cieľa v čl. 5 smernice 2012/27/EÚ (EÚ 2012), podľa ktorého sú členské štáty povinné obnovovať budovy v správe ústredných orgánov štátnej správy (ÚOŠS). Tento cieľ mohol byť doteraz napĺňaný len cez obnovu relevantných budov mimo BSK.

¹ Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia. Email of author: k.korytarova@savba.sk

Cieľom tejto analýzy je zmapovať údaje o verejných budovách v BSK a ich spotrebe energie a navrhnúť odporúčania na základe iných analýz ohľadom obnovy verejných budov a jej financovania, ako aj na základe skúseností z vyhodnocovania podporných programov v SR.

2. Verejné budovy v BSK

2.1 Fond verejných budov v SR

V SR je viac ako 12 000 verejných budov (Korytárová a kol. 2015b). Podľa starších štúdií bolo na Slovensku zhruba 15 000 verejných budov (Sternová a kol. 2010), mnohé z nich však boli odvtedy predané, niektoré zdemolované alebo zmenili funkciu (Korytárová a kol. 2015b). Porovnanie údajov z týchto dvoch štúdií je uvedené v tabuľke č. 1 v Prílohe.

Podľa ŠÚSR (2021) je v BSK 831 subjektov verejnej správy, pričom niektoré z nich môžu sídliť v samostatnej budove (napr. ministerstvá, súdy), niektoré môžu zdieľať sídlo v budove s inými subjektami verejnej správy (napr. materské a základné školy), či komerčnej sféry (napr. zdravotné strediská a súkromné ambulancie), iné si zase môžu priestory prenajímať. Ide o budovy orgánov s celoštátnou pôsobnosťou, budovy v pôsobnosti samosprávneho kraja a budovy v pôsobnosti miest a obcí.²

Údaj o celkovom počte verejných budov so sídlom v BSK nie je k dispozícii, neexistuje žiadna systematická, komplexná a verejne dostupná databáza týchto budov. Niektoré údaje o týchto budovách by mohli byť uvedené v Databáze bytových a nebytových budov (citovaná v Sternová a kol. 2010), táto však nie je verejne dostupná. Dostupné sú len čiastkové údaje z rôznych zdrojov (napr. Bratislava Open Data 2021, MDV SR 2021, Enviro/SIH 2021).

V pôsobnosti Magistrátu Hlavného mesta Bratislava (HMB) bolo do roku 2017 celkovo 106 budov (Bratislava Open Data 2021). Podľa zoznamu ÚOŠS podľa čl. 5 smernice 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti (EÚ 2012), ktorý každoročne zverejňuje MDV SR (napr. MDV SR 2021), bolo v roku 2020 v BSK 75 tzv. relevantných budov ÚOŠS.³ Priemerný vek budov v týchto zoznamoch je rozličný, čo je však dané hlavne vyšším zastúpením historických budov v pôsobnosti Magistrátu HMB.⁴

² V pôsobnosti samosprávneho kraja sú všetky stredné školy, sociálne zariadenia, administratívne centrá kraja, nemocnice s poliklinikou. V pôsobnosti miest a obcí (vrátane Hlavného mesta Bratislava) sú materské školy, základné školy, mestské nemocnice a zdravotné strediská, mestské kultúrne zariadenia a mestské múzeá, administratívne budovy samosprávy (MÚ, MsÚ, OÚ) a mestské športové zariadenia (Korytárová a kol. 2015b).

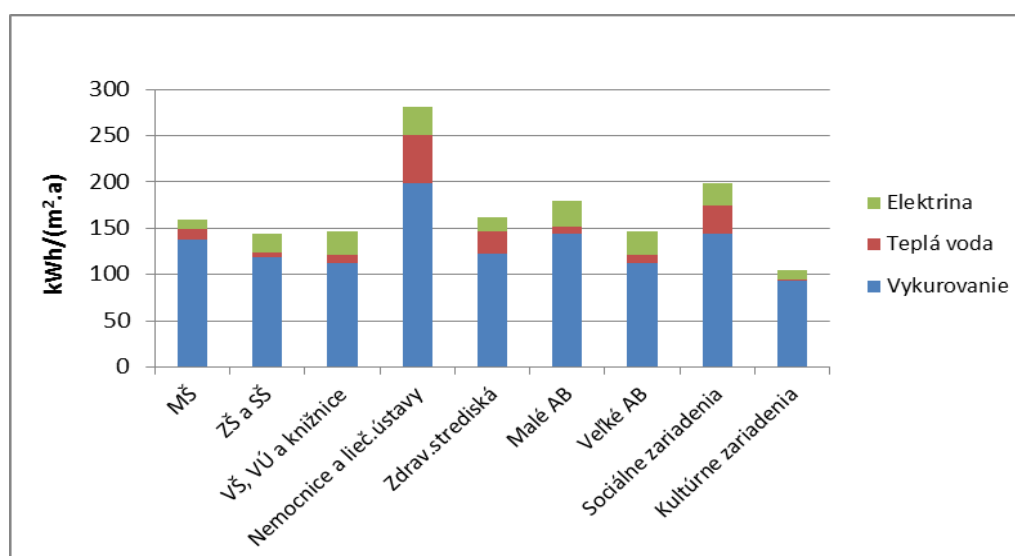
³ V zozname podľa čl. 5 smernice 2012/27/EÚ sú zahrnuté tzv. „relevantné budovy“, t. j. tie budovy v správe ÚOŠS, ktoré v danom roku nespĺňali minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov (EHB) podľa smernice 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov (EÚ 2012, EÚ 2010).

⁴ Priemerný vek budov HMB je 89 rokov (Bratislava Open Data 2021). Priemerný vek budov zo zoznamu MDV SR (2021) je 38 rokov.

2.2 Spotreba energie vo verejných budovách v SR

Energetická náročnosť budov závisí najmä od ich technického stavu, roku výstavby a obnovy, ako aj od ich údržby, využitia (t. j. od kategórie budovy) a doby užívania budovy (Korytárová 2015a). Energeticky najnáročnejšie sú budovy nemocníc, liečebných ústavov a kúpeľov a budovy sociálnych zariadení (viď Obr. č. 1). V oboch kategóriách je nepretržitá prevádzka, je tam často požadovaná vyššia priemerná teplota vnútorného vzduchu a vyššie sú nároky aj na spotrebu teplej vody (Korytárová a kol. 2015a). Malé administratívne budovy sú energeticky náročné tak z pohľadu prevádzkovej doby (napr. policajné stanice), ale vplyv má aj nepriaznivý faktor tvaru (Korytárová a kol. 2015a).⁵

Obrázok č. 1: Priemerná merná spotreba tepla na vykurovanie, prípravu teplej vody a elektriny v existujúcich verejných budovách v SR podľa kategórie budov (kWh/(m².a))



Zdroj: Korytárová a kol. (2015b)

Pozn.: Priemerná merná spotreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody vychádza z energetických auditov z 250 verejných budov (SIEA 2015).

S využitím budovy a jej prevádzkovou dobou súvisí aj potenciál úspor energie. Potenciál úspor energie závisí hlavne od technického stavu budovy (potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody), od hospodárnosti využívania energie v budove a od prevádzkovej doby budovy (Korytárová a kol. 2015a, 2015b). Preto je veľmi vysoký potenciál úspor energie v budovách s vysokou mernou spotrebou energie, ktoré sa využívajú nepretržite/takmer nepretržite (napr. 24/7 celý rok alebo väčšinu roka) (napr. väznice, policajné stanice, nemocnice, zariadenia poskytujúce sociálnu starostlivosť a pod.). Naopak, nižší potenciál úspor energie budú mať budovy s kratšou prevádzkovou dobou (napr. finančný úrad - 8/5 v týždni, mimo víkendov a sviatkov) (Korytárová a kol. 2015a, 2015b).

⁵ Faktor tvaru - vyjadruje pomer ochladzovanej plochy povrchu teplovýmenného obalu budovy k obostavanému vykurovanému objemu budovy (Katunský 2013).

2.3 Spotreba energie vo verejných budovách v BSK

Ucelené údaje o spotrebe energie v budovách v BSK nie sú k dispozícii. Jedným z dôvodov je aj fakt, že energetické audity (EA) verejných budov, ktoré boli financované cez OP KaHR (2007-2014) (SIEA 2015), nemohli byť realizované v BSK, nakoľko BSK nebol oprávnený pre financovanie z tohto programu.

Spotrebu energie v niektorých kategóriách budov nám môže aspoň zhruba priblížiť zoznam relevantných budov ÚOŠS podľa čl. 5 smernice 2012/27/EÚ, ktorý každoročne pripravuje MDV SR (napr. MDV SR 2021). Keďže tento zoznam zahŕňa len budovy, ktoré v danom roku nespĺňali minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov podľa smernice 2010/31/EÚ, nezahŕňa všetky budovy ÚOŠS. To znamená, že zoznam zahŕňa len niektoré budovy ÚOŠS v BSK, a teda údaje o ich energetickej hospodárnosti nie sú reprezentatívne pre všetky verejné budovy v kraji. Budovy ÚOŠS predstavujú len malý podiel na celkovom počte verejných budov (a to tak na úrovni kraja, ako aj na národnej úrovni).⁶

- Zoznam zahŕňa najmä administratívne budovy (napr. budovy ministerstiev a organizácií v ich pôsobnosti, súdy, väznice, finančné riaditeľstvo, colný úrad), je tu aj 1 areál (nie je známe, koľko budov zahŕňa a či sú vykurované), 3 rodinné domy, 1 školské zariadenie, 1 dátové centrum a niekoľko skladov/nevykurovaných budov.
- Niektoré z nich sú značne energeticky náročné, keďže ide väčšinou o neobnovené budovy, pričom mnohé z nich sú historické budovy. Vzhľadom na nedostatok detailnejších informácií hlbšia analýza nie je možná.
- Budovy v uvedenom zozname zahŕňajú budovy často navštevované verejnosťou, ktoré, ak by boli príkladne obnovené na najnižšiu možnú úroveň spotreby energie, môžu byť vzorom pre občanov a pre súkromnú sféru.

Podľa zoznamu budov patriacich Magistrátu hlavného mesta SR Bratislavy (Bratislava Open data 2021) možno získať prehľad o ich spotrebe energie. Tieto však nezahŕňajú budovy v rámci celého BSK. Ďalším možným doplnkovým zdrojom sú údaje o projektoch obnovy verejných budov v rámci Environmentálneho fondu a iniciatívy Munseff.

Spotrebu energie verejných budov v SR zahŕňa aj Databáza bytových a nebytových budov (citovaná v Sternová a kol. 2010), táto však nie je verejne dostupná. Sternová a kol. (2010) uvádza agregované výsledky o priemernej spotrebe energie v jednotlivých kategóriách budov za roky 1993-2004 (viď Tabuľka č. 2 v Prílohe).

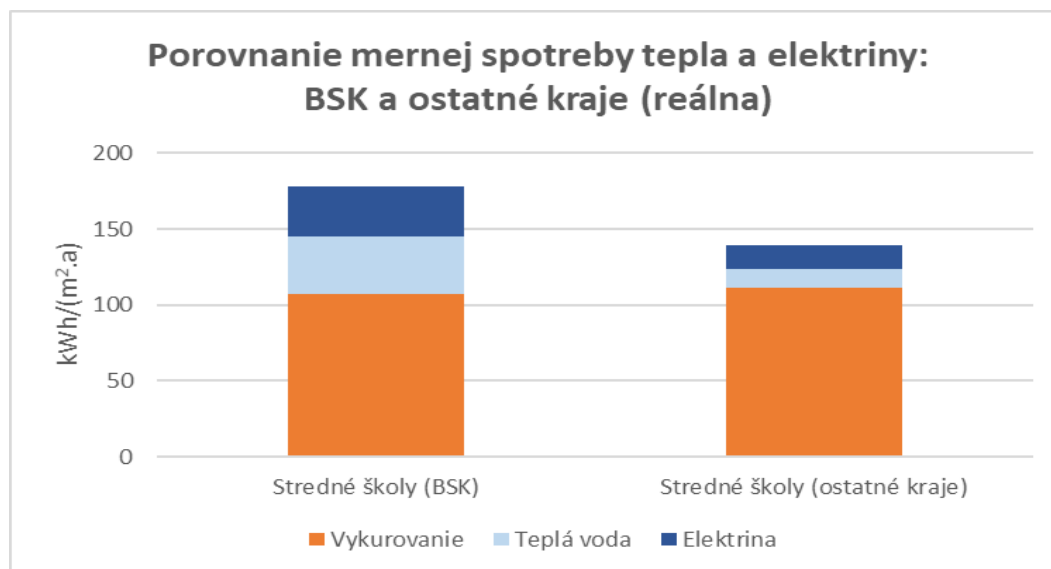
Medzi najnovšie údaje o reálnej spotrebe energie vo verejných budovách v BSK patria nedávno vypracované EA pre stredné školy (SŠ) a domov sociálnych služieb (DSS) (Enviros/SIH (2021)). Napriek malej vzorke (6 SŠ a 1 DSS), sú tieto údaje hodnotné, nakoľko iné audity verejných budov v BSK, respektíve údaje o ich aktuálnej spotrebe energie sú značne limitované. Hoci výsledky z týchto auditov nemôžu poskytnúť komplexný pohľad, tu sú uvedené hlavne pre ilustráciu súčasného stavu vybraných verejných budov v BSK v porovnaní s obdobnými budovami v ostatných krajoch SR. Hodnoty z EA stredných škôl v BSK boli porovnané s priemernými hodnotami SŠ na základe SIEA (2015).⁷

⁶ Podľa zoznamu ÚOŠS (MDV SR 2021) bolo k 31.12.2020 v SR 476 budov ÚOŠS (75 budov v BSK), ktoré nespĺňali minimálne požiadavky na EHB podľa smernice 2010/31/EÚ, čo z celkového počtu verejných budov podľa Korytárová a kol. (2015b) predstavuje 3,7% (v BSK 0,6%).

⁷ Vzorka DDS bola príliš malá pre vytvorenie reprezentatívneho priemeru.

Z porovnania s inými krajinami možno konštatovať, že 6 SŠ v BSK má vyššiu celkovú mernú spotrebu tepla a elektriny. Majú síce porovnateľnú mernú spotrebu tepla na vykurovanie, ale vyššiu spotrebu tepla na prípravu TV a vyššiu spotrebu elektriny (viď obr. č. 2).

Obr. č. 2: Porovnanie priemernej mernej spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TV v stredných školách (kWh/(m².a))



Zdroje: Enviros/SIH (2021), SIEA (2015)

Na základe týchto výsledkov, ako aj faktu, že BSK bol vylúčený z financovania EŠIF (2014-2020), možno konštatovať, že aj vo verejných budovách v BSK možno očakávať podobné hodnoty ako v ostatných krajinách SR, prípadne aj horšie. Nie je známy dôvod, prečo by budovy v BSK boli v lepšom technickom stave, alebo aby boli obnovované vo väčšej miere ako v iných krajinách SR. Práve naopak, neoprávnenosť miest a obcí BSK v čerpaní EŠIF (2014-2020) výrazne znížilo možnosti kraja postupne obnovovať svoje budovy.⁸ Európske štrukturálne fondy (ŠF) sú totiž hlavným zdrojom financovania obnovy verejných budov v SR. Tieto v r. 2008-2016 predstavovali zhruba 90% z celkových finančných zdrojov vynaložených na zlepšovanie tepelno-technických vlastností verejných budov v SR (Korytárová 2021).⁹ Bez možnosti čerpania ŠF ostávajú minimálne možnosti financovania obnovy budov v regióne. Z tohto dôvodu budovy buď neboli obnovované, alebo len čiastočne (napr. vlastnými zdrojmi samospráv, cez dotácie na odstraňovanie havarijných stavov alebo cez EPC projekty). V ojedinelých prípadoch išlo aj o iné zdroje financovania, ako napr. o čerpanie prostriedkov z Environmentálneho fondu (obce BSK sú zastúpené v malom počte),¹⁰ ojedinelé, časovo-ohraničené iniciatívy (napr. cez iniciatívu Munseff¹¹, cezhraničnú

⁸ K 20.07.2021 bolo z OP KŽP (2014-2020) obnovených 770 verejných budov v menej rozvinutých regiónoch, čo predstavuje 328 miliónov eur z európskych zdrojov, ďalšie projekty sa dokončujú (ABS 2021).

⁹ Uvedená štúdia zahŕňa hlavné zdroje financovania obnovy verejných budov, nezahŕňa projekty EPC a iné menšie zdroje financovania na čiastkovú obnovu.

¹⁰ V rokoch 2014-2021 bolo z Environmentálneho fondu, z aktivity L „Zvyšovanie energetickej účinnosti existujúcich verejných budov vrátane zatepľovania“ financovaných iba 5% projektov obnovy verejných budov so sídlom v BSK z celkového počtu 912 podporených projektov, pričom im bola poskytnutá podpora vo výške 5% z celkovej poskytnutej sumy 102,8 mil. EUR (Environmentálny fond 2021). Rozsah poskytnutej dotácie bol v jednotlivých rokoch v rozmedzí 0%-7%. Rozdelenie celkovej sumy dotácií medzi jednotlivé krajiny v danom období sú znázornené na obr. č. 1 Prílohy.

¹¹ www.munseff.eu

spoluprácu, odborné projekty a štúdie – napr. obnova materskej škôlky v Karlovej Vsi v Bratislave v rámci projektu LIFE DELIVER).¹²

3. ZHRNUTIE A ODPORÚČANIA

V BSK je 831 subjektov verejnej správy ŠÚSR (2021). V kraji sa nachádza 75 budov ÚOŠS, ktoré v roku 2020 nespĺňali minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov (MDV SR 2021). Avšak presný údaj o počte verejných budov v BSK nie je verejne dostupný.

A síce existuje viacero čiastkových zdrojov informácií o spotrebe energie niektorých budov v BSK (napr. MDV 2021, Bratislava Open Data 2020, Enviros/SIH 2021), neexistuje verejne dostupná ucelená databáza budov so sídlom v BSK vrátane údajov o ich spotrebe energie.¹³

Napriek tomu možno konštatovať, že technický stav neobnovených budov v rámci BSK je podobný, ak nie horší, ako v iných krajoch SR. To potvrdzujú aj nedávno vykonané energetické audity v budovách stredných škôl v BSK (Enviros/SIH 2021). Dôvodom pre predpoklad, že ich stav môže byť aj horší, je fakt, že BSK bolo vyňaté z možnosti financovania obnovy verejných budov cez európske štrukturálne fondy (EŠIF 2014-2020), čím bola možnosť obnovy budov v BSK výrazne obmedzená.

Z dôvodu vylúčenia BSK z financovania v rámci EŠIF (2014-2020) je väčšina budov neobnovená alebo obnovená len čiastočne. Z dôvodu nedostatku iných zdrojov financovania sa neodkladné obnovy financovali cez dotácie na pokrytie havarijného stavu (napr. budovy inštitúcií v pôsobnosti MZ SR), alebo iné zdroje, vrátane EPC projektov. EPC projekty sa však väčšinou zameriavajú len na obnovu technických zariadení budov (TZB) a energetický manažment, a nie na hĺbkovú obnovu. EPC projekty môžu, podobne ako čiastková obnova, viesť k **efektu uzamknutia** (Korytárová 2010), ak nie sú integrované do komplexného projektu hĺbkovej obnovy budovy (Korytárová 2021).¹⁴

Odporúčania vyplývajú hlavne z predchádzajúcich analýz a modelovania (Korytárová 2010, Korytárová a kol. 2015b), ako aj zo skúseností z vyhodnocovania opatrení energetickej efektívnosti.

Odporúčania pre BSK

Bolo by vhodné spracovať databázu verejných budov so sídlom v BSK, vrátane údajov z energetického certifikátu budovy (ECB) a údajov o spotrebe energie za posledné 3 roky (podľa energonosičov).

Odporúča sa rozšíriť vzorku verejných budov v BSK, pre ktoré sú vypracované energetické audity (Enviros/SIH 2021).

¹² <https://odolnesidliska.sk/zacali-sa-prace-na-hlbkovej-obnove-ms-koliskova-14/>

¹³ Takéto údaje sú možno dostupné v rámci Databázy bytových a nebytových budov (citovaná v Sternová a kol. 2010), ktorá však nie je verejne dostupná a nie sú dostupné informácie o tom, že by bola aktualizovaná.

¹⁴ Efekt uzamknutia nastáva, keď sa spotreba energie budovy uzamkne na relatívne vysokej úrovni na niekoľko ďalších desaťročí až do ďalšieho kola obnovy (Korytarova 2010), a to najmä v dôsledku masívnej podpory čiastočnej obnovy.

Odporúča sa na základe technického stavu budov, ich využitia a potenciálu úspor energie, ako aj investičnej náročnosti obnovy (€/MWh) pripraviť zoznam priorít pre obnovu budov. Na základe toho by sa mala pripraviť dlhodobá investičná stratégia pre obnovu budov.

Odporúčania pre národné orgány a Európsku komisiu

Kvôli dlhodobému podfinancovaniu verejného sektora na Slovensku, a vylúčenia BSK z možnosti čerpania európskych štrukturálnych fondov sa odporúča prehodnotiť financovanie obnovy verejných budov v BSK z týchto fondov v ďalšom období. Ak k tomu nedôjde, obce a mestá v BSK budú hľadať iné formy financovania obnovy verejných budov, čo môže viesť k realizácii iba čiastočnej obnovy budov, a tak viesť k efektu uzamknutia.

Iné formy financovania by mali mať doplnkový, no nie hlavný charakter. Pri dotačných schémach možno zvýšiť ich pákový efekt kombináciou dotácií s integrovanými EPC projektami (napr. Seven 2013, Sochoř 2015).

Ďalším dôvodom pre financovanie obnovy verejných budov v BSK z EŠIF v ďalšom období je fakt, že v BSK sídli množstvo budov celoštátneho významu a ich obnova na úroveň veľmi energeticky hospodárnych budov (napr. štandard pasívneho domu, budova s takmer nulovou potrebou energie) môže motivovať k hĺbkovej obnove verejný sektor aj v iných krajoch, ako aj súkromný sektor. Týmto spôsobom sa umožní aj plnenie cieľa čl. 5 smernice 2021/27/EÚ o energetickej efektívnosti, ktorý sa zatiaľ musel plniť obnovou budov hlavne mimo BSK.

Čím skôr sa však umožní čerpať štrukturálne fondy aj BSK, tým skôr sa začnú realizovať úspory energie, ktoré prispievajú k cieľom v oblasti energetickej efektívnosti a zmeny klímy tak na národnej, ako aj na európskej úrovni. Na to je však zároveň potrebné, aby v EŠIF boli nastavené dostatočne ambiciózne energetické kritériá, ako aj motivačný mechanizmus.¹⁵ Okrem toho umožnenie financovania obnovy verejných budov v BSK z EŠIF (2014-2020) môže prispieť aj k efektívnemu čerpaniu zdrojov EÚ v SR.

Z verejných zdrojov by sa mali financovať predovšetkým kvalitné projekty hĺbkovej obnovy, ktoré synergicky prepájajú rôzne mitigačné opatrenia (tepelná ochrana, obnoviteľné zdroje energie) a adaptačné opatrenia (zelené strechy, vodo-zádržné opatrenia a pod.), pri použití prírodných a recyklovateľných materiálov (napr. Červenáková 2021).

Z celonárodného hľadiska je veľmi dôležité mať prehľad o všetkých verejných budovách v krajine. Preto odporúčame aktualizovať databázu verejných budov v rámci existujúcej Databázy bytových a nebytových budov (citovaná v Sternová a kol. 2010), prípadne vytvoriť novú databázu verejných budov na základe EA, ECB alebo monitorovania reálnej spotreby energie. Taktiež je potrebné, aby tieto údaje boli verejne dostupné, a to jednak za účelom kontroly hospodárenia s verejnými zdrojmi, ako aj pre výskumné účely.

4. ZÁVER

Analýza poskytuje prehľad údajov o počte verejných budov a o ich spotrebe energie v BSK. Tieto údaje sú v súčasnosti veľmi obmedzené až nedostupné. Taktiež poukázala na dôsledky vylúčenia BSK, klasifikovaného ako rozvinutý región, z financovania z OP KŽP (2014-2020), z ktorého sa financuje aj obnova verejných budov. Toto vylúčenie nebolo opodstatnené,

¹⁵ Napr. podľa vzoru KfW, kde podpora rastie s dosiahnutým zlepšením v porovnaní s legislatívnymi minimálnymi požiadavkami EnEV (Korytářová 2021).

nakoľko technický stav verejných budov v BSK je podobný ako v iných krajoch z dôvodu dlhodobého podfinancovania verejného sektora v SR. To potvrdzujú aj nedávno vykonané energetické audity v budovách stredných škôl v BSK. Z uvedených dôvodov sa odporúča, aby financovanie z EŠIF bolo pre BSK znovu umožnené v ďalšom finančnom období (2021-2027). Len tak sa podarí postupne dobehnúť dlh obnovy verejných budov v tomto kraji, čo jednak prinesie kvalitnejšie služby občanom, ako aj prispeje k plneniu cieľov SR v oblasti energetickej efektívnosti a zmeny klímy voči EÚ.

PodĎakovanie / Financovanie

Tento článok bol podporený z grantu VEGA č. 2/0186/21.

Literatúra

ABS (2021). *Štát dáva novú výzvu. Na obnovu verejných budov pôjde 44 miliónov*. Dostupné z: <https://www.asb.sk/zelena-obnova/dotacie-verejne-budovy/stat-dava-novu-vyzvu-na-obnovu-verejnych-budov-pojde-44-milionov> (20.7.2021).

Bratislava Open data (2021). *Základné údaje o budovách patriacich Magistrátu hlavného mesta SR Bratislavy do roku 2017*. Dostupné z: <https://opendata.bratislava.sk/dataset/show/zakladne-udaje-budovy-magistratu> (21.4.2021).

Červenáková, J. (2021). (Výkonná viceprezidentka Únie miest Slovenska.) *Vystúpenie počas diskusie v rámci online konferencie „Plán obnovy: Ako naštartovať zelenú transformáciu?*. Dostupné z: <https://euractiv.sk/event/plan-obnovy-ako-nastartovat-zelenu-transformaciju/> 10.6.2021

Environmentálny fond. (2021). *Prehľad žiadateľov o poskytnutých finančných prostriedkov formou dotácie z Environmentálneho fondu na aktivitu L v období rokov 2014-2021*. Údaje získané na základe zákona č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o slobode informácií) v znení neskorších predpisov. Údaje boli poskytnuté emailom 08.09.2021.

Enviros a Slovak Investment Holding. (SIH) (2021). *Energetické audity vypracované pre objekty 6 stredných škôl a 1 DSS v Bratislavskom samosprávnom kraji*. Vypracovanie energetických auditov bolo financované prostredníctvom European Investment Advisory Hub (EIAH), EIB. Bratislava, marec 2021.

Európska komisia EK. (2011). *Oznámenie Komisie Európskemu parlamentu, Rade, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a výboru regiónov. Plán energetickej účinnosti na rok 2011*. KOM(2011) 109 v konečnom znení. Brusel, 08.03.2011.

Európske spoločenstvo ES. (2006). *Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/32/EK z 5. apríla 2006 o energetickej účinnosti konečného využitia energie a energetických službách, a ktorou sa zrušuje smernica Rady 93/76/EHS*. Úradný vestník Európskej únie, 27.04.2006

Európska únia EÚ. (2010). *Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ o z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie)*. Úradný vestník Európskej únie, 18.06.2010.

Európska únia EÚ. (2012). *Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2012/27/EÚ z 25. októbra 2012 o energetickej efektívnosti, ktorou sa menia a dopĺňajú smernice 2009/125/ES a 2010/30/EÚ a ktorou sa zrušujú smernice 2004/8/ES a 2006/32/ES* 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti. Úradný vestník Európskej únie, 14.11.2012.

Katunský, D. (2013). *Stavebná fyzika*. Modul 1. Stavebná fakulta, Technická univerzita v Košiciach, Košice, 2013. ISBN: 978-80-553-0972-9.

Korytárová, K. (2010). *Energy efficiency potential for space heating in Hungarian public buildings*. Towards a low-carbon economy. Dizertačná práca, Department of Environmental Sciences and Policy, Central European University, Budapešť.

Korytárová, K., Knapko, I., Šoltésová, K. (2015a). *Heat consumption in public buildings in Slovakia*. In: Proceedings of eceee 2015 Summer Study on energy efficiency: First fuel now. ISBN: 978-91-980482-7-8 (online). pp:1171-1178.

Korytárová, K., Šoltésová, K., Knapko, I. (2015b). *Analýza potenciálu úspor energie vo verejných budovách*. Finálna správa z projektu „Podpora nástrojov na zavádzanie a optimalizáciu opatrení v oblasti energetickej efektívnosti verejných budov“. Bratislava, December 2015.

Korytárová, K. (2021). *Financing renovation of public buildings in Slovakia*. Článok publikovaný v zborníku konferencie: eceee Summer Study 2021, online conference, 7. - 11.6.2021.

Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky (MDV SR). (2021). Zoznam budov ÚOŠS podľa čl. 5 smernice 2012/27/EÚ rok 2020. Dostupné z: <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/vystavba-5/stavebnictvo/zoznam-budov-uoss-podla-cl-5-smernice-2012-27-eu-660>. (20.4.2021).

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR). (2014). Operačný program Kvalita životného prostredia na obdobie 2014 – 2020. Schválený Európskou komisiou dňa 28. 10. 2014. Dostupné z: <https://www.op-kzp.sk/obsah-dokumenty/72-2/> (05.08.2021).

Seven. (2013). Možnosti realizace komplexně řešených energeticky úsporných projektů v budovách ve státním sektoru. Správa vypracovaná pre Ministerstvo priemyslu a obchodu. Web: www.svn.cz.

Slovenská inovačná a energetická agentúra (SIEA) (2015). Energetické audity vypracované v rámci národného projektu „Podpora nástrojov na zavádzanie a optimalizáciu opatrení v oblasti energetickej efektívnosti verejných budov“ financovaného z OP KaHR (2007-2013).

Sochoř, V. (2015). *Analýza úspěchu metody EPC v České republice*. Seven. Prezentácia na workshope ManagEnergy, Bratislava, 24.03.2015. Dostupné z: http://www.unia-miest.sk/assets/File.ashx?id_org=600175&id_dokumenty=3392 (24.03.2015).

Sternová, Z., Bendžalová, J., Ferstl, K., Gašparovský, D., Havelský, V., Janiga, P., Magyar, J., Nagy, J., Székyová, M., Smola, A., Valášek, J. (2010). *Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov*. JAGA GROUP, Bratislava, 2010. ISBN 978-80-8076-060-1.

Štatistický úrad Slovenskej republiky (ŠÚSR) (2021). Subjekty verejnej správy marec 2021. Dostupné z: <https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/Databases>. (21.04.2021).

Príloha

Tabuľka č. 1: Porovnanie údajov o počte verejných budov

Kategória budov	Korytárová a kol. (2015b)		Sternová a kol. (2010)
	Počet zariadení	Počet budov	Počet budov
Školy a školské zariadenia	6 221	7 623	6 943
Budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení ¹	97	451	1 293
Administratívne budovy	3 702	3 567	2 556
Zariadenia sociálnych služieb	355	661	na
Kultúrne zariadenia	268	304	525
Spolu - uvažované kategórie	10 643	12 606	11 317
Iné budovy ²	144	162	4 118
Spolu	10 787	12 768	15 435

Zdroj: Korytárová a kol. (2015b)

Pozn.: 1- Zdravotnícke zariadenia v Sternová a kol. (2010) zahŕňajú aj sociálne zariadenia, pričom sociálne zariadenia sú v Korytárová a kol. (2015b) vedené ako samostatná kategória. Počet budov v týchto dvoch zlúčených kategóriách je v daných štúdiách porovnateľný.

2- Položka „Iné budovy“ v Korytárová a kol. (2015b) zahŕňajú nevykurované, často malé objekty (napr. garáže, dielne a pod.), ktoré nepredstavujú významný potenciál úspor energie. Avšak položka „Iné budovy“ v Sternová a kol. (2010) zahŕňa aj iné budovy, medzi ktorými môžu byť aj vykurované budovy (napr. stanice, letiská a pod.). Tieto budovy neboli predmetom skúmania v štúdiu Korytárová a kol. (2015b), pokiaľ nespádali do 8 základných uvažovaných kategórií budov.

Tabuľka č. 2: Priemerná spotreba tepla na vykurovanie pre vybrané kategórie budov v r. 1994-2003 (podľa Sternová a kol. 2010)

Kategória budov	Priemerná spotreba energie na vykurovanie v rokoch 1994 až 2003	
	[kWh/(m ³ .a)]	[kWh/(m ² .a)]
Školy	51	193,8
Obchody a služby	55,5	194,25
Zdravotnícke zariadenia	68,3	232,22
Kultúrne zariadenia	42,7	162,26
Administratívne budovy	57,6	201,6
Ubytovanie	59,5	166,6
Šport	44,3	217,07

Zdroj: Podľa Sternová a kol. (2010), hodnoty v kWh/(m³.a) boli prepočítané na kWh/(m².a) podľa konštrukčnej výšky pre jednotlivé kategórie budov podľa Sternová a kol. (2010).

Obr. č. 1: Podiel krajov na poskytnutej podpore z „Aktivity L“ z Environmentálneho fondu (2014-2021)



Zdroj: Environmentálny fond (2021)

MODEL OF ONE-CHILD FAMILY IN TEMPORAL AND SPATIAL PERSPECTIVE IN SLOVAKIA

Branislav Šprocha – Pavol Tišliar¹

Abstrakt

The main goal of the study is a cohort analysis of changes in the parity structure of women in Slovakia, taking into account the influence of one-child family model, as well as revealing possible spatial differences with an effort to identify possible areas with more frequent inclination to this specific reproductive model. Through the analysis of the development of the parity composition of women and the year of birth in the results of the census from 1930–2011, we can say that the one-child family model in Slovakia has long been marginal. The only exceptions were the women most affected by the First World War and the unfavorable period of the economic crisis of the 1930s. This model was the least common among women realizing their reproductive intentions during the previous political regime. In the youngest cohorts, we can identify an increasing trend, which we can also assume towards women born in the 70s and 80s. From a spatial point of view, the long-term more frequent presence of a one-child family model in the south of central Slovakia, in the capital and currently in some districts with larger economic centers was confirmed. The opposite situation was mainly in the north of central and eastern Slovakia.

Kľúčové slová

One-child family, fertility, cohorts, regions, Slovakia

¹ Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia; Department of Historical Sciences and Central European Studies, Faculty of Arts, University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava, Nám. J. Herdu 2, 917 01 Trnava. branislav.sprocha@gmail.com; pavol.tisliar@ucm.sk.

I.Úvod

V priebehu posledných viac ako sto rokov došlo v populácii Slovenska k viacerým výrazným transformačným zmenám v charaktere a intenzite reprodukcie. Prvá komplexná premena je spájaná s demografickou revolúciou, ktorá priniesla pokles intenzity plodnosti a úmrtnosti a začiatok populačného starnutia (Chesnais 1992, Livi-Bacci 2003, Pavlík a kol. 1986). S tým bola úzko spojená aj vedomá snaha rodín o reguláciu počtu narodených detí na želaný počet (Henry 1953). V starom demografickom režime pred začatím týchto transformačných zmien bola jedným z hlavných znakov tzv. prirodzená plodnosť, ktorá v sebe odrážala len minimálne snahy o plánovanie reprodukcie a veľkosti rodiny (Henry 1961). Zjednodušene povedané, pár (manželia) sa reprodukčne správali rovnako bez ohľadu na počet už narodených detí. V dôsledku toho v najstarších známych generáciách žien preto jednoznačne na Slovensku dominovali osoby s 5 a viac deťmi (Šprocha a Tišliar 2016). S nástupom demografickej revolúcie však dochádza k spomínanej premene reprodukčného správania, ktorý postupne priniesol príklon k dvojdetnej a čiastočne aj trojdetnej rodine (Potančoková 2008, Šprocha a Tišliar 2018). Historicky jedinečné zmeny, ktoré v našom priestore prebiehajú naprieč celou spoločnosťou po roku 1989 opätovne ovplyvnili aj charakter reprodukčného správania. Predovšetkým sme svedkami ďalšieho poklesu intenzity rodenia detí v kombinácii s ich výrazným odkladaním do vyššieho veku (Potančoková a kol. 2008, Šprocha a Tišliar 2016). Výsledkom tak je ďalšia premena štruktúry žien podľa počtu narodených detí (parity). Prvotné zistenia naznačujú, že pre celkovú reprodukciu sa stanú dôležitým najmä rodiny s jedným dieťaťom (Šprocha a Tišliar 2016, 2018). Samotnému výskumu modelu jednodetnosti je však venovaná v slovenskom vedeckom prostredí len minimálna pozornosť. Aj preto je jedným z hlavných cieľov predloženej štúdie snaha o analýzu tohto špecifického reprodukčného správania v slovenskom prostredí v časovej a čiastočne aj priestorovej perspektíve. Pokúsime sa identifikovať vplyv jednodetnosti na celkovú realizovanú plodnosť, jej prípadné zmeny naprieč generáciami žien, ako aj prípadné priestory vyznačujúce sa častejším príklonom k rodine len s jedným dieťaťom. Okrem toho budeme diskutovať aj niektoré možné externé faktory podmieňujúce tento fenomén.

II. Medzigeneračné zmeny v štruktúre žien podľa počtu narodených detí (parity) a historický vývoj jednodetnosti

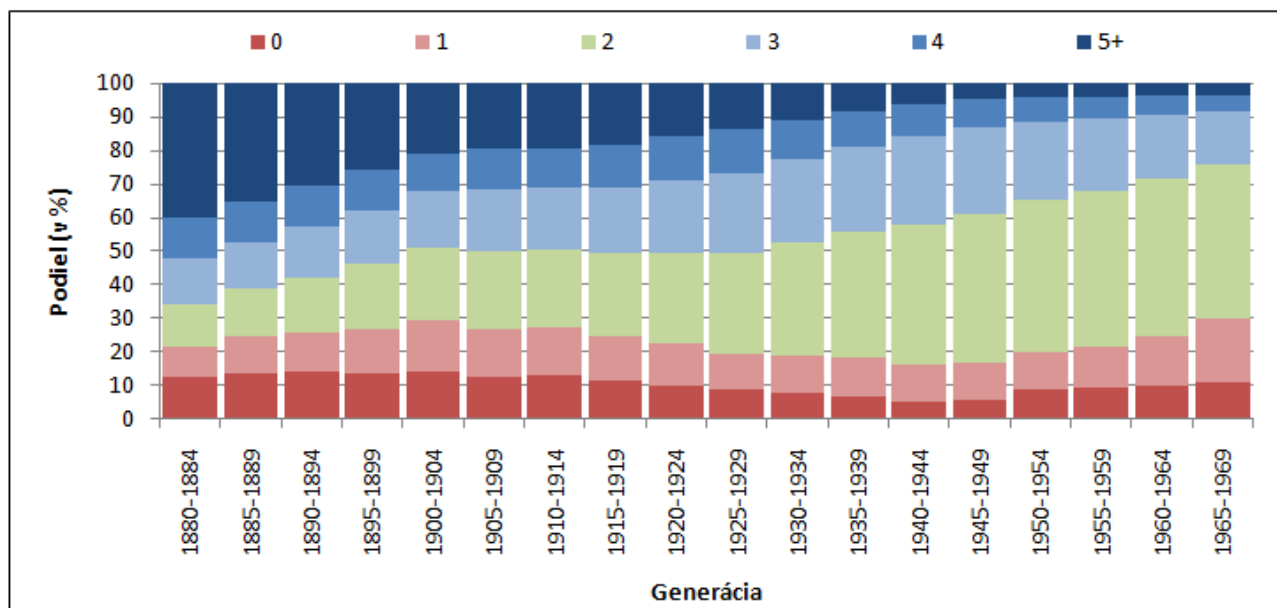
Výsledkom reprodukčnej histórie žien je ich štruktúra podľa počtu narodených detí. Jej zmeny môžu významným spôsobom ovplyvňovať nielen samotnú realizovanú plodnosť (priemerný počet narodených detí) (napr. Zeman a kol. 2018), ale sú tiež dôležitým faktorom pre hodnotenie veľkosti a štruktúry rodín a domácností (Šprocha a Tišliar 2018). Kombinácia a spojenie výsledkov viacerých sčítaní obyvateľov (1930–2011) umožnili vytvoriť dlhú časovú radu paritnej štruktúry žien Slovenska. Prezentované výsledky pre 5-ročné generačné skupiny potvrdzujú viaceré v úvode načrtnuté zistenia predchádzajúcich analýz. Predovšetkým je to existujúca prevaha modelu rodín s 5 a viac deťmi u najstarších kohort. Napríklad u žien narodených v prvej polovici 80. rokov 19. storočia tvorila táto paritná skupina približne 45 %. Presadenie sa vedomej regulácie počtu narodených detí v slovenskej spoločnosti však prinieslo pokles jej vplyvu. V kohortách žien narodených na začiatku 20. storočia tak táto paritná skupina tvorila už len približne jednu pätinu, pričom smerom k mladším generáciám sa identifikovaný trend postupne prehľboval. U najmladších generácií v čase sčítania 2011 na konci reprodukčného obdobia už model rodiny s 5 a viac deťmi dosahoval marginálne zastúpenie (menej ako 4 %).

Identifikovaný pokles žien s 5 a viac deťmi sa v medzigeneračnej perspektíve najprv odzrkadlil v rastúcom zastúpení žien s tromi a štyrmi deťmi. V prípade druhej menovanej skupiny išlo o nárast nad hranicu 10 %, nad ktorou zotrvala až do skupiny žien narodených na začiatku 40. rokov. V generáciách z druhej svetovej vojny môžeme identifikovať nástup mierneho poklesu, ktorý v najmladších kohortách vyvrcholil pod hranicou 5 %. Mať 4 a viac detí tak na Slovensku je reprodukčným modelom týkajúcim sa menej ako desatiny populácie žien.

Na úkor rodín s viac deťmi sa postupne sformoval prevládajúci model troj- a najmä dvojdetnej rodiny. Maximálne zastúpenie ženy s tromi deťmi dosahovali v generáciách 1930–1955, kde tvorili viac ako štvrtinu z príslušného populačného ročníka. Postupne však aj v ich prípade sme svedkami efektu rastúceho vplyvu dvojdetného modelu a teda poklesu ich váhy k hranici 15 %.

Dvojdetný model rodiny, ktorý je v najmladších generáciách s ukončenou reprodukciou jednoznačne dominantným javom, však takúto pozíciu v historických dobách ani zďaleka nedosahoval. U žien narodených v prvej polovici 80. rokov 19. storočia tvoril len približne desatinu a až v generáciách z druhej polovice 20. rokov dosahoval necelých 30 %. Postupne sa presadzujúci

príklon k dvom deťom vyvrcholil až u osôb z druhej polovice 50. a prvej polovice 60. rokov, kde tvoril približne 46–47 %. Výrazným spôsobom k tomu domohol systém populačnej politiky, nastavenie jednotlivých jej nástrojov, ktoré viedli k akumulácii reprodukčných zámerov v prvej polovici reprodukčného obdobia, krátko po sebe (Potančoková a kol. 2008). Okrem toho je potrebné poukázať aj na pôsobenie interrupcií ako formy antikoncepcie ex-post (Kučera 1994), ktoré pomáhali regulovať veľkosť rodiny často práve na dve deti. Potvrďovala to aj samotná štruktúra žiadateľiek o interrupciu, keďže medzi nimi dominovali práve vydaté ženy s dvomi deťmi (Šprocha a Tišliar 2018). U najmladších generácií žien z druhej polovice 60. rokov už môžeme identifikovať mierny pokles zastúpenia osôb s dvomi deťmi. Ide o čiastočný dopad nastupujúcich a dynamicky sa presadzujúcich zmien reprodukčného správania, ktorý sa vo väčšom rozsahu prejaví až u žien narodených v 70. rokoch (Potančoková 2008, Šprocha a Tišliar 2016). Práve tieto skupiny sú najviac zasiahnuté celospoločenskými, kultúrnymi, politickými a hospodárskymi transformačnými zmenami, ktoré sa na Slovensku začali presadzovať po roku 1989. Ako už bolo spomenuté, ich jedným z dôležitých prejavov v charaktere reprodukčného správania je odkladanie rodenia detí do vyššieho veku. S tým je spojené predlžovanie obdobia bezdetnosti a nárast samotného rizika, že žena napokon zostane celoživotne bez skúsenosti s rodičovskou úlohou alebo sa stane len matkou jedného dieťaťa. Práve rastúca bezdetnosť a jednodetnosť sa zdajú byť na základe predbežných údajov (Šprocha a Tišliar 2016, 2018) kľúčovými zmenami v paritnej štruktúre. Ak sa pozrieme do minulosti, práve zostať bezdetnou alebo matkou len jedného dieťaťa bolo na Slovensku výrazne marginálnym reprodukčným modelom. Určitú výnimku predstavovali len niektoré generácie žien najviac zasiahnuté nepriaznivým pôsobením prvej svetovej vojny a hospodárskej krízy v 30. rokoch. Konečná bezdetnosť sa u žien narodených v prvej polovici 80. rokov 19. storočia pohybovala na úrovni 10 %, pričom maximum okolo 14 % môžeme identifikovať u osôb z konca 19. a začiatku 20. storočia. Práve v týchto kohortách bol dlhodobo identifikovaný aj najvyšší podiel žien s jedným dieťaťom. Kým jednodetnosť žien z prvej polovice 80. rokov dosahovala necelých 8 % v generáciách 1905–1915 išlo o 14–15 %.

Obrázok č. 1: Štruktúra žien podľa počtu narodených detí a roku narodenia na Slovensku

Zdroj: Sčítanie ľudu 1930–2011, výpočty autorov

Zdá sa, že výrazné zhoršenie životnej úrovne počas hospodárskej krízy, vojnového stavu v kombinácii s nepriaznivou situáciou na sobášnom trhu v podobe nedostatku vekovo-vhodných manželských partnerov po vojne, ako aj v dôsledku ich priamej absencie pri nasadení na fronte nepriaznivo pôsobili u určitej časti žien na ich možnosti stať sa matkou, respektíve mať viac ako jedno dieťa. V generáciách narodených po prvej svetovej vojne však postupne vplyv bezdetnosti a jednodetnosti na reprodukciu a štruktúru žien klesá. Predovšetkým u žien realizujúcich svoje reprodukčné zámery počas minulého politického režimu v špecifickom prostredí za celospoločenskej podpory skorého a takmer univerzálneho materstva sa bezdetnosť a jednodetnosť dostávali na minimálne hodnoty. U žien narodených v prvej polovici 40. rokov klesol podiel žien bez skúseností s materstvom na takmer 5 % a váha žien s jedným dieťaťom dosahovala len 11 %. Smerom k najmladším analyzovaným generáciám zastúpenie oboch reprodukčných modelov rástlo. Najmä v prípade jednodetnosti identifikujeme pomerne rýchle zvyšovanie, keď už u žien narodených v druhej polovici 60. rokov tvorili takmer pätinu z celej skupiny. Zastúpenie bezdetných žien sa medzi rovnakými kohortami pritom zvýšilo zatiaľ len na niečo viac ako 11 %.

III. Jednodetnosť a rodinný stav a vzdelanie žien

Niektoré domáce (Šprocha a Tišliar 2016) i zahraničné výskumy (napr. Andorka 1978, Frejka a Westoff 2008, Kulu a kol. 2007, Matysiak a Vignoli 2008) ukazujú, že na úroveň a charakter plodnosti vplýva celý komplex externých faktorov. Medzi najčastejšie hodnotenými býva v demografickom výskume rodinný stav, dosiahnuté vzdelanie, etnicita, náboženské vyznanie, postavenie na trhu práce, či miesto bydliska. Prostredníctvom dostupných údajov zo sčítaní obyvateľov sa pokúsime v nasledujúcich riadkoch o identifikáciu prípadných rozdielov v zastúpení žien s jedným dieťaťom podľa rodinného stavu a vzdelania. Obe skupiny predstavujú dlhodobu demograficky najdôležitejšie premenné, čo podmienilo aj náš výber. V nasledujúcej kapitole sa ešte následne pozrieme na priestorové rozdiely v zastúpení jednodetnosti, čím sa budeme snažiť identifikovať vplyv miesta bydliska a potvrdiť existenciu geografických oblastí s častejším príklonom k modelu rodiny s jedným dieťaťom.

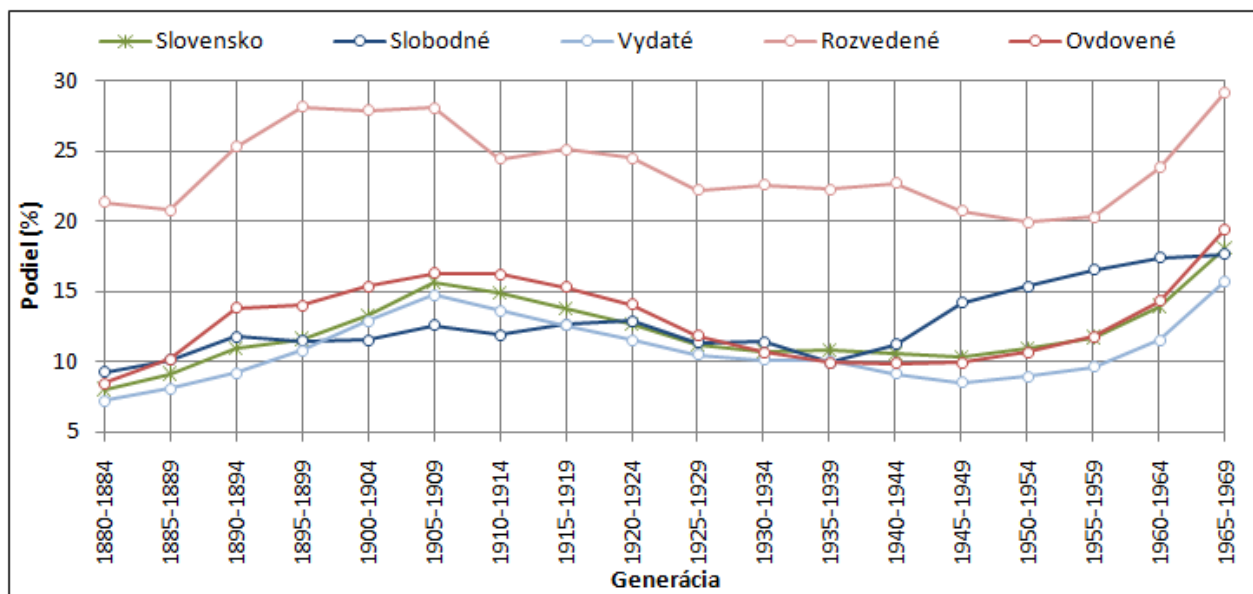
Z hľadiska rodinného stavu historická analýza ukázala, že jednodetný model rodiny bol na Slovensku dlhodobo najčastejšie doménou rozvedených žien. Zaujímavosťou pritom je, že išlo predovšetkým o najstaršie kohorty z konca 19. a začiatku 20. storočia, u ktorých rozvedené ženy práve s jedným dieťaťom tvorili 25–30 %. Zdá sa, že v ich prípade rozvod manželstva po narodení prvého dieťaťa znamenal do značnej miery aj nedobrovoľné ukončenie reprodukcie. Okrem toho môže ísť aj o model, keď po rozvode bezdetného manželstva boli snahy o materstvo a rodičovstvo naplnené prostredníctvom jednodetného modelu. Smerom k mladším generáciám však aj v prípade rozvedených osôb podiel žien len s jedným dieťaťom klesal, a to až k hranici 20 % (generácie z prvej polovice 50. rokov).

V najmladších generáciách zo 60. rokov už môžeme identifikovať rastúci trend zastúpenia žien s jedným dieťaťom v podstate bez ohľadu na ich rodinný stav. Nadalej pritom, ale platí, že najvyššie zastúpenie dosahujú rozvedené. Podiel rozvedených žien s jedným dieťaťom už významne prekročil hranicu jednej tretiny, kým u ostatných rodinných stavov je to približne jedna pätina.

Na základe uvedeného môžeme predpokladať, že u nezanedbateľnej časti žien práve rozvod manželstva bol jedným z faktorom kompletizácie veľkosti rodiny na jedno dieťa. Ešte donedávna rastúca nestabilita manželských zväzkov a zvyšujúci sa počet rozvedených žien v reprodukčnom

veku môžu tak byť dôležitou podmienenosťou identifikovaného medzigeneračného zvyšovania jednodetnosti v slovenskej spoločnosti. Na druhej strane je však zrejmé, že tento trend sa týka aj ďalších osôb podľa rodinného stavu, a preto jednodetnosť je potrebné začať vnímať ako významný reprodukčný model bez ohľadu na rodinný stav žien.

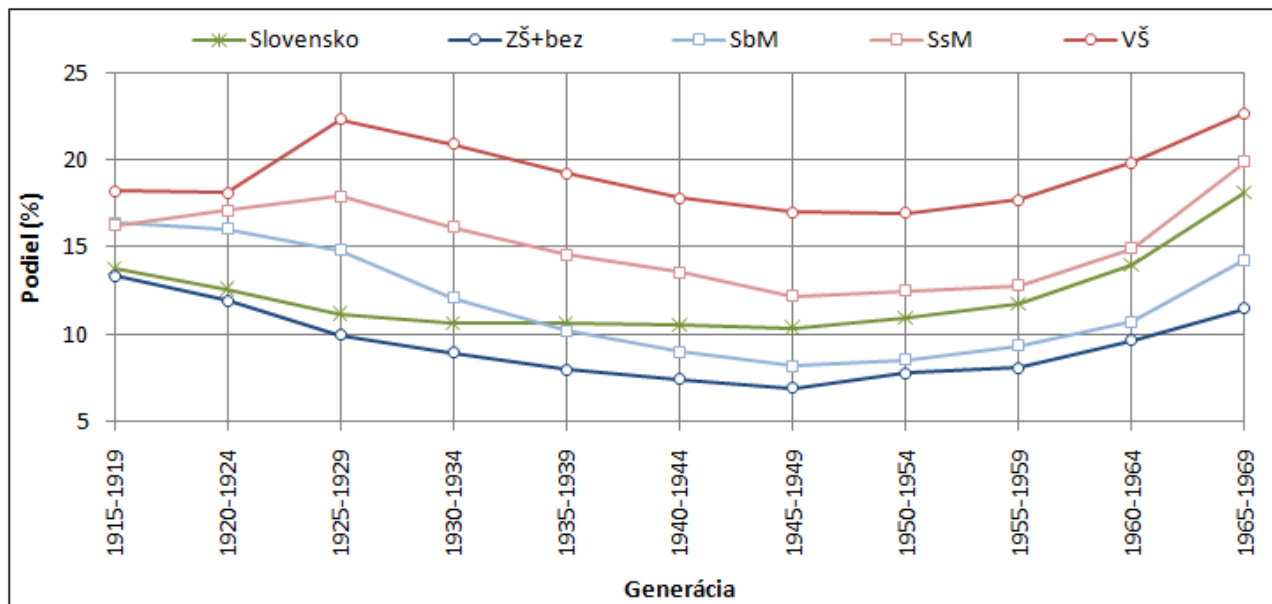
Najmenšiu váhu dosahoval medzigeneračne model rodiny s jedným dieťaťom u vydatých žien. Výnimkou boli len generácie zo začiatku minulého storočia, v prípade ktorých išlo o slobodné osoby. Na druhej strane u vydatých a ovdovených práve v týchto kohortách identifikujeme historicky maximálnu úroveň. Opätovne je to s najväčšou pravdepodobnosťou dôsledok nepriaznivého vplyvu povojnových pomerov na sobášnom trhu, ako aj zhoršenia životnej úrovne týchto generácií počas hospodárskej krízy. U povojnových generácií dochádza k poklesu zastúpenia jednodetnej rodiny s minimom u žien narodených v druhej polovici 30. rokov. S výnimkou rozvedených pritom identifikujeme tiež v podstate minimálne diferencie medzi rodinnými stavmi. Dá sa tak povedať, že u týchto žien nielenže jednodetnosť tvorila asi desatinu v populačných ročníkoch, ale okrem legislatívneho ukončenia manželstva bolo takmer jedno v akom rodinnom stave sa v čase sčítania nachádzali ženy. Spoločne s vyššie identifikovaným poklesom aj u rozvedených to indikuje, že jednodetný model rodiny bol práve v týchto generáciách najmenej častým reprodukčným modelom. Smerom k mladším kohortám však najprv u slobodných osôb pozorujeme pomerne dynamický rast. U vydatých dochádza ďalej k miernemu poklesu vďaka čomu sa ich pozícia ako skupiny s najnižším podielom žien s jedným dieťaťom ešte zvýraznila. U ovdovených vývoj aj zastúpenie jednodetnosti v podstate kopírovali celoslovenský trend.

Obrázok č. 2: Podiel žien s jedným dieťaťom podľa rodinného stavu na Slovensku

Zdroj: Sčítanie ľudu 1950–2011, výpočty autorov

V najmladších analyzovaných generáciách došlo k spomaleniu dynamiky rastu podielu žien s jedným dieťaťom u slobodných osôb, kým u ovdovených a vydatých identifikujeme opačný trend. Vďaka tomu je rozdiel medzi slobodnými a vydatými už nevýrazný a u ovdovených dosahuje zastúpenie žien s jedným dieťaťom na slovenské pomery nadpriemerné hodnoty. Z pohľadu jednotlivých vzdelanostných skupín jednoznačne najčastejšie len jedno dieťa mali medzigeneračne dlhodobo ženy s vysokoškolským vzdelaním. U žien narodených v druhej polovici 20. a na začiatku 30. rokov sa ich zastúpenie pohybovalo nad hranicou 20 %. Smerom k mladším kohortám postupne klesalo (na približne 17–18 %), keďže v čoraz väčšej miere sa aj v tejto vzdelanostnej skupine presadzoval dvojdetný model rodiny. Približne od generácií z polovice 50. rokov však znovu vidíme zvyšovanie podielu vysokoškolsky vzdelaných žien s jedným dieťaťom výrazne nad hranicu 20 %. Častejšie zastúpenie jednodetného modelu, ako bol celoslovenský priemer, nachádzame tiež u osôb s úplným stredoškolským vzdelaním. Hlavné vývojové trendy boli podobné ako v prípade absolventiek terciárneho vzdelávania.

Obrázok č. 3: Podiel žien s jedným dieťaťom podľa dosiahnutého vzdelania žien na Slovensku



Zdroj: Sčítanie ľudu 1950–2011, výpočty autorov

Celkom opačnú situáciu identifikujeme u žien s najnižším vzdelaním. V ich prípade najprv podiel osôb s jedným dieťaťom medzigeneračne klesal z viac ako 13 % na necelých 7 % v generáciách 1945–1949. Súčasne s tým dochádzalo k prehľbovaniu rozdielov v porovnaní s celoslovenským priemerom. Príčinou je postupná selekcia tejto vzdelanostnej skupiny, ktorá sa so zvyšujúcim vzdelaním žien na Slovensku stávala otázkou vzdelanostných dráh čoraz menšieho (a v mnohých aspektoch aj špecifického) kontingentu osôb. Obdobný trend môžeme pozorovať aj u žien so stredoškolským vzdelaním bez maturity. Aj v ich prípade môžeme povedať, že táto skupina medzigeneračne prestala byť zaujímavou pre mladé generácie žien, čím došlo aj k určitej reprodukčnej selekcii. Práve pre tieto dve vzdelanostné skupiny tak približne od generácií z druhej polovice 30. rokov platí, že v nich dosahuje jednodetnosť najnižšie zastúpenie. Na druhej strane aj v ich prípade je možné smerom k mladším kohortám identifikovať rastúci trend. Ten je najmenej dynamický zatiaľ u najmenej vzdelaných žien, vďaka čomu dochádza tiež k určitému prehľbovaniu rozdielov medzi vzdelanostnými skupinami a najmä medzi ženami s najvyšším a najnižším vzdelaním. Z uvedeného je tak zrejmé, že na Slovensku mať len jedno dieťa bolo a aj bude doménou najvzdelanejších žien, kým pre osoby s najnižším vzdelaním ide o výrazne menej častý reprodukčný model. Okrem samotného rozdielu v intenzite plodnosti zohráva medzi vzdelanostnými skupinami vplyv aj odlišné časovanie začiatku a ďalších reprodukčných zámerov,

čo sa následne odzrkadľuje aj na celkovej úrovni realizovanej plodnosti a štruktúre žien podľa počtu narodených detí.

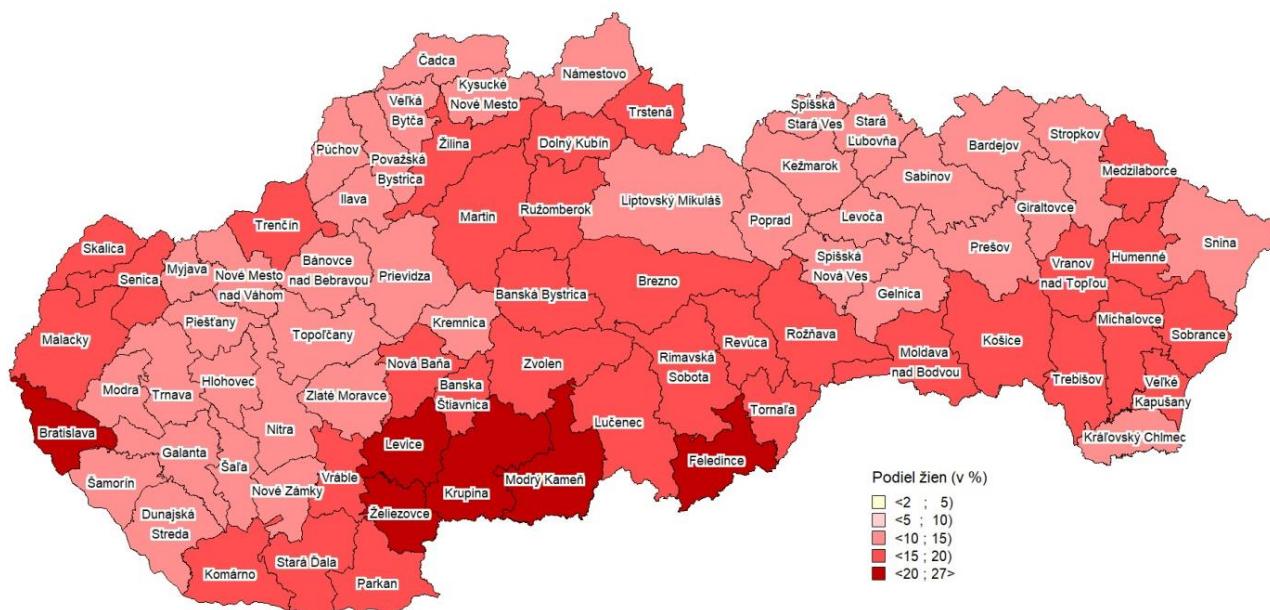
IV. Regionálne rozdiely jednodetnosti na Slovensku

Miesto bydliska predstavuje dôležitý diferenciálny faktor reprodukčného správania. Ten môže byť podmienený špecifickým zložením obyvateľstva, keď určité populačné štruktúry (napr. z hľadiska vzdelania, zamestnania, etnicity, či vierovyznania) sa môžu vo väčšej miere koncentrovať v určitom priestore (napr. veľkých mestách, na vidieku a pod.), alebo vplyvom samotného územia vyznačujúcim sa určitými špecifickými črtami, ktoré môžu podmieňovať populačnú klímu miestneho obyvateľstva.

Z hľadiska dostupnosti údajov je asi najjednoduchším prístupom analýza regionálnych rozdielov založená na existujúcom administratívnom členení. V prípade zastúpenia žien s jedným dieťaťom môžeme pracovať s výsledkami niekoľkých sčítaní ľudu. Najstaršie realizované na území Slovenska zisťujúce počet narodených detí publikovaný aj na okresnej úrovni pochádza z roku 1930. Jeho určitým rozdielom v porovnaní s nasledujúcimi sčítaniami je skutočnosť, že v sčítaní sa zisťoval počet narodených detí vydatých žien v poslednom manželstve. Tým zo zisťovania boli vylúčené osoby žijúce v čase realizácie sčítania mimo manželský zväzok. Na druhej strane je však treba podotknúť, že vzhľadom na vysokú intenzitu sobášnosti na konci reprodukčného veku zostávala trvalo slobodná len malá časť žien.

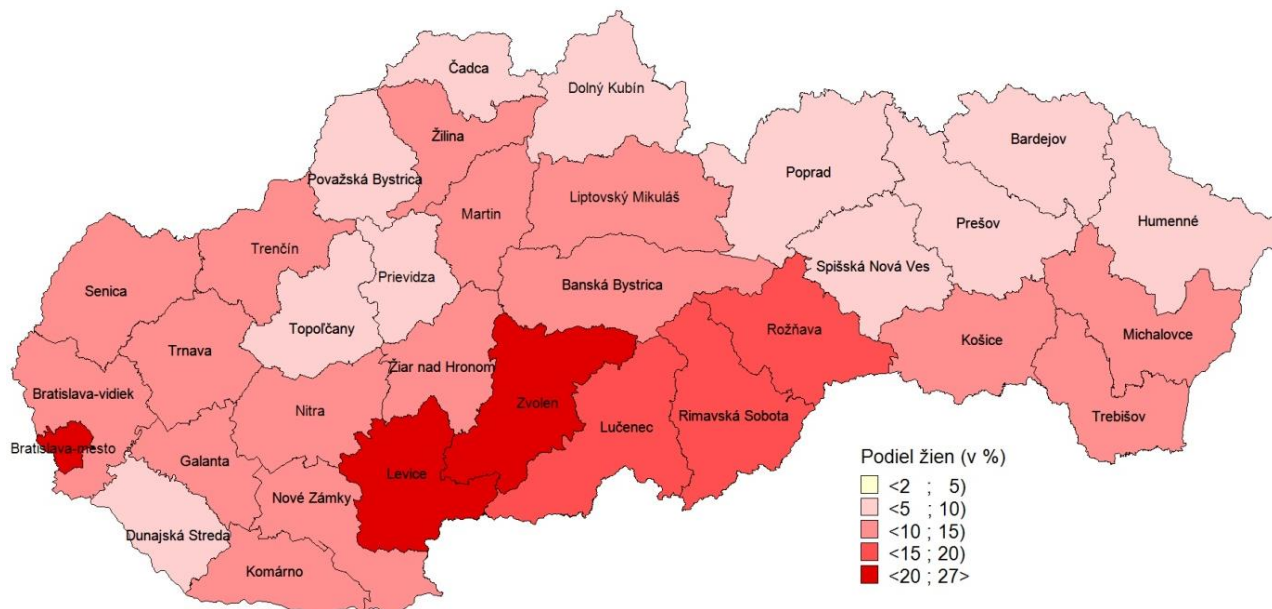
Ako je zrejmé z obr. 4, už na začiatku 30. rokov minulého storočia existovali na Slovensku pomerne výrazné priestorové diferencie v zastúpení jednodetného modelu rodiny. Viac ako pätinu tvorili ženy s jedným dieťaťom nachádzame najmä v okresoch na juhu stredného Slovenska. Ide o kompaktnú skupinu okresov Levice, Želiezovce, Krupina, Modrý Kameň. Výrazne nadpriemerným podielom jednodetnosti sa vyznačoval ešte okres Feledince a Bratislava. Opačná situácia, keď podiel predmetnej parity skupiny nedosahoval ani desatinu, vznikla na severe a vo viacerých okresoch východného Slovenska. Okrem nich išlo tiež o kompaktný priestor západného Slovenska s výnimkou pohraničných okresov (pozri obr. 4).

Obrázok č. 4: Podiel vydatých žien s jedným dieťaťom vo veku 50 a viac rokov v okresoch Slovenska, sčítanie ľudu 1930



Zdroj: Sčítanie ľudu 1930, výpočty autorov

Obrázok č. 5: Podiel žien s jedným dieťaťom vo veku 50 a viac rokov v okresoch Slovenska, sčítanie ľudu 1961

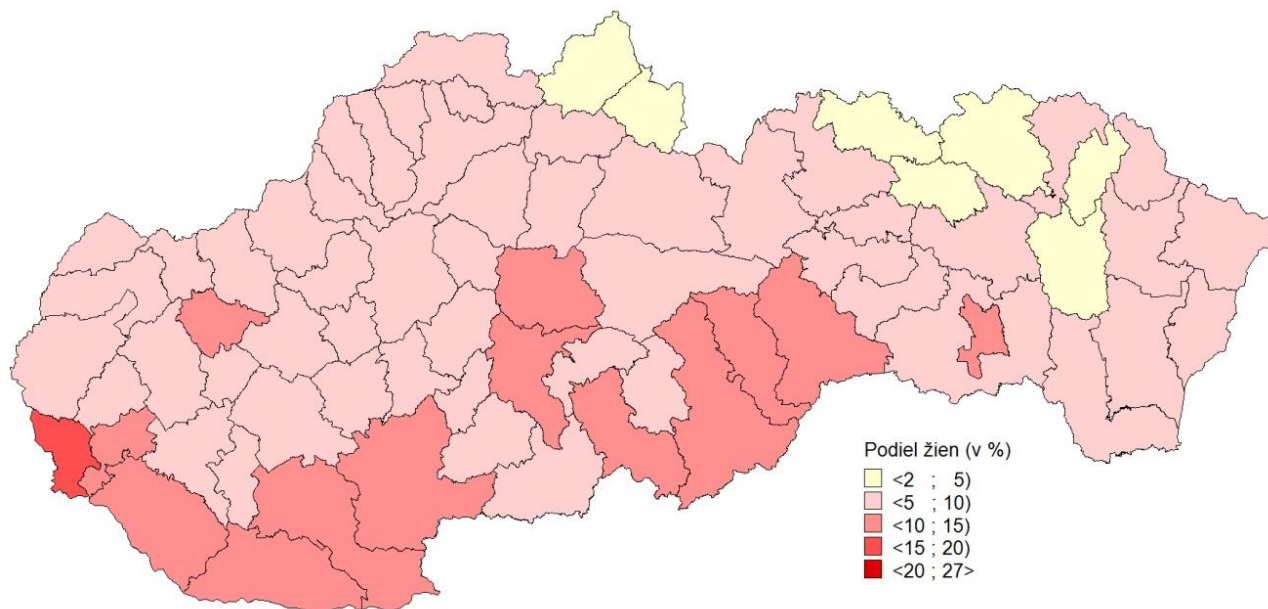


Zdroj: Sčítanie ľudu 1961, výpočty autorov

Identifikované priestorové diferencie potvrdilo aj sčítanie ľudu z roku 1961. Opätovne najvyššie zastúpenie žien s jedným dieťaťom nachádzame na juhu stredného Slovenska a v mestskom okrese Bratislavy. V okrese Zvolen, Levice a Bratislava prekročovala váha viac ako pätinu. Nadpriemerný podiel môžeme nájsť aj v ďalších troch juhoslovenských okresoch: Lučenec, Rimavská Sobota a Rožňava. Podobne ako v medzivojnovom období, aj na začiatku 60. rokov dosahovala jednodetnosť najnižšie zastúpenie predovšetkým na severe a severovýchode Slovenska. V týchto oblastiach nedosahovala ich váha ani desatinu.

Výsledky posledného sčítania obyvateľov z roku 2011 ukazujú na jednej strane na celkové zníženie váhy jednodetnosti, keď len v Bratislave prekročila jej váha hranicu 20 % a vo väčšine okresov sa pohybovala pod 10 %. Na druhej strane môžeme vidieť, že oblasť so zvýšeným podielom žien s jedným dieťaťom sa stále týkal predovšetkým južného Slovenska. K nim pribudli aj celky na juhozápade (okresy v páse Dunajská Streda – Levice) a tiež niektoré okresy s významnými hospodárskymi centrami (okresy Košíc, Banská Bystrica a Zvolen). Jednoznačne najmenšie zastúpenie jednodetnosť dosahovala na severe stredného a východného Slovenska, kde až v 7 celkoch neprekročila 5 %.

Obrázok č. 6: Podiel žien s jedným dieťaťom vo veku 50 a viac rokov v okresoch Slovenska, sčítanie obyvateľov 2011



Zdroj: Sčítanie obyvateľov 2011, výpočty autorov

Na základe získaných výsledkov je zrejmé, že jednodetný model rodiny bol v južných častiach Slovenska historickou záležitosťou, čo potvrdzujú aj niektoré etnologické výskumy (napr. Botíková a kol. 1997). Podľa nich sa druhé dieťa smelo narodiť len v prípade, že prvé zomrelo, alebo ak žena uzavrela ďalšie manželstvo. V prvých rokoch po sobáši pritom nebolo žiaduce mať dieťa, lebo by mladú ženu zdržiavalo od práce. Ak aj nastala situácia, že žena otehotnela, dieťa sa nesmelo narodiť (Botíková 1997). V oblastiach, kde bol jednodetný model rozšírený, dochádzalo pri narodení väčšieho počtu detí k odsúdeniu tejto matky, a to nielen zo strany miestnej komunity, ale aj zo strany vlastnej rodiny (Botíková 1997). Vysvetlenia tohto fenoménu sú spájané so snahami o zachovanie celistvosti majetku, strachom o zabezpečenia potomstva, ako aj s istou dávkou racionality, ktorú prinášalo evanjelické a kalvínske náboženské vyznanie v tomto priestore. Model rodiny s jedným dieťaťom tak umožňoval jednoduchý dedičský prístup, keďže majetok sa nedelil, do smrti otca hospodárili syn s nevestou spoločne s rodičmi a na spoločný úžitok (Botíková 1997). V prípade okresov s veľkými hospodárskymi centrami a v hlavnom meste sa častejší výskyt jednodetnosti spája jednak so špecifickými štrukturálnymi charakteristikami žien (napr. z pohľadu vzdelania, rodinného stavu, pozície na trhu práce a pod.), ako aj s možným vplyvom samotného mestského prostredia a jeho anonymnej spoločnosti na reprodukčné správanie.

V. Záver

Jednodetnosť nebola na Slovensku vo väčšine generácií žien dôležitým reprodukčným modelom. S poklesom zastúpenia viacdetných rodín došlo k zvýrazneniu vplyvu troj- a najmä dvojdetnej rodiny, pričom u žien realizujúcich svoje reprodukčné zámery počas obdobia minulého politického režimu došlo dokonca ešte k ďalšiemu poklesu vplyvu rodín s jedným dieťaťom. Výnimkou sa ukazujú byť len ženy, ktorých reprodukčné obdobie bolo poznačené nepriaznivými podmienkami prvej svetovej vojny a hospodárskej krízy 30. rokov. Ďalší rast jednodetnosti je spojený s najmladšími generáciami žien s ukončenou reprodukciou, ktorých reprodukčné správanie už do určitej miery ovplyvňuje celospoločenská, politická, kultúrna a hospodárska transformácia po roku 1989. Môžeme očakávať, že smerom k mladším kohortám sa tento proces bude len prehĺbovať a model jednodetnej rodiny sa stane viac ako plnohodnotným pre realizovanú plodnosť a veľkosť domácností na Slovensku.

Získané výsledky tiež poukázali na existenciu pomerne významných a viac menej dlhodobo platných rozdielov v zastúpení žien s jedným dieťaťom z hľadiska najvyššieho dosiahnutého vzdelania, či rodinného stavu. Vo všeobecnosti pritom platí, že častejšie tento model môžeme medzigeneračne identifikovať u rozvedených žien a žien s vysokoškolským vzdelaním. Naopak najmenšie zastúpenie majú ženy s jedným dieťaťom, ktoré mali len základné vzdelanie a boli v čase sčítania vydaté.

Rovnako sa ukazuje pretrvávajúca priestorová diferenciácia vo váhe jednodetnosti medzi okresmi Slovenska. Najmä na juhu stredného Slovenska a v okresoch hlavného mesta identifikujeme dlhodobo častejší výskyt jednodetnej rodiny. K nim sa v poslednom období pridávajú aj niektoré oblasti s významnejšími hospodárskymi centrami (Banská Bystrica, Zvolen, Košice). Naopak historicky zostáva platným nižšia váha jednodetnosti na severe stredného a východného Slovenska.

Pod'akovanie/Financovanie

Článok bol vypracovaný za podpory grantovej agentúry APVV-20-0199 *Transformácia populačného vývoja na Slovensku v regionálnom pohľade od konca 19. do polovice 20. storočia*.

Literatúra

- Andorka, R. (1978). *Determinants of Fertility in Advanced Societies*. London: Methuen.
- Botíková, M. (1997). Regulácia pôrodnosti. In M. Botíková, S. Švecová, K. Jakubíková (eds.). *Tradície slovenskej rodiny*. Bratislava: VEDA.
- Frejka, T. & Westoff, Ch., F. (2008). Religion, Religiousness and Fertility in the US and in Europe. *European Journal of Population* 24(1), 5–31.
- Henry, L. (1953). Fondements théoriques des mesures de la fécondité naturelle. In: *Revue de l'Institut International de Statistique / Review of the International Statistical Institute*. 21(3), 135–151.
- Henry, L. (1961). Some Data on Natural Fertility. *Eugenics Quarterly*, 8(2), 81–91.
- Chesnais, J.C. (1992). *The Demographic Transition. Stages, Patterns, and Economic Implications*. Oxford: Oxford University Press.
- Kučera, M. (1994). *Populace v České republice 1918–1991*. Praha: Česká demografická společnost, Sociologický ústav AV ČR.
- Kulu, H., Vikat, A. & Andersson, G. (2007). Settlement size and fertility in the Nordic countries. *Population Studies*, 61(3), 265–285.
- Livi-Bacci, M. (2003). *Populace v evropské historii*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.
- Matysiak, A. & Vignoli, D. (2008). Fertility and Women's Employment: A Meta-analysis. *European Journal of Population* 24(4), 363–384.
- Pavlík, Z., Rychtaříková, J. & Šubrtová, Z. (1986). *Základy demografie*. Praha: Academia.
- Potančoková, M. (2008). *Plodnosť žien na Slovensku v období rokov 1950–2007 v generačnom pohľade*. Bratislava: INFOSTAT.
- Potančoková, M., Vaňo, B., Pilinská, V. & Jurčová, D. (2008). Slovakia: Fertility between tradition and modernity. *Demographic Research*, 19, Special collection 7, 973–1018.
- Šprocha, B. & Tišliar, P. (2016). *Transformácia plodnosti žien Slovenska v 20. a na začiatku 21. storočia*. Bratislava: Centrum pre historickú demografiu a populačný vývoj Slovenska, Filozofická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave.

Šprocha, B. & Tišliar, P. (2018). *100 rokov obyvateľstva Slovenska: od vzniku Československa po súčasnosť*. Bratislava: Muzeológia a kultúrne dedičstvo, o.z.

Zeman, K., Beaujouan, É., Brzozowska, Z. & Sobotka, T. (2018). Cohort fertility decline in low fertility countries: Decomposition using parity progression ratios. *Demographic Research*, 38(25), 651–690.

COALE'S INDICES AND COALE-TRUSSELL MODEL OF FERTILITY - PRACTICAL USE FOR THE ANALYSIS OF HISTORICAL CHANGES IN THE CHILDBEARING IN SLOVAKIA

Pavol Tišliar – Branislav Šprocha¹

Abstrakt

The population of Slovakia has undergone significant changes in the character of demographic reproduction since the end of the 19th century. The main signs were a decline in fertility and mortality and the onset of population aging. These changes, which were designated demographic transitions, did not occur in the entire population at once and throughout the territory. The aim of the paper is to identify possible spatial differences in the level of conscious limitation of the number of children and the course of this process in time with emphasis on the period of the end of the 19th and the first half of the 20th century through selected tools of historical demography (Coale's indices and Coale-Trussell model). The obtained results confirmed relatively significant differences in the index of marital fertility, as well as the gradual deepening of the conscious reduction of marital fertility, especially after the First World War.

Kľúčové slová

Fertility, Coale's indices, Coale-Trussell model, counties, Slovakia

I. Úvod

Charakter demografickej reprodukcie v tzv. starom režime (*ancien regime*, bližšie napr. Flinn, 1981) pred začiatkom historicky jedinečných, komplexných zmien označovaných ako demografická revolúcia (Chesnais 1992, Pavlík a kol. 1986) sa vo všeobecnosti vyznačoval vysokou úrovňou plodnosti, úmrtnosti a veľmi mladou vekovou štruktúrou vtedajšej populácie. V prípade úmrtnosti však dochádzalo k pomerne častým úmrtnostným krízam v dôsledku vplyvu viacerých negatívnych externých faktorov (hladomor, vojenský konflikt, epidémie), čo výrazným spôsobom zvyšovalo jej úroveň. Výsledkom takto nastavenej kombinácie primárnych demografických procesov boli len veľmi nízke populačné prírastky a teda nízka populačná dynamika (Livi-Bacci 2003). V priebehu 19. storočia sa však situácia vo viacerých európskych krajinách začala meniť. Sme svedkami predlžovania života a postupne aj poklesu realizovanej plodnosti (Coale a Watkins 1986). Tieto zmeny neprebíhali v celej populácii naraz, ale viaceré analýzy identifikovali značné diferencie medzi rôznymi populačnými skupinami (Livi-Bacci 1986), či poukázali na existujúce priestorové

¹Department of Historical Sciences and Central European Studies, Faculty of Arts, University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava, Nám. J. Herdu 2, 917 01 Trnava; Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia; pavol.tisliar@ucm.sk, branislav.sprocha@gmail.com.

rozdiely v nástupe časovania a dynamike šírenia hlavných transformačných zmien (Fialová a kol. 1990, Vereš 1983 a 1986). Ich snahou bolo predovšetkým určiť do akej miery je možné v predmetných populáciách hovoriť o vedomej regulácii počtu narodených detí v rodine. Vychádzajúc z predpokladu francúzskeho historického demografa Louisa Henryho (1953, 1961) nie je plodnosť žien v starom demografickom režime podmienená ich predchádzajúcou reprodukčnou históriou a teda nedochádza k zmene sexuálneho správania pod tlakom už narodeného počtu detí s cieľom zamedziť narodenie ďalších. Zjednodušene povedané, (manželský) pár sa z hľadiska koncepcií správal rovnako a nesnažil sa vedome zasahovať do prípadného počatia a ani neovplyvňoval priebeh tehotenstva. Ak aj k takýmto praktikám dochádzalo nemali širšie spoločenské uplatnenie a týkali sa len veľmi obmedzenej skupiny s minimálnym vplyvom na celkový počet narodených detí v celej populácii.

Široko používaným a dnes sa dá povedať aj základným nástrojom umožňujúcim v historických dobách určiť úroveň reprodukcie na národnej i regionálnej úrovni a postavenie predmetných populácií v kontexte vedomého obmedzovania veľkosti rodiny sa stali tzv. Coalove indexy (napr. Coale a Treadway 1986). Tie prostredníctvom nepriamej štandardizácie porovnávajú reálny a potenciálny počet narodených detí analyzovanej populácie za predpokladu, ak by v nej nedochádzalo k obmedzovaniu plodnosti. Za štandardnú schému vekovo-špecifických mier plodnosti sa pritom zvolila plodnosť žien náboženskej spoločnosti Hutteritov. Druhým nástrojom, ktorý bol vyvinutý na účely empirickej identifikácie úrovne vedomého obmedzovania plodnosti je Coale-Trussellov model (Coale a Trussell 1974). Jeho autori v ňom predpokladajú, že vedomá regulácia počtu narodených detí ako rozhodnutie (manželského) páru ukončiť svoju reprodukciu pod vplyvom predchádzajúcej reprodukčnej histórie sa odzrkadľuje na priebehu kriviek manželskej plodnosti (čisté miery plodnosti vydatých žien, miery 1. kategórie). Následné porovnanie s historickými populáciami, u ktorých k týmto praktikám bezpečne nedochádzalo potom umožňuje určiť do akej miery celkovo a konkrétne v akých vekových skupinách sme svedkami vedomej kontroly plodnosti.

Cieľom príspevku bude predstavenie týchto historicko-demografických metodických nástrojov a ich praktická aplikácia na údajoch dotýkajúcich sa žúp Slovenska na začiatku 20. storočia so snahou identifikovať prípadné priestorové rozdiely v úrovni manželskej plodnosti a s tým aj úroveň vedomej limitácie veľkosti rodiny (Coalove indexy), ako aj analyzovať priebeh, dynamiku a rozsah šírenia transformácie plodnosti na Slovensku v priebehu prvej polovice 20. storočia.

II. Dáta a metódy

Základný zdroj údajov pre praktickú aplikáciu Coalových indexov na regionálnej (župnej) úrovni predstavujú výsledky Uhorských sčítaní ľudu z rokov 1900 a 1910 a pohybov obyvateľstva k príslušnému roku. Rovnako v prípade Coale-Trussellovho modelu plodnosti vychádzame z posledných dvoch uhorských sčítaní a následných troch sčítania ľudu z bývalého Československa (1921, 1930 a 1950). Informácie o počte narodených detí vydatým ženám podľa ich veku pri pôrode boli získané z dobových pohybov obyvateľstva, opäť prezentujúcim potrebné údaje k predmetným rokom.

Coalove indexy sú založené na nepriamej štandardizácii, pričom za štandard sa volia miery plodnosti takej populácie, u ktorej sa nepredpokladá vedomé obmedzovanie plodnosti. Na tento účel bola zvolená plodnosť vydatých žien Hutteritov z rokov 1921–1930 (bližšie pozri napr. Eaton a Meyer 1953, Larsen a Vaupel 1993). Ide o náboženskú komunitu Anabaptistov žijúcu v stredo-centrálnej oblasti USA a južných častiach centrálnej Kanady. Hutteriti si viedli presnú štatistiku pôrodov, dôsledne dodržiavali náboženský zákaz antikoncepcie a potratov a kvôli včasnému odstaveniu svojich detí mali krátke medzipôrodné intervaly. Ženy sa vydávali v mladom veku a priemerná konečná plodnosť prekračovala 12 detí na ženu (Coale a Treadway 1986).

Celkovo boli zostavené štyri Coalove indexy:

1.) Index celkovej plodnosti (I_f) vyjadruje, do akej miery sa počet detí narodených ženám sledovanej populácie líši od teoretického počtu narodených, ktoré by tieto ženy mali za predpokladu úrovne plodnosti žien Hutteritov f_x^h .

$$I_f = \frac{N^r}{\sum_{x=15}^{49} f_x^h \cdot P_x^r} \quad (1)$$

2.) Index manželskej plodnosti (I_g) vyjadruje, do akej miery sa líši počet manželsky narodených od teoretického počtu narodených pri maximálnej plodnosti.

$$I_g = \frac{N^{m,r}}{\sum_{x=15}^{49} f_x^h \cdot P_x^{r,m}} \quad (2)$$

3.) Index plodnosti nevydatých žien (I_h) vyjadruje, ako sa odlišuje počet narodených detí nevydatým ženám od maximálneho možného.

$$I_h = \frac{N^{n,r}}{\sum_{x=15}^{49} f_x^h \cdot P_x^{r,n}} \quad (3)$$

4.) Index podielu vydatých žien (I_m) na celkovej plodnosti udáva, do akej miery pôsobí rodinný stav na dosiahnutie maximálnej možnej plodnosti.

$$I_m = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^h \cdot P_x^{r,m}}{\sum_{x=15}^{49} f_x^h \cdot P_x^r} \quad (4)$$

pričom:

N^r je počet všetkých narodených detí v analyzovanej populácii,

$N^{m,r}$ je počet detí narodených vydatým ženám v analyzovanej populácii,

$N^{n,r}$ je počet detí narodených nevydatým ženám v analyzovanej populácii,

P_x^r je počet všetkých žien v analyzovanej populácii vo veku (x),

$P_x^{r,m}$ je počet vydatých žien v analyzovanej populácii vo veku (x),

$P_x^{r,n}$ je počet nevydatých žien v analyzovanej populácii vo veku (x),

f_x^h predstavujú vekovo-špecifické miery plodnosti vydatých žien Hutteritov vo veku (x) (bližšie Coale a Treadway 1986).

Dôležitým pre proces transformácie plodnosti je predovšetkým úroveň a vývoj indexu manželskej plodnosti. Etienne van de Walle (1974) dokázala, že bezpečne môžeme hovoriť o poklese plodnosti podmienenom vedomým obmedzovaním počtu detí prostredníctvom kontracepčných metód až v prípade, keď index manželskej plodnosti klesne trvalo pod hranicu 0,5. V prípade, že sa index pohybuje na hranici 0,6, je možné kontrolu plodnosti len predpokladať. Dolná hranica, keď transformácia plodnosti je završená, je ohraničená hodnotou 0,35 (Pavlik a kol. 1986).

Ako sme uviedli v úvode, základom Coale-Trussellovho modelu je predpoklad, že rozhodnutie vedome zasiahnuť do počtu narodených detí sa prejavuje v priebehu čistých vekovo-špecifických mier manželskej plodnosti vydatých žien. Vo veku, keď k takémuto javu dochádza by mala frekvenčná krivka manželskej plodnosti klesnúť na výrazne nižšiu úroveň, ako je tomu v prípade populácií, u ktorých takéto správanie nebolo zaznamenané.

Základy modelu vychádzajú zo snahy vyjadriť pomer medzi reálnou manželskou plodnosťou f_x a prirodzenou plodnosťou n_x , ktoré autori vyjadrili v nasledujúcej podobe (Coale a Trussell 1978):

$$\frac{f_x}{n_x} = M \cdot e^{m \cdot v_x} \quad (1)$$

n_x je empirické vyjadrenie vekovo-špecifických mier prirodzenej plodnosti vychádzajúcej z práce Henry (1961), ktorá je založená na rozložení manželskej plodnosti 13 najväčších historických populácií (napr. Mormoni, farnosť Crulaie, Hutteriti, ženevská buržoázia a pod.), u ktorých sa

nepredpokladalo žiadne úsilie zasahovať do počtu narodených detí. V prípade Coale-Trussellovho modelu sú pre jednotlivé vekové skupiny využívané nasledujúce hodnoty:

v_x predstavuje empiricky odvodený súbor odchýlok reálnej manželskej plodnosti od prirodzenej plodnosti podmienený vedomou kontrolou počtu narodených detí v závislosti od predchádzajúcej reprodukčnej histórie (teda už počtu predtým narodených). Na odvodenie predmetných hodnôt sa aplikovalo 43 súborov vekovo-špecifických mier manželskej plodnosti populácií zo 60. rokov minulého storočia.

Tabuľka č. 1: Hodnoty funkcie n_x v Coale-Trussellovom modeli plodnosti v 5-ročných vekových skupinách

Vek (x)	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49
n_x	0,411	0,460	0,431	0,395	0,322	0,167	0,024

Zdroj: Coale a Trussell (1978)

Vo veku do 25 rokov funkcia v_x dosahuje nulové hodnoty, pretože sa nepredpokladá, že do tohto veku u žien žijúcich v manželstve dochádza k nejakej kontrole rodenia detí podľa ich parity. S rastúcim vekom hodnota funkcie klesá, čo odzrkadľuje prehľbujúce sa rozdiely medzi populáciou bez a s vedomou kontrolou manželskej plodnosti.

Tabuľka č. 2: Hodnoty funkcie v_x v Coale-Trussellovom modeli plodnosti v 5-ročných vekových skupinách

Vek (x)	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49
v_x	0,000	0,000	-0,279	-0,667	-1,042	-1,414	-1,671

Zdroj: Coale a Trussell (1978)

m prezentuje rýchlosť poklesu manželskej plodnosti s vekom po dosiahnutí maximálnej úrovne. Nulová hodnota m implikuje, že sledovaná populácia má rovnaký priebeh vekovo-špecifických mier plodnosti v danom vekovom intervale, teda efekt v_x je negovaný. Naopak hodnota rovná 1 bude potom signalizovať rovnaký pokles manželskej plodnosti s vekom, ako bol pozorovaný u reálnych 43 populácií v 60. rokoch, ktoré boli použité na odvodenie v_x . Parameter m tak indikuje stupeň kontroly manželskej plodnosti.

M je parameter určujúci úroveň plodnosti – jej rozloženie medzi 20. a 49. rokom veku ženy.

Vyššie uvedený vzťah (1) je možné upraviť do podoby:

$$\log \frac{f_x}{n_x} = \log M + m \cdot v_x \quad (2)$$

z ktorého je možné hodnoty $\log M$ a m odhadnúť prostredníctvom metódy najmenších štvorcov. Keďže najmä v krajných vekoch môže hodnota manželskej plodnosti dosahovať nulové hodnoty, prípadne pre vek 45–49 nie je dostupná, autori navrhujú, aby model pracoval len s vekom 20–44 rokov (Coale a Trussell 1978). V prípade najmladších vekových skupín môže byť rušivým elementom aj častejšie rodenie detí v nemanželských zväzkoch.

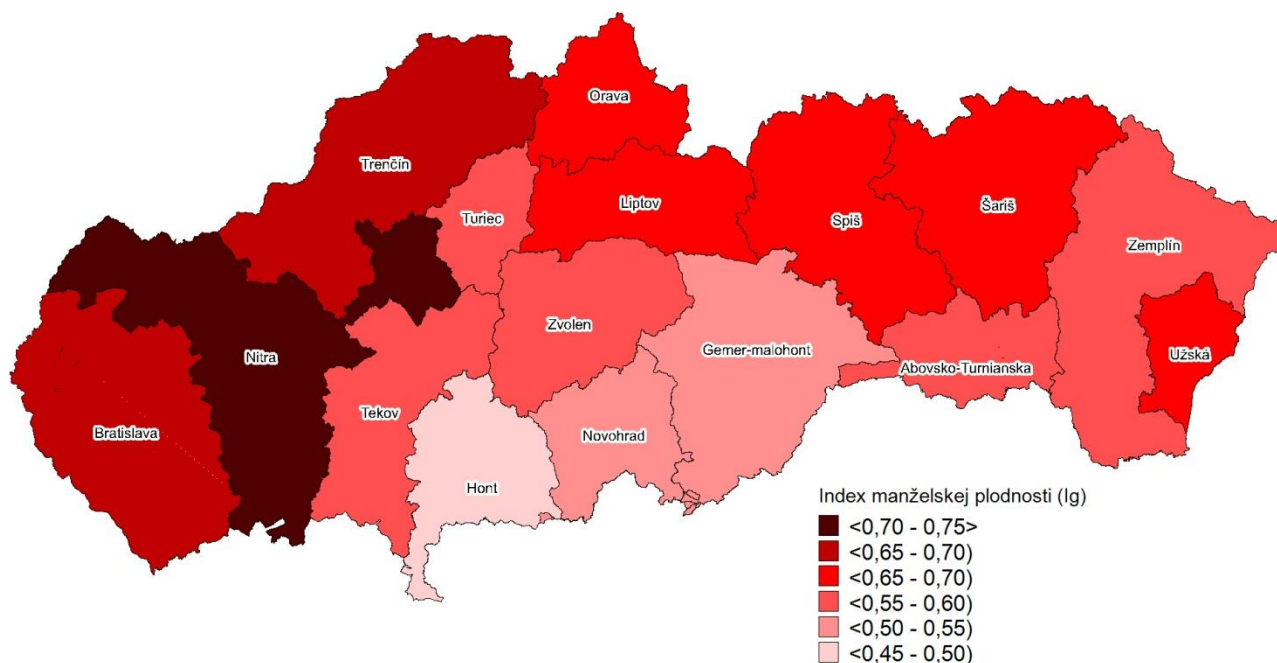
Ako sme uviedli, vo všeobecnosti platí, že čím vyššie hodnoty premenná m dosahuje, tým sa dá predpokladať rýchlejší pokles manželskej plodnosti reálnej populácie s vekom (v porovnaní s populáciou s prirodzenou plodnosťou) a teda aj väčšia snaha o vedomé zásahy do veľkosti rodiny. Záporné hodnoty a úroveň m blízko nuly naznačujú žiadne obmedzovanie manželskej plodnosti. Okolo hranica 0,3 už sa dá identifikovať určitý začiatok presadzovania sa plánovania reprodukcie, no až pri úrovni 0,5 a viac môžeme u analyzovanej populácie jednoznačne identifikovať širšie presadenie snáh o vedomé obmedzovanie počtu narodených detí.

III. Výsledky

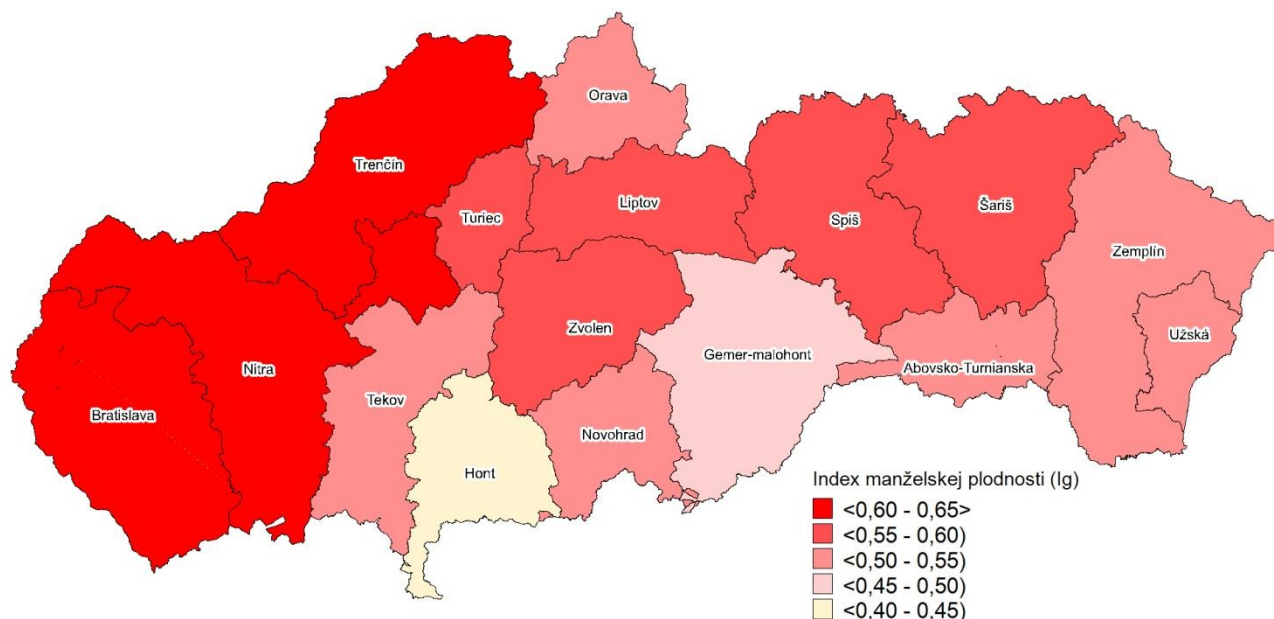
Index manželskej plodnosti v župách zasahujúcich na územie Slovenska sa až do konca 19. storočia pohyboval stabilne nad hranicou 60 %. V prípade indexu všeobecnej plodnosti išlo o 44–45 % z celkovej plodnosti vydatých žien Hutteritov (12,4 dieťaťa), čo by signalizovalo, že úhrnná plodnosť by mohla byť niekde okolo 5,5 dieťaťa na ženu. Až podľa výsledkov sčítania ľudu z roku 1910 môžeme vidieť, že index manželskej plodnosti klesol pod 60% úroveň. Z uvedeného je zrejmé, že k postupnému šíreniu vedomej regulácie plodnosti začalo v celoslovenskom pohľade už (aj keď v obmedzenej miere) predsa len dochádzať. Kompenzačná fáza po svetovom vojnovom konflikte čiastočne ovplyvnila intenzitu manželskej plodnosti a aj vďaka tomu sa hodnota sledovaného indexu významnejšie v porovnaní s predvojnovým stavom nezmenila. Nasledujúce obdobie sa však zdá byť rozhodujúcim pre proces presadzovania plánovania veľkosti rodiny v populácii na Slovensku. Index manželskej plodnosti klesol pod 45 %, čo v porovnaní s hodnotou na začiatku 20. storočia predstavovalo zníženie o takmer 30 %. Povoynové sčítanie z roku 1950 tento stav potvrdilo. V polovici 20. storočia tak index manželskej plodnosti na Slovensku dosahoval len niečo viac ako 40 % z maximálnej zaznamenatej intenzity rodenia detí vydatých žien.

Ako sme uviedli vyššie, transformačné zmeny v procese plodnosti sa neodohrávali v celej populácii naraz, ale viaceré domáce i zahraničné práce poukázali na značné priestorové diferencie. To potvrdzujú aj naše zistenia za uhorské župy zasahujúce na územie Slovenska zo začiatku 20. storočia. Okrem toho porovnanie obr. 1 a 2 poukazuje tiež na skutočnosť, že proces vedomej regulácie rodiny bolo možné identifikovať aj na regionálnej úrovni už v tomto období. Zaujímavosťou pritom je, že vyššie hodnoty predmetného indikátora dosahovali najmä župy v západnej časti. Napríklad podľa údajov z roku 1900 index manželskej plodnosti v Nitrianskej župe ešte prekročoval hranicu 70 % a v Trenčianskej a Bratislavskej sa pohybovala v rozmedzí 65–70 %. V predvečer prvej svetovej vojny naďalej platilo, že populácie týchto žúp sa vyznačovali najvyššou manželskou plodnosťou, no súčasne hodnoty indexu klesli vo všetkých v nich pod úroveň 65 %.

Obrázok č. 1: Index manželskej plodnosti v župách na Slovensku v roku 1900



Zdroj údajov: Sčítanie ľudu 1900, výpočty autorov

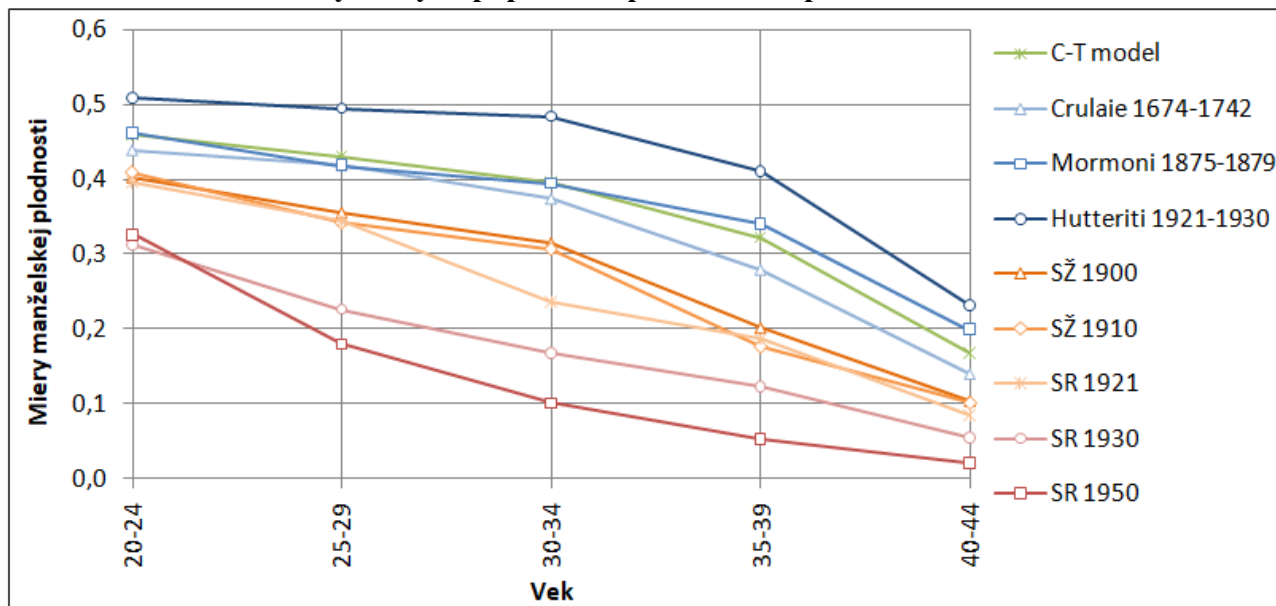
Obrázok č. 2: Index manželskej plodnosti v župách na Slovensku v roku 1910

Zdroj údajov: Sčítanie ľudu 1910, výpočty autorov

Už na začiatku minulého storočia bola jednoznačne najnižšia plodnosť vydatých žien registrovaná na juhu stredného Slovenska. V Hontianskej župe dokonca index manželskej plodnosti v roku 1900 nedosahoval ani 50 % z plodnosti vydatých žien Hutteritov. V ďalších dvoch župách: Hont a Gemer-Malohont sa jeho hodnota pohybovala v rozmedzí 50–55 %. Dá sa teda predpokladať, že v tomto prostredí proces vedomého obmedzovania veľkosti rodiny na určitý želaný počet narodených detí bol v miestnej populácii zakorenený skôr. To že nejde o náhodnú anomáliu potvrdili aj výsledky nasledujúceho sčítania z roku 1910. Opäťovne v tomto prostredí dosahoval index manželskej plodnosti najnižšiu úroveň. Pod hranicu 55 % sa však dostali už aj ďalšie susediace celky (Tekov, Abov-Turňa) ako aj župy na východe Slovenska (Zemplín a Uh). Nižšiu manželskú plodnosť pritom registrujeme aj v Oravskej župe (obr. 2). Bližšie vysvetlenie týchto priestorových diferencií bude cieľom nášho ďalšieho výskumu.

Predtým ako budeme analyzovať samotnú empiricky vyjadrenú úroveň vedomého obmedzovania manželskej plodnosti prostredníctvom Coale-Trussellovho modelu, pozrieme sa najprv na priebeh a tvar kriviek vekovo-špecifických mier vydatých žien (obr. 3). Ako sme uviedli v úvode, v prípade, že v sledovanej populácii dochádza k rozhodovaniu o veľkosti rodiny založenom na reprodukčnej histórii žien, dochádza k významnej zmene tvaru predmetnej krivky – vekovo-špecifická miera manželskej plodnosti bude rýchlejšie klesať v porovnaní s populáciami vyznačujúcou sa prirodzenou plodnosťou, resp. Coale-Trussellovým modelom.

Obrázok č. 3: Miery manželskej plodnosti žien Slovenska v rokoch 1900–1950, Coale-Trussellovho modelu a vybraných populácií s prirodzenou plodnosťou



Vysvetlivky: SŽ 1900, SŽ 1910 – populácia žúp zasahujúcich na územie Slovenska v rokoch 1900 a 1910, C-T – Coale-Trussellov model manželskej plodnosti

Zdroj údajov: výpočty autorov

Na obrázku č.3 je možné vidieť, že na začiatku 20. storočia krivka manželskej plodnosti na Slovensku dosahovala síce o niečo nižšiu úroveň ako v prípade C+T modelu alebo populácie farnosti Crulaie v Normandii, no z hľadiska samotného tvaru sa výraznejšie neodlišovala. Už v roku 1921 a najmä v roku 1930 je však jasne identifikovateľný prerod vekového nastavenia krivky z konkávneho na konvexný. Ten sa dovŕšuje po druhej svetovej vojne (obr. 3).

Empirický odhad miery vedomej kontroly plodnosti populácie Slovenska prostredníctvom Coale-Trussellovho modelu pre vybrané roky prezentuje tabuľka 3. Okrem samotného modelu prezentujeme v tabuľke aj hodnoty malého „m“ pre vybrané populácie s prirodzenou plodnosťou. Ako je zrejmé zo získaných výsledkov, na začiatku 20. storočia môžeme predpokladať začiatok procesu obmedzovania veľkosti, čo sa potvrdzuje aj pri pohľade na niektoré vekové skupiny. Napríklad vo veku 35–39 rokov už hodnota „m“ prekročila hranicu, ktorá signalizuje určité posuny k plánovaniu veľkosti rodiny. Celkovo sa nad hranicu 0,3 dostali hodnoty „m“ až v poslednom uhorskom sčítaní. Jednoznačné presadenie sa modelu vedomej regulácie plodnosti („m“ = 0,5 a viac) však identifikujeme až na začiatku 30. rokov minulého storočia. Zaujímavosťou je, že sa to týkalo nielen starších vekových skupín, ale aj žien vo veku 25–34 rokov. Aj vďaka tomu došlo práve v medzivojnovom období k pomerne výraznej redukcii celkovej plodnosti a toto obdobie je vnímané ako kľúčové na ceste k modernému modelu reprodukcie na Slovensku. Po druhej svetovej

vojne sa proces transformácie ukončuje a miera vedomého obmedzovania manželskej plodnosti už prekračuje úroveň 0,8 pričom v niektorých vekových skupinách môžeme identifikovať ešte vyššiu mieru regulácie (pozri tab. 3).

Tabuľka č. 3: Miera vedomého obmedzovania plodnosti na Slovensku v rokoch 1900–1950 a vo vybraných populáciách s prirodzenou plodnosťou

Populácia	m	m vo vekových skupinách			
		25–29	30–34	35–39	40–44
Slovenské župy 1900	0,26	0,27	0,16	0,33	0,25
Slovenské župy 1910	0,31	0,38	0,19	0,45	0,26
Slovensko 1921	0,38	0,23	0,53	0,37	0,37
Slovensko 1930	0,49	0,66	0,60	0,49	0,46
Slovensko 1950	0,85	0,98	0,84	0,92	0,82
Hutteriti 1921–1930	-0,08	-0,05	0,02	-0,09	-0,10
Mormoni 1875–1879	-0,12	-0,04	-0,06	-0,09	-0,15
Crulaie (Normandia) 1674–1742	0,11	0,04	0,06	0,12	0,11

Zdroj údajov: výpočty autorov

IV. Záver

Plodnosť na Slovensku prešla v prvej polovici 20. storočia veľkými zmenami, ktoré vyústili do modelu reprodukcie poznačenej vedomou reguláciou veľkosti rodiny v závislosti od predchádzajúcej reprodukčnej histórie a teda už narodeného počtu detí. Plánovanie reprodukčných zámerov ovplyvnené najmä socio-ekonomickými faktormi sa tak stalo integrálnou súčasťou životných dráh. Prirodzená plodnosť podmienená len biologicky sa stala do značnej miery minulosťou.

Získané výsledky opierajúce sa o Coalove indexy a najmä index manželskej plodnosti, ako aj Coale-Trussellov model manželskej plodnosti potvrdili tieto zmeny a umožnili ich hlbšiu analýzu z hľadiska časovania, dynamiky šírenia, ako aj priestorových diferencií. V kontexte zistených informácií môžeme konštatovať, že na začiatku 20. storočia síce môžeme identifikovať určité náznaky začiatku transformácie plodnosti, no tieto boli len vo svojich prvopočiatkoch a nedokázali sa zatiaľ širšie celospoločensky rozvinúť. Rovnako sa potvrdila existencia priestorových diferencií v rozsahu zmien na ceste k plánovanému rodičovstvu. Zaujímavosťou pritom je, že najmä v oblastiach na západe krajiny prevládala vyššia manželská plodnosť, kým juh stredného a neskôr aj župy východného Slovenska boli z hľadiska rozsahu vedomej regulácie veľkosti rodiny v tomto

smere popredu. Po prvej svetovej vojne došlo k jednoznačnému prehĺbeniu a rozšíreniu predmetných transformačných zmien, čo potvrdili nielen hodnoty Coalových indexov, ale aj empirické vyjadrenie miery poklesu manželskej plodnosti. Tvar jej kriviek sa postupne z konkávnej typickej pre populácie s prirodzenou reprodukciou zmenil na konvexný, ktorým sa vyznačujú populácie vyznačujúce sa modernou formou reprodukčného správania. Z povojnových hodnôt Coalovho indexu manželskej plodnosti je tiež zrejmé, že celý transformačný proces bol na Slovensku zavŕšený až po druhej svetovej vojne.

PodĎakovanie/Financovanie

Článok bol vypracovaný za podpory grantovej agentúry APVV-20-0199 *Transformácia populačného vývoja na Slovensku v regionálnom pohľade od konca 19. do polovice 20. storočia*.

Literatúra

- Coale, A.J. & Treadway, R. (1986). A Summary of the Changing Distribution of Overall Fertility, Marital Fertility, and the Proportion Married in the Provinces of Europe. In A.J. Coale & S.C.Watkins (eds.) *The Decline of Fertility in Europe*. Princeton: Princeton University Press.
- Coale, A.J. & Trussell, J.T. (1974). Model Fertility Schedules: Variations in the age structure of childbearing in human populations. *Population Index*, 40(2), 185–258.
- Coale, A.J. & Trussell, J.T. (1978). Technical Note: Finding the Two Parameters That Specify a Model Schedule of Marital Fertility. *Population Index*, 44(2), 203–213.
- Eaton, J.W. & Meyer, A.J. (1953). The social biology of very high fertility among the Hutterites. The demography of a unique population. *Human Biology*, 25(3), 206–264.
- Fialová, L., Pavlík, Z. & Vereš, P. (1990). Fertility Decline in Czechoslovakia During the Last Two Centuries. *Population Studies*, 44(1), 89–106.
- Flinn, M.W. (1981). *The Demographic System, 1500-1820*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Henry, L. (1953). Fondements théoriques des mesures de la fécondité naturelle. In: *Revue de l'Institut International de Statistique / Review of the International Statistical Institute*. 21(3), 135–151.
- Henry, L. (1961). Some Data on Natural Fertility. *Eugenics Quarterly*, 8(2), 81–91.
- Chesnais, J.C. (1992). *The Demographic Transition. Stages, Patterns, and Economic Implications*. Oxford: Oxford University Press.
- Larsen, U. & Vaupel, J.W. (1993). Hutterite Fecundability by Age and Parity: Strategies for Frailty Modeling of Event Histories. *Demography*, 30(1), 81–102.
- Livi-Bacci, M. (1986). Social-Group Forerunners of Fertility Control in Europe. In A.J. Coale & S.C.Watkins (eds.) *The Decline of Fertility in Europe*. Princeton: Princeton University Press.
- Livi-Bacci, M. (2003). *Populace v evropské historii*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.

- Pavlík, Z., Rychtaříková, J. & Šubrtová, Z. (1986). *Základy demografie*. Praha: Academia.
- Sharlin, A. (1986). Urban-Rural Differences in Fertility in Europe during the Demographic Transition. In A.J. Coale & S.C. Watkins (eds.) *The Decline of Fertility in Europe*. Princeton: Princeton University Press.
- Van de Walle, E. (1974). *The female population on France in the nineteenth century*. Princeton: Princeton University Press.
- Vereš, P. (1983). Vývoj plodnosti na Slovensku v letech 1880–1910. *Demografie*, 25(3), 202–207.
- Vereš, P. (1986). Regionální vývoj plodnosti na Slovensku v letech 1910–1980. *Demografie*, 28(2), 110–117.

INDUSTRY 4.0 IN THE HUMAN CAPITAL OPTICS - EMPIRICAL FINDINGS OF WORK 4.0 COMPETENCIES DEVELOPMENT WITHIN THE SLOVAK AUTOMOTIVE SECTOR

Martina Porubčinová¹

Martin Fero²

Helena Fidlerová³

Ivana Novotná⁴

Abstrakt

Considerable attention is given to the adaptation and use of Internet in Industry recently. In this paper we emphasize the definition of Industry 4.0 in the human capital optics focused on the sustainable development of Industry 4.0, formation of specific Work 4.0 competencies and supporting the implementation of human capital in practice. This paper presents the empirical findings of the importance of Work 4.0 competencies on a sample of experts within automotive sector in Slovakia. The main findings of our work confirm the difference in the assessment of the importance of Work 4.0 in managers and IT experts, the similarity of the assessment of the importance of 4.0 job competencies in the highest and middle levels of the National Qualifications Framework (differences not at a statistically significant level in white and blue collars), as well as the importance of specific Work 4.0 competencies relevant for the lowest qualification groups.

Kľúčové slová

Industry 4.0, National Qualifications Framework of the Slovak Republic, Work 4.0, Innovations 4.0, human capital, work competencies.

I. Úvod

Procesy spojené s akceptovaním a používaním prvkov Industry 4.0 predstavujú podľa časti autorov významnú inovačnú zmenu, resp. pokračovanie doteraz prebiehajúcich inovačných procesov. S ohľadom na vývoj v oblasti automatizácie a jeho dôsledky v oblasti zamestnanosti, ako aj reformné zámery v globálnych ekonomických podmienkach, je potrebné v oboch perspektívach analyzovať procesy akceptovania a využívania inovácií 4.0. Koncept Industry 4.0 otvára priestor pre analýzu technických prvkov, myšlienok, poznatkov a spôsobov práce, keďže komplexnosť procesu Industry 4.0 je možné vnímať vo všetkých základných oblastiach inovačného procesu, kam patrí a) inovácia produktov, b) technologická, procesná inovácia a c) inovácia znalostí, metód.⁵

¹ Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia. progmpor@savba.sk.

² Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of technology, Jána Bottu 2744/24, 917 24 Trnava, Slovakia. feromartin@gmail.com.

³ Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of technology, Jána Bottu 2744/24, 917 24 Trnava, Slovakia. helena.fidlerova@stuba.sk.

⁴ Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of technology, Jána Bottu 2744/24, 917 24 Trnava, Slovakia. ivana.novotna@stuba.sk.

⁵ Komplexnosť a multidimenzionálnosť inovatívneho charakteru Priemyslu 4.0 reflektuje poňatie inovácií podľa OSLO Manuálu z roku 2005, podľa ktorého inovácia predstavuje „zavedenie nového alebo výrazne vylepšeného produktu

Industry 4.0 ako inovatívna zmena smeruje k rozvoju inteligentných objektov vo výrobnom procese, schopných poskytovať informácie o sebe a svojom okolí prostredníctvom senzorov, mikroprocesorov, zapojenia internetu do priemyselných procesov a prostredníctvom virtualizácie reálnych objektov a procesov (Bartodziej, 2017). Zavedenie prvkov Industry 4.0 umožňuje prepojenie medzi výpočtom, výmenou dát, riadením a realizáciou konkrétnych pracovných úloh.

Ak predchádzajúce etapy rozvoja informačnej spoločnosti boli zamerané skôr na technické inovácie a ich analýzu, v súčasnosti sme svedkami posunu smerom k ľudskému kapitálu a blahobytu pracovníkov v dôsledku vzájomného vzťahu technologických a ľudských pracovných kompetencií, kvalifikácií a zručností. Nielen výskumný, ale i celospoločenský záujem sa sústreďuje na oblasť informatizácie práce, ktorá si vyžaduje zvyšovanie adaptability a stále obnovovanie a zvyšovanie zručností, ako aj na oblasť rozsiahlych zmeny v charaktere a organizácii práce, či predpokladané formovanie spoločnosti voľného času. Odborníci v oblasti IT teórií, psychológie, manažmentu i sociológie analyzujú proces adaptácie Industry 4.0 z rôznych uhlov pohľadu, napr. s dôrazom na bezpečnosť zamestnancov, zvýšenia spokojnosti zamestnancov, podpory pozitívnych emocionálnych postojov k spolupráci v zmiešaných ľudsko-strojových pracovných tímoch a k práci s ďalšími technickými inováciami 4.0, s cieľom identifikovať mechanizmy podpory špecifických skupín pracujúcich (starší pracovníkov, pracovníci zo sociálne znevýhodneného prostredia), kompenzovať nedostatočný digitálneho prístup a podporiť tvorbu optimálnych pracovných podmienok v podmienkach Industry 4.0.

Industry 4.0 je možné vnímať v súčasnosti ako proces, ktorý prináša výzvy, príležitosti a nároky ako každý resocializačný proces spojený s obnovou a rozširovaním obsahu ľudského kapitálu a jeho využívaním v praxi. Vychádzajúc z dôrazu na vzájomný vzťah medzi technologickým inovačným vývojom a premenami v oblasti práce, pracovných kompetencií a sociálnych inovácií sa nazdávame, že charakter procesu Industry 4.0 je potrebné vnímať s dôrazom na jeho komplexné poňatie s cieľom zachytiť a poukázať na udržateľnosť procesu nielen v jeho sociálnej dimenzii.

V práci vychádzame z identifikácie adaptácie procesu Industry 4.0 v optike ľudského kapitálu v pracovnom prostredí s cieľom identifikovať znaky formovania Práce 4.0 v podmienkach adaptácie inovačných prvkov 4.0. Vychádzajúc z teoretického rámca konceptu Industry 4.0 v optike ľudského kapitálu, empirickým cieľom práce je analyzovať pracovné prostredie 4.0 vo vzťahu ku kvalifikačným stupňom Národného kvalifikačného rámca Slovenskej republiky (NKR).

(tovaru alebo služby) alebo procesu, organizačnej, obchodnej praxe alebo novej formy vonkajších vzťahov a vzťahov na pracovisku“. Autori upozorňujú, že povaha inovačného procesu je odlišná od reformného procesu a samotného procesu zmeny – tieto nemusia nevyhnutne obsahovať prvok zavádzania nového prvku, javu, ani automaticky nepredpokladajú aplikáciu kvalitatívne lepších myšlienok či poznatkov.

Prostredníctvom empirického zisťovania na vzorke predstaviteľov firiem v automobilovom sektore a IT odborníkov prinášame údaje o hodnotení významu pracovných kompetencií 4.0 podľa kvalifikačných stupňov NKR. Zámerom práce je prispieť k identifikovaniu podmienok udržateľného procesu akceptácie Industry 4.0 v sledovanej oblasti na Slovensku.

II. Teoretický rámec – Industry 4.0 v optike ľudského kapitálu

Od 60-tych rokov 20. storočia značná časť autorov venuje pozornosť zmenám v kvantitatívnom i kvalitatívnom informačnom prostredí spoločnosti, identifikujúc ukazovatele vzniku a formovania „novej“ spoločnosti, spoločnosti nového informačného typu v rôznych optikách (Webster, 2002). Teórie informačnej spoločnosti pritom ponúkajú viacero špecifických pohľadov pre definovanie ukazovateľov, identifikujúcich merateľným spôsobom proces formovania spoločnosti, v ktorej dochádza k nárastu informačných výmen i k nárastu významu teoretického poznania.

Dimenzia pracovného prostredia v kontexte formovania a realizácie ľudského kapitálu na trhu práce patrí k hlavným oblastiam, v ktorých sa objavujú kvantifikovateľné indikátory formovania špecifickej spoločnosti informačného typu v prácach D. Bella (1960), M. Castellsa (2000), F. Webstera (2001). Inovačné zmeny spojené s vývojom digitálnej spoločnosti (Lupton, 2015), identifikované v koncepte Industry 4.0 (Bartodziej, 2017) vytvárajú rámec adaptácie a používania nových vzorov pracovnej činnosti a vo vzájomne podmienenom vzťahu so širším spoločenským prostredím i rámec vytvárania a realizácie schopností, zručností a kompetencií ako dynamických zložiek ľudského kapitálu, ako základ konceptu Práce 4.0.

S ohľadom na široké poňatie ľudského kapitálu, rozšíreného do komplexnej formy poznania, zručností a osobných vlastností relevantných pre ekonomickú aktivitu, premeny v oblasti najviac žiaducich vedomostí, zručností a osobných kompetencií sú vnímané ako jedny z kľúčových indikátorov prechodu k spoločnosti informačného typu (Porubčinová, 2015). Ľudský kapitál ako pojem v ekonomickej teórii rozvinutý M. Friedmanom, T.W. Schultzom a G. Beckerom, odkazuje na oblasť zručností a schopností pracovníka relevantných na trhu práce. Na rozdiel od iných foriem kapitálu, ľudský kapitál má špecifický charakter – je rozvíjaný v procese vzdelávania, ktorý zahŕňa osvojovanie poznatkov a rozvíjanie zručností na jednotlivých vzdelávacích stupňoch, ako i poznanie získané tréningom a pracovnými skúsenosťami v pracovnom i iných prostrediach. Podľa svojej komplexnej definície, ľudský kapitál je „vzdelávaním a kultiváciou vytváraný na základoch prirodzeného nadania a talentu a zušľachtovaný ďalšími osobnými vlastnosťami, ako sú napríklad cieľavedomosť, vytrvalosť, ctížiadosť, schopnosť komunikácie“ (Brožová, 2003, s. 33). Premennivý a flexibilný obsah súbor atribútov ľudského kapitálu v podobe profesiových kvalifikácií

a pracovných kompetencií, získaných nielen v rámci formálneho ale i post-formálneho vzdelávacieho systému, doplneného kodifikovanou akreditáciou je možné identifikovať ako „jeden z kľúčových indikátorov sociálnej pozície v informačnom type spoločnosti“ (Lévy, 2003, s. 229).

Na základe zistení prehľadovej štúdie Piccarozziho a kol. (2018), súčasné poňatia procesu Industry 4.0 úspešne zachytávajú jeho technologicko-procesnú dimenziu, analyzujú hlavné komponenty procesu z technologického pohľadu (využitie kyber-fyzikálnych systémov (CPS), využite internetu a prepojenie výrobných prvkov v rámci Internetu vecí (IoT), umelej inteligencie, robotiky, 3D tlačiarne, online obchodných aktivít a ďalších). Revolučný charakter Industry 4.0 však prináša potrebu zachytiť i podstatu javu vzájomnej závislosti technologickej dimenzie s ďalšími aspektami procesu. Podstatou inovácie Industry 4.0 je vzájomné prepojenie technologických komponentov a ľudských pracovníkov komunikujúcich navzájom v bezprecedentnej miere.

Viacero komplexných definícií konceptu Industry 4.0 sa sústreďuje na proces komunikácie ako bázu inovácie Industry 4.0, uvádzajúc, že „štvrtá priemyselná revolúcia je založená na rozvoji plne automatizovanej a inteligentnej výroby, schopnej komunikovať autonómne a ...(proces Industry 4.0) je založený na horizontálnej a vertikálnej integrácii výrobných systémov na základe výmeny dát v reálnom čase a flexibilnej výrobe s cieľom dosiahnutia personalizovanej produkcie“ (Piccarozzi a kol., 2018, s. 2). Industry 4.0 možno identifikovať ako proces, ktorý „reprezentuje schopnosť výrobných prvkov komunikovať navzájom“ (Pan, 2015, s. 157) s cieľom flexibilnej na zákazníka orientovanej výroby. Podobne, podstatou konceptu Industry 4.0 je „zavedenie sieťovo prepojeného inteligentného systému, ktorý uskutočňuje sebaregulačnú výrobu: ľudia, stroje, výrobné zariadenia a produkty budú komunikovať navzájom“ (Kovacs - Kot, 2016, s. 122). Medzi-strojová komunikácia ako i komunikácia medzi strojom a človekom bola identifikovaná ako jedna z technológií Industry 4.0 s najvyšším technologickým potenciálom prispieť k celkovej digitálnej integrácii (Bartodziej (2017).

I keď podstata procesu Industry 4.0 je prevažne identifikovaná v „náraste efektívnosti a produktivity s cieľom posilniť konkurenčnú schopnosť spoločností“ (Ustundag – Cevikcan, 2018, s. 20), či dokladaná prechodom k „na služby orientovanému obchodnému modelu“, ktorý zdôrazňuje individualizované produkty, ktoré môžu ponúknuť personalizované služby na základe osvojenia internetu vecí, využitie faktora ľudského kapitálu ako indikátora formovania Industry 4.0 nám umožňuje zachytiť prínosy a výzvy ako i ťažkosti a možné ohrozenia spojené s Industry 4.0 v jeho sociálnej dimenzii. Príkladom tejto optiky je model zrelosti procesu Industry 4.0 vo firme, vypracovaný Univerzitou vo Warwicku, ktorý skúma udržateľnosť prechodu k Industry 4.0 prostredníctvom indikátorov ako analýza dát o zamestnancoch a ich zručnostiach v oblasti Industry

4.0, tréningové možnosti zamestnancov vo firme vrátane virtuálneho prostredia, zdieľanie dát so zamestnancami v reálnom čase v oblasti Industry 4.0, či podpora lídrov pri adaptácii prvkov Industry 4.0. Definície Kovacsa a Kota (2016) ako i Piccarozziho a kol. (2018), sledujúce komunikačnú a informačnú výmenu ako jadro procesu Industry 4.0 pokrývajú okrem materiálnej bázy procesu i priestor zručností, pracovných kompetencií, postojov a preferencií v oblasti ľudsko-strojovej a ľudsko-ľudskej komunikácie, ktoré sú predpokladmi využitia možností umožnených adaptáciou prvkov Industry 4.0. S ohľadom na súvislosti adaptácie inovácií 4.0 preto podobne vychádzame z komplexného poňatia procesu Industry 4.0, ktoré v optike ľudského kapitálu a s dôrazom na formovania pracovného prostredia 4.0 charakterizuje Industry 4.0 ako „*inovácie vo výrobe založené na náraste komunikačného toku a komunikačných schopností v rámci ľudsko-ľudskej a ľudsko-strojovej spolupráce všetkých výrobných jednotiek pre dosiahnutie flexibilnej a na-zákazníka orientovanej výroby, sprevádzanej premenami v oblasti ľudského kapitálu v kontexte Práce 4.0, ktorý zdôrazňuje osvojovanie špecifických pracovných kompetencií, zručností a postojov v rámci ľudsko-strojovej spolupráce, osvojovanie nových kompetencií spojených s vysoko kvalifikovanými prácami spojenými s využívaním automatizovaných technológií ako i rozvoj interpersonálnych, komunikačných zručností a kreatívnych zručností, ktoré je náročné automatizovať a v ktorých ľudia (v súčasnosti) dosahujú komparatívnu výhodu voči strojom a umelej inteligencii.*“

Definícia procesu v tomto poňatí vychádza z identifikácie pracovných požiadaviek, ktoré prinášajú hybridné pracovné úlohy rezultujúce v hybridných pracovných kompetenciách, ktoré pokrývajú špecifické technické kompetencie 4.0, ako i prenášateľné pracovné kompetencie, ktoré sú významné pre zapojenie digitálnych technológií do výroby.

Ako dokumentujú zistenia o rozširujúcich sa rolách inžinierov smerom k efektívnej komunikácii, schopnosti presadiť názor a motivovať, tieto kompetencie sa stávajú relevantnými v úvodnej fáze implementácie prvkov Industry 4.0. Príkladom empirických zistení v tejto oblasti sú potvrdené rozdiely v hodnotení dôležitosti schopností písomnej a ústnej komunikácie boli identifikované medzi skupinami zamestnávateľov a študentov, so signifikantne vyššími očakávaniami zamestnávateľov v oblasti aktívneho počúvania, poskytovania spätnej väzby a neverbálnej komunikácie (Božič-Pintarič, 2018). Tak ako sa značná časť pracovných úloh stáva interaktívnou, autori zdôrazňujú, že „pracovné úlohy zahŕňajúce komunikáciu a interpersonálne zručnosti sa stali významnými v rámci rôznych povolanií a pracovných sektorov“ (Michalos et al. 2016, p. 194).

Otázky formovania postojov k ľudsko-strojovej spolupráci, prístupnejšej komunikácie a identifikovania stavu stroja a emocionálnych postojov k práci v zmiešaných pracovných tímoch

patria „k najdôležitejším a najmenej preskúmaným oblastiam v rámci literatúry v oblasti informačných štúdií“ (You, 2018, s.397). V rámci modelov akceptácie a používania technologických inovácií možno sú sledované faktory, ktoré podporujú osvojovanie a používanie technologických inovácií (Venkatech, 2003), ktoré zdôrazňujú očakávania zlepšenia výkonnosti, očakávania v oblasti náročnosti osvojovania nových technológií či mieru sociálnej podpory. Faktor emocionálnych postojov k spolupráci s robotmi ako i k práci vo virtuálnej a zmiešanej realite možno zahrnúť medzi neformálne atribúty obsahu ľudského kapitálu pri adaptácii Industry 4.0. Pri analýze predpokladov spolupráce vo virtuálnych a hybridných tímoch autori predpokladajú dôveru, trpezlivosť a schopnosť efektívne komunikovať ako jeden zo základných faktorov úspešnej ľudsko-strojovej spolupráce (Richertová a kol., 2018), Porubčinová-Fidlerová, 2020).

Azda kľúčové pre zdôraznenie optiky ľudského kapitálu pri analýze Industry 4.0 je skúsenosť, podľa ktorej i keď inteligentné továrne sú vybavené vysokým stupňom automatizácie, „táto významná inovácia plne neeliminuje potrebu ľudských pracovníkov – naopak – požaduje od nich spoluprácu so strojmi a výkon zmiešaných (hybridných) pracovných úloh“ (Askapour a kol., 2019, s. 456).

Koncept Industry 4.0 prináša významné výzvy pre formovanie ľudského kapitálu a je reflektovaný v koncepte Práce 4.0. V Pri analýze pracovného prostredia 4.0 vychádzame z rozpoznania vzájomného vzťahu ľudskej osobnosti a sociálneho systému s jeho ekonomickou a technologickou dimenziou, keďže proces osvojovania potrebných pracovných kompetencií, je založený na rozpoznaní aktuálne žiadaných a chýbajúcich pracovných kompetencií a zručností. Vychádzajúc z teoretickej analýzy konceptu Práce 4.0 v štúdiách (Frey, Osborne, 2013, Martinák, 2017, Arntzová a kol., 2016) je možné identifikovať hlavné dimenzie pracovného prostredia 4.0 v podobe a) premien v obsahu ľudského kapitálu a b) zmien v štruktúre trhu práce, identifikovaných v kontexte adaptácie inovačných prvkov 4.0 v podobe polarizácie na trhu práce, ktorá predstavuje trend pracovného prostredia 4.0 v dôsledku diferencovanej miery substitúcie ľudskej práce strojovou prácou v rámci pracovných pozícií s rôznou kvalifikačnou úrovňou, ako i v rámci špecifických pracovných úloh u daných prác.

Pojem Práca 4.0 reflektuje požiadavky spojené s akceptáciou a používaním inovácií 4.0. Pojem označuje prostredie práce, v ktorom sa odráža dynamika meniaceho sa obsahu ľudského kapitálu, reflektujúc kľúčové znaky pracovných úloh 4.0 a organizačných foriem práce v rámci požiadaviek Industry 4.0 ako polarizačný vývoj v pracovnej oblasti smerom k prácam realizovaným prevažne ľuďmi a k prácam realizovaným prevažne strojmi (Fidlerová at al., 2019, s. 72).

Polarizačný trend v oblasti Práce 4.0 odráža odlišnú mieru potenciálu automatizácie v rámci jednotlivých pracovných náplní. Spolu s diverzifikáciou pracovnej sily, formovaním neskorej kariéry, štruktúrnymi posunmi v oblasti hospodárstva je polarizačný trend jedným zo znakov trhu práce v podmienkach adaptácie Industry 4.0. Keďže substitúcia ľudských pracovníkov robotmi a počítačmi sa objavuje v prípade explicitne kodifikovateľných pracovných úloh, k nahradzovaniu ľudských pracovníkov strojovou prácou dochádza predovšetkým na stredných kvalifikačných stupňoch a v prípade rutinných pozícií. V dôsledku možno sledovať nárast dopytu po vysoko kvalifikovaných pracovníkoch, ktorých práce sú najmenej ohrozené automatizáciou, avšak podobne i nárast dopytu po pracovníkoch s nižšou kvalifikáciou v pozíciách s nerutinným charakterom, ktoré je náročné automatizovať (Berger – Frey, 2016).

Substitučný efekt digitálnych technológií tak možno sledovať prevažne v rámci pozícií na strednom stupni náročnosti a v prípade rutinných úloh (see Martinák, 2017, Berger, Frey 2016).

Koncept Práce 4.0, vychádzajúc z analýz trendov na trhu práce reflektuje špecifické požiadavky Industry 4.0:

- Proces polarizácie práce smerom k ľudsko-intenzívnym pracovným úlohám a počítačovo-intenzívnym pracovným úlohám, v dôsledku odlišnému rozsahu rutinizovateľných a automoitizovateľných úloh
- Dopyt po nových pracovných kompetenciách spojených s prácou s kolaboratívnymi robotmi a inými inteligentnými objektami s dôrazom na pracovné miesta s nižšou a strednou kvalifikáciou
- Dopyt po nových pracovných kompetenciách spojených s vysoko kvalifikovanými pracovnými pozíciami (v oblasti práce v rozšírenej a virtuálnej realite, práce s inteligentnými objektmi, digitálne kompetencie na základnej a pokročilej úrovni, napr. v oblasti data mining a simuláciách)

Odhady stupňa rutinizácie a substitúcie práce digitálnymi technológiami s ich dôsledkami v oblasti technologickej nezamestnanosti sú identifikované prostredníctvom viacerých metodologických postupov. Frey and Osborne (2013) sledovali možnosť substitúcie povolání podľa miery ich možnej automatizovateľnosti a možnosti prenosu obsahov pracovnej náplne jednotlivých povolání do rutinných a kodifikovateľných súborov pracovných úloh (na-povolání založený přístup). Autori pritom pozorovali substitúciu pracovných pozícií v podobe nahradenia ľudskej práce robotmi a počítačmi, ktorá sa objavuje špecificky v prípade pracovných pozícií s explicitne kódovateľnými pracovnými úlohami.

V prístupe Arntzovej a kol. (2016) boli použité dáta PIAAC štúdie pre rovnaký výskumný zámer v oblasti substitučného potenciálu pracovných miest, a to prístupom, ktorý umožňuje sledovať

vzťah medzi špecifickými pracovnými úlohami a pracovnými pozíciami v rôznych oblastiach pracovnej aktivity (na pracovných úlohách založený prístup). Arntzová a kol. analyzujú súbor pracovných úloh v rámci pracovných náplní, ktoré sa môžu líšiť v rámci jednotlivých pracovných miest s ohľadom na možnosť ich kodifikácie a substitúcie strojovými a digitálnymi technológiami. I keď Arntzová ako kol. prinášajú odhad substitučného potenciálu pracovných miest na nižšej úrovni ako štúdia Freya a Osborna, Slovensko je zaradované ku krajinám s najvyššou mierou rizika substitúcie pracovných miest po zohľadnení konkrétneho obsahu ich pracovných úloh, podobne ako i Nemecko, Rakúsko a Španielsko (Arntzová a kol., 2016, s. 14). Podľa oboch prístupov, kľúčovým cieľom je identifikácia tých pracovných úloh, ktoré je náročné automatizovať a nahradiť strojovou prácou, teda nerutinných úloh a prác vyžadujúcich sociálnu interakciu a úlohy spojené s vnímaním a manipuláciou v neštruktúrovaných prostrediach. Tieto možno označiť ako možný budúci priestor pre pracovné uplatnenie v podmienkach Práce 4.0.

III. Výskumný zámer a metódy

Východiskovú tézu nášho výskumného zámeru predstavuje predpoklad, že osvojovanie špecifických pracovných kompetencií 4.0 - ako sú práca vo virtuálnej a rozšírenej realite, práca v zmiešaných ľudsko-strojových tímoch, rozvoj pracovných kompetencií transverzálneho charakteru, v ktorých ľudia dosahujú komparatívnu výhodu nad strojmi - sa uskutočňuje v kontexte jednotlivých prác, ktorých pracovné úlohy podporujú a podnecujú osvojovanie nových kompetencií a zručností v rôznych stupňoch. Nadväzujúc na zistenia (Veľšic, 2018, Porubčinová, 2017) reflektujúce prelínanie online a offline sociability nielen v zmysle pracovných aktivít v online a offline prostrediach, v mertonovskom duchu tak reflektujeme pracovné požiadavky v kontexte štruktúry pracovných pozícií, ktoré – ak sledujeme predpoklady udržateľného fungovania sociálneho systému – sa snažíme naplniť socializáciou v meniacom sa prostredí.

Výskumným cieľom bolo na základe expertných hodnotení zachytiť charakter pracovného prostredia 4.0 v sledovanom priemyselnom sektore a špecifikovať jeho podobu vo vzťahu k pracovným pozíciám na rôznych kvalifikačných stupňoch. Výskumné otázky, stanovené s cieľom overiť významnosť rozdielov pri hodnotení dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 a prenášateľných pracovných kompetencií a zručností v rámci automobilového sektora SR, sledovali: 1. Aká je dôležitosť vybraných pracovných kompetencií v kontexte akceptácie prvkov Industry 4.0? 2. Je rozdiel medzi hodnotením dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 štatisticky významný z hľadiska jednotlivých kvalifikačných stupňov v rámci Národného kvalifikačného rámca SR (NKR, Tab.1)?

Predpokladali sme, že „odhad dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 je diferencovaný podľa jednotlivých stupňov NKR“ (Hyp.1). Na základe dostupných zistení (Velšic, 2018, Porubčinová, 2017) bolo možné predpokladať existenciu odlišných typov pracovnej aktivity v kontexte rozvoja spoločnosti informačného typu, keď významnosť pracovných kompetencií špecifických pre pracovné prostredie informačnej spoločnosti bola signifikantne vyššie pre vyššie kvalifikačné stupne vo všetkých sledovaných položkách s výnimkou kompetencie schopnosť sa učiť.

V priebehu novembra a decembra 2020 bol online dotazníkovou metódou uskutočnený zber empirických dát na vzorke manažérov ľudských zdrojov spoločností zo sektora automobilového priemyslu a na vzorke IT expertov venujúcich sa inováciám 4.0. Do základného súboru boli zahrnutých 562 spoločností automobilového sektora, na ktorých kontakty sme získali v spolupráci so spoločnosťou Finnstat a v spolupráci so Zväzom automobilového priemyslu SR6 ako i s podporou spoločnosti SOVA digital, a.s.

Výberový súbor, na ktorom bol realizovaný online dotazníkový zber dát tvorilo 43 expertov z oblasti ľudských zdrojov a IT. Získané dáta boli spracovávané softvérom IBM SPSS Statistics.

Základný súbor pracovných kompetencií NKR (Tab. 1 Príloha) bol rozšírený o súbor pracovných kompetencií a zručností, ktoré sme identifikovali na základe analýzy konceptu Práce 4.0 ako významné pre pracovné prostredie v kontexte adaptácie prvkov Industry 4.0. V spolupráci so Zväzom automobilového priemyslu SR boli identifikované pracovné kompetencie a zručnosti signifikantné v oblasti automobilového sektora s ohľadom na pracovné pozície s vysokoškolským vzdelaním. Súbor sledovaných pracovných kompetencií s dôrazom na pracovné prostredie 4.0 zahŕňal pracovné kompetencie a zručnosti: a) Súbor A: Pracovné kompetencie a zručnosti 4.0 obsahujúci kompetencie: ovládanie a dodržiavanie zásad bezpečnosti pri práci s využitím internetu, práca s údajmi a ich spracovaním modelovacími, simulačnými a programovacími softvérovými prostriedkami, spolupráca s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami, predchádzajúce skúsenosti s prácou s robotmi, senzormi, modelovaním, programovaním a simuláciami týchto zariadení, spracovanie dát, práca v rozšírenej a virtuálnej realite, Súbor B: Transverzálné kompetencie a zručnosti obsahujúci kompetencie a zručnosti identifikované ako dôležité pre oblasť automobilového sektora: znalosť ekonomiky produktu, ovládanie základov konštrukcie a technológie, znalosť cudzích jazykov, prezentačné schopnosti, zodpovednosť, samostatnosť, presnosť, výkonnosť, schopnosť sa učiť, komunikačné schopnosti, schopnosť sa rozhodovať a analytické schopnosti

⁶ <https://www.zapsr.sk/english/>

Empirické zistenia dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 na Slovensku s ohľadom na kvalifikačné stupne NKR uvádzame v nasledujúcej časti.⁷

IV. Empirické zistenia dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 podľa NKR SR

Je potrebné zdôrazniť, že priestor pre analýzu pracovných kompetencií a zručností je terminologicky pestrý, osobitne v súvislosti s inovačným vývojom sú používané pojmy ako kľúčové kompetencie, kritické, univerzálne a prenášateľné (transverzálne) kompetencie a zručnosti. Pojem kompetencia sa vzťahuje k schopnosti použiť (používať) dosiahnuté poznanie a zručnosti. Ak pojem profesiovej kvalifikácie indikuje dosiahnutý a certifikovaný súbor poznatkov, kompetencia predstavuje širší koncept, charakterizujúci stupeň pripravenosti použiť tieto poznatky v praxi. Možno preto predpokladať, že nové pracovné požiadavky v oblasti dopytu po pracovných kompetenciách 4.0 budú zahŕňať nielen nové typy profesiových kvalifikácií (napríklad požiadaviek v oblasti digitálnej gramotnosti), ale i nárast významu niektorých špecifických kompetencií a prenášateľných zručností ako neformálnych zložiek dynamicky sa meniaceho obsahu ľudského kapitálu.

Podľa získaných odhadov manažérov ľudských zdrojov v nami realizovanom zbere dát, u najvyšších a stredných kvalifikačných stupňov, najvyššia mieru dôležitosti v oblasti prenášateľných pracovných kompetencií bola potvrdená v prípade kompetencie schopnosť učiť sa. Zodpovednosť, samostatnosť, presnosť, analytické schopnosti, komunikácia v cudzom jazyku a rozhodovacie schopnosti v oblasti cudzích jazykov možno zaradiť medzi pracovné kompetencie s najvyššou hodnotou pre kvalifikačné stupne na prvom, druhom a treťom stupni vysokoškolského vzdelávania (kvalifikačné stupne 6, 7, 8 NKR (Tab. 2).

⁷ Súbor zručností definovaných ako vysoko žiadané v automobilovom priemysle možno doplniť aktuálnymi zisteniami strategickej štúdie, ktorá zdôrazňuje analytické myslenie a inovácie, kritické myslenie a analýzu, komplexné riešenie problémov, odolnosť, toleranciu a flexibilitu voči stresu, aktívne učenie, tvorivosť, originalitu a iniciatívu, dôslednosť, spoľahlivosť, ovládanie technológie, kompetencie monitorovania a kontrola, práca s programovacími technológiami, presviedčanie a vyjednávanie, inštalácia a údržba technológií a riadenie personálu. Future of Jobs Report 2020.

Tabuľka 2: Dôležitosť prenášateľných kompetencií a zručností pri zavádzaní a používaní Industry 4.0 v oblasti automobilového sektora v SR

Ot.: Uvedte, prosím, do akej miery sú podľa Vás dôležité nasledujúci pracovné kompetencie u technických pracovných pozícií pri zavádzaní a využívaní digitalizovanej výroby? (M=priemer z expertných hodnotení na stupnici od 1 do 10, min, max hodnota a smerodajná odchýlka SD)

	Pracovné pozície na najvyšších kvalifikačných stupňoch (úrovne NKR 6-8)	Pracovné pozície na stredných kvalifikačných stupňoch (úrovne NKR 3-5)	Pracovné pozície na najnižších kvalifikačných stupňoch (úrovne NKR 1-2)
Komunikačné zručnosti	M=7,38 (3-10) SD=2,080	M=6,54 (2-10) SD=2,083	M=5,21 (2-10) SD=2, 694
Analytické schopnosti	M=8,00 (4-10) SD=1,720	M=6,15 (3-10) SD=2,080	M=3,00 (1-6) SD=1, 664
Rozhodovanie schopnosti	M=7,69 (4-10) SD=1,644	M=6,04 (3-9) SD=1,865	M=3,00 (1-6) SD=1, 664
Zodpovednosť	M=8,42 (4-10) SD=1,528	M=7,58 (3-10) SD=2, 023	M=6,93 (3-10) SD=2, 556
Samostatnosť	M=8,27 (4-10) SD=1,511	M=7,35 (3-10) SD=1, 979	M=4,80 (2-10) SD= 1, 956
Presnosť	M= 8,15 (5-10) SD = 1, 317	M=7,65 (4-10) SD=1, 548	M=6,71 (3-10) SD=2,054
Výkonnosť	M=8,19 (5-10) SD = 1, 357	M=7,58 (4-10) SD=1, 701	M=6,50 (2-10) SD=1,951
Schopnosť sa učiť	M=8,62 (5-10) SD = 1, 299	M=8,08 (3-10) SD=1, 521	M=6,36 (2-9) SD=2, 023
Prezentačné schopnosti	M=7,38 (5-10) SD = 1,577	M=5,46 (1-10) SD=2, 253	M=2,00 (1-6) SD=1,468
Komunikačné schopnosti v cudzom jazyku	M=7,85 (2-10) SD = 1, 826	M=6,12 (2-10) SD=2, 264	M=2,07 (1-5) SD=1,542

Zdroj: Vlastné zistenia

V prípade pracovníkov na stredných kvalifikačných stupňoch (úrovne 3, 4 a 5 NKR), najvyššia miera dôležitosti v oblasti prenášateľných pracovných kompetencií bola odhadnutá v prípade schopnosti učiť sa, zodpovednosti, presnosti, výkonnosti a komunikačných zručností. Pre pracovníkov na pozíciách požadujúcich ukončenie prvého a druhého stupňa základnej školy (úrovne 1 a 2 NKR), odhady najviac dôležitých prenášateľných kompetencií zahŕňali schopnosť sa učiť, presnosť, výkonnosť a komunikačné schopnosti, v prípade ktorých bola zistená najvyššia variabilita odpovedí (SD=2, 694). Dôležitosť komunikačných zručností bola hodnotená s nadpriemernou variabilitou i v prípade pracovníkov na najvyšších a stredných kvalifikačných stupňoch.

V prípade pracovných kompetencií 4.0, najvyššia úroveň dôležitosti bola odhadnutá podľa expertných odhadov IT pracovníkov a pracovníkov ľudských zdrojov v prípade kompetencie

ovládanie a dodržiavanie zásad bezpečnosti pri práci s využitím internetu (Tab. 3). Základné opisné štatistiky sú uvedené v prílohe v Tab.7.

Pri hodnotení dôležitosti pracovných kompetencií podľa jednotlivých kvalifikačných stupňov hodnotili IT experti pracovné kompetencie a ich dôležitosť významne vyššie ako manažéri LZ, s výnimkou kompetencie ovládanie a dodržiavanie zásad bezpečnosti pri práci s využitím internetu na nižšej a strednej kvalifikačnej úrovni. Prostredníctvom Mann-Whitneyho U testu boli potvrdené významné vyššie odhady dôležitosti IT expertov oproti manažérom LZ v prípade položky skúsenosti s prácou s robotmi, senzormi, modelovaním, programovaním a simuláciami u všetkých kvalifikačných stupňov a v prípade kompetencie práca v rozšírenej a virtuálnej realite a kompetencie spolupráca s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami v prípade nižších kvalifikačných stupňov.

Tabuľka 3: Porovnanie dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 pri zavádzaní a používaní Industry 4.0 v oblasti automobilového sektora v SR podľa hodnotení IT expertov a manažérov LZ (Mann-Whitneyho U test, $\alpha=0.05$, významnosť rozdielov označená *)

Ot.: Uved'te, prosím, do akej miery sú podľa Vás dôležité nasledujúci pracovné kompetencie u technických pracovných pozícií pri zavádzaní a využívaní digitalizovanej výroby? (priemer z expertných hodnotení na stupnici od 1 do 10)

	Pracovné pozície na najvyšších kval. stupňoch (NKR 6-8) podľa IT expertov	Pracovné pozície na najvyšších kval. stupňoch (NKR 6-8) podľa manažérov LZ	Mann-Whitney U p=0.05	Pracovné pozície na stredných kval. stupňoch (NKR 3-5) podľa IT expertov	Pracovné pozície na stredných kval. stupňoch (NKR 3-5) podľa manažérov LZ	Mann-Whitney U p=0.05	Pracovné pozície na najnižších kval. stupňoch (NKR 1-2) podľa IT expertov	Pracovné pozície na najnižších kval. stupňoch (NKR 1-2) podľa manažérov LZ	Mann-Whitney U p=0.05
ovládanie a dodržiavanie zásad bezpečnosti pri práci s využitím internetu	7.82	7.42	193,000 p=0.05	7.00	7.58	67,000 p=0.174	5.24	5.50	110,000 p=0.712
práca s dátami a ich spracovanie modelovacími, simulačnými a programovacími softvérmi	7.65	6.92	173,500 p=0.023	6.35	5.77	196,000 p=0.526	3.59	3.29	107,000 p=0.628
spolupráca s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami	6.47	6.27	211,000 p=0.801	6.47	5.58	177,000 p=0.268	5.35	3.14	58,500 p=0.015*
skúsenosti s prácou s robotmi, senzormi, modelovaním, programovaním a simuláciami	7.18	5.65	130,500 p=0.023*	6.41	4.81	129,000 p=0.021*	4.12	2.43	68,000 p=0.37*
práca v rozšírenej a virtuálnej realite	5.76	5.13	57,500 p=0.538	5.53	4.50	49,500 p=0.275	3.76	1.67	19,000 p=0.023*

Zdroj: Vlastné zistenia

Pri porovnaní významnosti rozdielov pri hodnotení dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 manažermi LZ u jednotlivých kvalifikačných stupňov NKF (1-2 vs 3-5 and 1-2 vs 6-8), štatisticky významné rozdiely boli potvrdené u všetkých sledovaných kompetencií okrem kompetencie spolupráca s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami v prípade porovnania najvyšších a najnižších kvalifikačných stupňov (Wilcoxonov test, $p=0,080$) (Tab.4).

V prípade expertov z IT oblasti boli potvrdené štatisticky významné rozdiely pri hodnotení dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 pri porovnaní stredných a nižších kvalifikačných stupňov (3-5 vs 1-2). Štatisticky významný rozdiel medzi najvyššími a strednými kvalifikačnými stupňami možno identifikovať podľa IT odborníkov len v prípade kompetencie práce s dátami a ich spracovanie modelovacími, simulačnými a programovacími softvérmi. V prípade ostatných sledovaných pracovných kompetencií 4.0, rozdiel medzi najvyššími a strednými kvalifikačnými stupňami NKR nebol potvrdený na štatisticky významnej úrovni.

Keďže rozdiely v dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 neboli potvrdené na štatisticky významnej úrovni medzi najvyššími (úrovne 6, 7, 8) a strednými kvalifikačnými stupňami NKR (úrovne 3, 4, 5) s výnimkou kompetencie práca s údajmi a ich spracovanie modelovacími, simulačnými a programovacími softvérmi, na základe získaných výsledkov možno predpokladať, že vývoj pracovných kompetencií 4.0 sa dotýka nielen tzv. bielych ale i modrých golierov. Pracovná kultúra informačnej spoločnosti – i keď rozčlenená do rozličných pracovných úloh - presahuje v oblasti formovania pracovných kompetencií 4.0 za najvyššie kvalifikačné stupne, zahŕňajúc významne i stredné kvalifikačné stupne.

Hoci rozdiely dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 boli potvrdené u najnižších kvalifikačných stupňov v porovnaní s najvyššími ako i strednými kvalifikačnými stupňami, formovanie pracovného prostredia 4.0 v prípade najnižších kvalifikačných stupňov možno identifikovať v prípade kompetencie spolupráca s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami. Podľa expertných hodnotení i kompetencia ovládanie a dodržiavanie zásad bezpečnosti pri práci s využitím internetu bola hodnotená ako dôležitá v prípade kvalifikačných stupňov 1-2 (Tab.3).

Tabuľka 4: Významnosť rozdielov v odhadoch dôležitosti pracovných kompetencií podľa NKR pri zavádzaní a používaní Industry 4.0 v oblasti automobilového sektora v SR podľa odhadov IT expertov a manažérov (Wilcoxonov test, $\alpha=0.05$, významnosť rozdielov označená *)

Ot. Uved'te, prosím, do akej miery sú podľa Vás dôležité nasledujúci pracovný kompetencie u technických pracovných pozícií pri zavádzaní a využívaní digitalizovanej výroby? (priemer z expertných hodnotení na stupnici od 1 do 10)

Významnosť rozdielov	IT experti 6-8 vs 3-5	IT experti 3-5 vs 1-2	IT experti 1 6-8 vs 1-2	Man. EZ 6-8 vs 3-5	Man EZ 3-5 vs 1-2	Man EZ 6-8 vs 1-2
ovládanie a dodržiavanie zásad bezpečnosti pri práci s využitím internetu	0.052*	0.005	0.002	$z=-0.49$	0.014	0.000
práca s dátami a ich spracovanie modelovacími, simulačnými a programovacími softvérmi	0.006	0.000	0.001	0.006	0.002	0,001
spolupráca s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami	0.545*	0.031	0.080*	0.038	0.001	0.004
skúsenosti s prácou s robotmi, senzormi, modelovaním, programovaním a simuláciami	0.142*	0.002	0.008	0.014	0.002	0.002
práca v rozšírenej a virtuálnej realite	0.234*	0.002	0.006	$z=-0.94$	*	*

Zdroj: Vlastné zistenia

Na základe odhadov dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 a žiaducich pracovných kompetencií v kontexte Industry 4.0 sme vytvorili rozšírenie obsahu pracovných kompetencií podľa kvalifikačných stupňov NKR v kontexte sledovanej oblasti (Tab. 5).

Tabuľka 5: Rozšírenie pracovných kompetencií podľa kvalifikačných stupňov NKR of NQF v oblasti pracovných kompetencií 4.0 významných pri osvojovaní Industry 4.0.

Ot: Podľa Vášho názoru, ktoré kompetencie budú najviac požadované u zamestnancov (podľa ich dosiahnutého stupňa vzdelania)?

Pracovné pozície vyžadujúce kvalifikáciu na 1 a 2 stupni NKR	Pracovné pozície vyžadujúce kvalifikáciu na 3-5 stupni NKR	Pracovné pozície vyžadujúce kvalifikáciu na 6-8 stupni NKR
zodpovednosť znalosť technológií pochopenie základných fyzikálnych javov vo výrobe manuálne a remeselné zručnosti základné počítačové zručnosti základy spracovania údajov ovládanie hardvéru presnosť schopnosť učiť sa systematickosť zodpovednosť	ovládanie bezpečnosti v digitálnom svete základy programovania základné znalosti CAD (simulačné a modelovacie programy) práca s dátami a práca vo virtuálnej a rozšírenej realite znalosť technológie samostatnosť pri riešení problémov zodpovednosť ochota a schopnosť učiť sa záujem o vzdelávanie	invencia, kreativita, vizionárstvo prehľad v oblasti inovácií softvérové kompetencie, práca s modulačnými a simulačnými programami znalosť komunikačných protokolov a rozhraní schopnosť spracovávať veľké dáta schopnosť pracovať vo virtuálnej a rozšírenej realite znalosť technológií širšia znalosť vzťahov medzi výrobnými procesmi schopnosť aplikovať vedomosti v praxi zodpovednosť schopnosť učiť sa

Zdroj: Vlastné zistenia

Pri otázke smerujúcej k “chýbajúcim” pracovným kompetenciám (Tab. 6) možno zdôrazniť chýbajúci, resp. nedostatočný obsah poznania a celkového prehľadu v oblasti Industry 4.0, nedostatok schopnosti presvedčiť a prezentovať tému a problém, nedostatok skúseností a nedostatok schopností pracovať s dátami, ako i nedostatočný prienik technických a softvérových schopností. Technické a softvérové kompetencie, spolu so záujmom o inovácie a zručnosťami v oblasti projektového manažmentu, možno zahrnúť do súboru tzv. „fusion skills“, relevantných pri akceptácii a používaní inovácií 4.0

Tabuľka 6: Chýbajúce pracovné kompetencie relevantné pri zavádzaní prvkov Industry 4.0 v oblasti automobilového sektora

Ot: Podľa Vášho názoru, ktoré dôležité pracovné kompetencie najviac chýbajú zamestnancom pri zavádzaní prvkov Industry 4.0?

Podľa IT expertov	Podľa manažérov IZ
znalosti a skúsenosti s priemyslom 4.0 komplexný pohľad na automatizáciu a digitalizáciu - znalosť podstaty Industry 4.0 praktické technologické znalosti interdisciplinárne znalosti o výrobe softvérové a IT zručnosti, prehľad architektúry IT systému a vízia jeho zmien orientácia v inováciách, záujem o nich schopnosť spracovať dáta	kombinácia znalostí - technických a IT zručností skúsenosti s prácou s robotmi, simuláciou a spracovaním údajov prehľad priemyslu 4.0 a inovácií v tejto oblasti záujem a schopnosť učiť sa nové veci schopnosti projektového manažmentu prezentačné schopnosti, schopnosť presvedčiť o téme, predstaviť výhody Industry 4.0 v oblasti podnikania komunikatívnosť, kvalitatívne a analytické myslenie tímová práca práca s dátami

Zdroj: Vlastné zistenia

V. Záver

Východiskom tejto práce je definícia Industry 4.0 v optike ľudského kapitálu, ktorá sa sústreďuje na udržateľný rozvoj Industry 4.0, spojený s formovaním pracovných kompetencií a podporujúci realizáciu ľudského kapitálu v praxi. Otázky bezpečnosti, ochrany zdravia spolu s oblasťou postojov k ľudsko-strojovej spolupráci a spokojnosťou pracovníkov vystupujú do popredia pri analýze Industry 4.0 konceptu v tomto kontexte.

Výskumný zámer v oblasti analýzy práce 4.0 v empirickej rovine sledoval formovanie pracovných kompetencií 4.0 vo vzťahu k špecifickým kvalifikačným stupňom Národného kvalifikačného rámca SR. Zistenia odhadov dôležitosti pracovných kompetencií špecifických pre pracovné prostredie 4.0 realizované na vzorke IT odborníkov a pracovníkov ľudských zdrojov z oblasti automobilového sektora na Slovensku potvrdzujú, že rozvoj pracovných kompetencií sa dotýka nielen pracovných pozícií požadujúcich najvyššie kvalifikačné stupne. Významnosť špecifických pracovných kompetencií, potvrdená bez štatisticky významných rozdielov medzi najvyššími a strednými pracovnými pozíciami naznačuje, že pracovné prostredie 4.0 presahuje i k stredným kvalifikačným stupňom NKR a dotýka sa nielen tzv. bielych golierov. I v prípade najnižších kvalifikačných

stupňov (1-2) možno reflektovať vývoj pracovného prostredia 4.0 na príklade kompetencie spolupráce s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami v zmiešanom tíme a v prípade kompetencie ovládanie zásad bezpečnosti práce na internete.

Na základe analýzy odhadov najviac využívaných a chýbajúcich pracovných kompetencií v automobilovom sektore sme prezentovali rozšírenie modelu pracovných kompetencií podľa kvalifikačných stupňov NKR SR v kontexte akceptácie prvkov Industry 4.0 (Tab 5).

Podľa odhadov expertov v sledovanej oblasti, k najviac žiaducim pracovným kompetenciám 4.0 vo vzťahu k akceptovaniu inovácií 4.0 možno zaradiť i kompetencie zo súboru prenášateľných kompetencií. Hybridné pracovné úlohy, ktoré vyúsťujú do hybridných pracovných kompetencií zvyšujú význam technických a digitálnych kompetencií, ako i pozitívnych postojov k ľudsko-strojovej komunikácii v rámci akceptácie prvkov Industry 4.0. K najvyššie hodnotených prenášateľným kompetenciám respondenti zaradili schopnosť sa učiť, zodpovednosť, samostatnosť, výkonnosť, presnosť, analytické schopnosti, komunikáciu v cudzom jazyku a rozhodovacie kompetencie. Podľa nami uvedených zistení boli komunikačné schopnosti pracovníkov na všetkých kvalifikačných stupňoch hodnotené s najvyššou mierou variability.

V rámci analýzy formovania pracovných kompetencií ako súčasti ľudského kapitálu v podmienkach Industry 4.0 možno zaradiť i dôraz na procesy adaptácie a faktorov akceptácie a používania inovácií 4.0. K významným faktorom adaptácie na inovácie 4.0 je potrebné zaradiť príprava podnikov a najmä manažérov na tieto zmeny. V rámci súboru kľúčových manažérskych kompetencií, akými sú strategický prístup k rozvoju ľudských zdrojov, efektívne zdieľanie informácií či angažovanosť pri vytváraní inovatívnej organizačnej kultúry v podnikoch pôsobiach na Slovensku badať podľa autorov za posledných päť rokov pozitívny trend (Stacho a kol., 2020). Podobne, psychologické a socio-demografické faktory práce vo virtuálnom prostredí predstavujú oblasti spoločensko-vedného záujmu, ako dokumentujú napríklad zistenia v oblasti vekovo-podmienenej situačnej pozornosti vo virtuálnom prostredí, či zistenia týkajúca sa spolupráce s robotmi u rôznych psychologických typov pracovníkov.

Kvalitatívne vyjadrenia expertov v oblasti automobilového priemyslu na Slovensku naznačujú potrebu intenzívnejšie komunikácie a šírení informácií o Industry 4.0 v kontexte akceptácie a používania inovácií 4.0. Faktory adaptácie nových inovácií si v tomto kontexte zaslúžia špecifickú pozornosť.

Hlavné zistenia našej práce potvrdzujú rozdiel v hodnotení dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 u manažérov a u IT expertov, podobnosť hodnotenia dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 u

najvyšších a stredných stupňov NKR bez štatisticky významných rozdielov, ako i význam špecifických pracovných kompetencií 4.0 relevantný i pre najnižšie kvalifikačné skupiny. Trendy v oblasti formovania pracovného prostredia 4.0 bude možné sledovať so zámerom zachytiť, do akej miery presiahnu vzory pracovných kompetencií 4.0 k nižším pracovným kvalifikáciám, či do akej miery bude možné pozorovať substitučný efekt v prípade nižších i vyšších kvalifikačných stupňov a vývoj polarizácie v oblasti práce.

Pod'akovanie / Financovanie

Táto práca bola realizovaná s podporou projektu VEGA č. 2/0077/19 Pracovné kompetencie v kontexte rozvoja priemyslu 4.0. Autori týmto vyjadrujú poďakovanie Zväzu automobilového priemyslu SR, spoločnosti SOVA Digital, a.s. a pánovi Martinovi Morháčovi za podporu a spoluprácu. Autori vyjadrujú poďakovanie recenzentom za ich cenné pripomienky a rady.

Literatúra

- ARNTZ, M., GREGORY, T., ZIEHRAN, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers. Dostupné z <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en> (10. 11. 2021).
- ASKAOUR, M., MANDRIOLI, D., ROSSI, M., VINCENTINI, F. (2019). Formal model of human erroneous behavior for safety analyses in collaborative robotics. *Robotics and computer-integrated Manufacturing*, 57, 456-476. ISSN: 0736-5845.
- BARTODZIEJ, Ch., J. (2017). *The Concept Industry 4.0 – An Empirical Analysis of Technologies and Applications in Production Logistics*. Springer Gabler. 150 s., ISBN 978-3-658-16501-7.
- BELL, D. (2008). The Coming of Post-Industrial Society. *The Educational Forum*, 40(4), 574-579. DOI: 10.1080/0013172760933650.
- BERGER, T., FREY, C., B. (2016). *Structural Transformation in the OECD: Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 193. Dostupné z <http://dx.doi.org/10.1787/5jlr068802f7-en> (10. 11. 2021).
- BOŽIĆ, L., PINTARIĆ, L. (2018). Comparison of employers' and students' perception regarding communication skills. *The Journal of teaching English for specific and academic purposes*, 6(1), 63-82.
- BROŽOVÁ, D. (2003). *Společenské souvislosti trhu práce*. Praha: Sociologické nakladatelství, 140 s. ISBN 80-86429-16-4.
- CASTELLS, M. et al. (2004). *The Network Society A Cross-cultural Perspective*. Northampton: Edward Eldar Publishing, Inc., 464 s. ISBN 1 84376 505 5.
- DÁVIDEKOVÁ, M., MJARTAN, M., GREGUŠ, M. (2017). *Utilization of Virtual Reality in Education of Employees in Slovakia*. *Procedia Computer Science*. The 8th International Conference on Emerging Ubiquitous Systems and Pervasive Networks (EUSPN 2017), 253–260. 10.1016/j.procs.2017.08.365.

FIDLEROVÁ, H., PORUBČINOVÁ, M., FERÓ, M., NOVOTNÁ, I. (2019). Identification of Challenges and Opportunities for Work 4.0 Competences Developing in Slovakia. In: *Human Capital Formation for the Fourth Industrial Revolution*. IGI Global, 44-72. DOI: 10.4018/978-1-5225-9810-7.ch003, ISBN: 1522598103.

World Economic Forum (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Dostupné z http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf (10. 11. 2021).

FREY, C., B., OSBORNE, M. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?* Working Paper, Oxford Martin School. Dostupné z <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf> (10. 11. 2021).

Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko. Dostupné z <https://www.mhsr.sk/inovacie/strategie-a-politiky/smart-industry> (10. 11. 2021).

LÉVY, P. (2000). *Kyberkultura, Zpráva pro Radu Evropy v rámci projektu „Nové technologie: Kulturní spolupráce a komunikace“*. Praha: Karolinum, 229 s. ISBN 80-246-0109-5.

LUPTON, D. (2015). *Digital Sociology*. Routledge, 236 s. ISBN 9781138022775.

MARTINÁK, D. (2017). *Povolanie robot*. Dostupné z <https://www.minedu.sk/data/att/11077.pdf> (10. 11. 2021).

MICHALOS, G., KOUSI, N., KARAGIANNIS, P., GHOURNELOS, CH. et al. (2018). Seamless human robot collaboration assembly – An automotive case study. *Mechatronics*, 55, 194-211. ISSN: 0957- 4158.

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. *Národný kvalifikačný rámec Slovenskej Republiky a prepojenie na úrovne Európskeho kvalifikačného rámca pre celoživotné vzdelávanie*. Dostupné z https://www.minedu.sk/data/files/289_Narodny%20kvalifikacny%20ramec%20SR_final.pdf (10. 11. 2021).

PAN, M. et al. (2015). *Applying Industry 4.0 to the Jurong Island Eco-industrial Park*. *Energy Procedia* 75:1536–1541.

PICCAROZZI, M., AQUAILLANI, B., GATTI, C. (2018). *Industry 4.0 in Management Studies: A Systematic Literature Review*. *Sustainability* 2018, 10(10), 3821. Dostupné z <https://doi.org/10.3390/su10103821> (10. 11. 2021).

PORUBČINOVÁ, M. (2015). Work competencies of white and blue collar workers in the context of information society development. *Prognostické práce*, 7(2), 115-133. ISSN 1338-3590.

PORUBČINOVÁ, M. (2017). Digital Literacy Development in a Context of the Overlapping of Online and Offline Sociability. *Fórum manažéra*, 13(2), 55-66. ISSN 1339-9403.

PORUBČINOVÁ, M., FIDLEROVÁ, H. (2020). Determinants of industry 4.0 technology adaption and human - robot collaboration. *Vedecké práce Materiálovotechnologickej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave so sídlom v Trnave*, 28(46), 10-21. ISSN 1336-1589.

RICHERT, A., et al. (2018). Anthropomorphism in social robotics: empirical results on human–robot interaction in hybrid production workplaces. *AI & Society*, 33, 413–424. Dostupné z <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0756-x> (10. 11. 2021).

OECD Skills Studies (2016). *Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*. Paríž: OECD Publishing. Dostupné z <https://doi.org/10.1787/9789264258051-en> (10. 11. 2021).

USTUNDAG, A., CEVIKCAN, E. (2018). *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*. Springer Series in Advanced Manufacturing, 294 s. ISSN 2196-1735.

STACHO, Z., STACHOVÁ, K., CAGÁŇOVÁ, D., BLŠTÁKOVÁ, J. (2020). The Key Managerial Competencies Tendencies Application in the Business Environment in Slovakia within the Context of Industry 4.0. In EAI Endorsed Transactions on Energy Web, online first, 28. august (2020), s. 1-9. ISSN 2032-944X.

VELŠIC, M. (2018). *Digitálna gramotnosť na Slovensku – Zaoštréné na robotiku*. Bratislava: IVO. Dostupné z http://www.ivo.sk/buxus/docs/vyskum/subor/Digitalna_gramotnost_2018.pdf (10. 11. 2021).

VELŠIC, M. (2020). *Digitálna gramotnosť na Slovensku*. Bratislava: IVO. Dostupné z http://www.ivo.sk/buxus/docs/publikacie/subory/Digitalna_gramotnost_2020.pdf (10. 11. 2021).

WEBSTER, F. (2002). *Theories of the Information Society*. New York: Routledge, 304 s. ISBN 0-415-28200-4.

YOU, R., 2018: Emotional Attachment, Performance, and Viability in Teams Collaborating with Embodied Physical Action (EPA) Robots. *Journal of the Association for Information Systems*, 19(5), 377-407. doi: 10.17705/1jais.00496, ISSN 1536-9323.

Prílohy**Tabuľka 1: Pracovné kompetencie podľa pracovných pozícií vo vzťahu ku kvalifikačným stupňom Národného kvalifikačného rámca SR**

1. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie prvého stupňa základnej školy, ukončenie posledného ročníka základnej školy pri žiakoch s mentálnym postihnutím, nedokončenie vzdelávania na základnej škole	vie komunikovať v materinskom jazyku, súvisle a výstižne písomnou aj ústnou formou a prenášať informácie v rámci pracovného kolektívu vie participovať pri jednoduchých zodpovedných činnostiach, uvedomovať si svoj podiel zodpovednosti (komunikácia, zodpovednosť)
2. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie druhého stupňa základnej školy, absolvovanie tretieho ročníka vzdelávacieho programu praktickej školy, ukončenie dvojročného vzdelávacieho programu v strednej odbornej škole;	vie logicky myslieť v jednoduchých konkrétnych úlohách, ktoré sú od neho požadované v jednoduchých situáciách vie nájsť problém v rutinných situáciách, sformulovať základné informácie o probléme a jeho riešení pre ostatných a uvedomuje si miesto v tíme (základy logického myslenia,
3. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie vzdelávacieho programu v odbornom učilišti, ktorý sa ukončuje záverečnou skúškou, ukončenie trojročného a najviac štvorročného vzdelávacieho programu v strednej odbornej škole	dokáže vykonávať úlohy a prispôsobovať vlastné správanie podľa súboru smerníc v bežných pracovných podmienkach dokáže prijímať a prevziať zodpovednosť za výkon samostatných úloh v práci a v rámci štúdia dokáže riadiť menší kolektív ľudí s určitým stupňom samostatnosti v bežných podmienkach (zodpovednosť, riadenie)
4. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie štvorročného a najviac osemročného vzdelávacieho programu v gymnáziu, ukončenie štvorročného a najviac päťročného vzdelávacieho programu v strednej odbornej škole	vie vykonávať a prevziať čiastočnú zodpovednosť za komplexné úlohy a prispôsobovať vlastné správanie podľa súboru smerníc v kontexte práce alebo štúdia v predvídateľných alebo meniacich sa podmienkach vie riadiť seba samého a kolektív ľudí s určitým stupňom samostatnosti v podmienkach, ktoré sú zvyčajne predvídateľné, ale môžu sa meniť (zodpovednosť za riadenie, hodnotenie, rozvoj výkonnosti)
5. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie najmenej dvojročného a najviac trojročného vzdelávacieho programu pomaturitného, nadstavbového štúdia v strednej odbornej škole špecializačného štúdia alebo vyššieho odborného štúdia, ukončenie šesťročného vzdelávacieho programu v konzervatóriu, ukončenie súvislého osemročného vzdelávacieho programu v tanečnom konzervatóriu	dokáže vykonávať a riadiť komplexné úlohy vrátane dozoru v kontexte pracovných alebo študijných činností, pri ktorých sa nedajú predvídať zmeny vie prijímať a prevziať úplnú zodpovednosť za riadenie, limitovanú zodpovednosť za hodnotenie a rozvoj činností, hodnotiť a rozvíjať svoju vlastnú výkonnosť a výkonnosť druhých v kontexte práce alebo štúdia v nepredvídateľných podmienkach (zodpovednosť, rozvoj výkonnosti)
6. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie štúdia študijného programu prvého stupňa	dokáže riešiť odborné úlohy a koordinovať čiastkové činnosti a niesť zodpovednosť za výsledky tímu vie identifikovať a zhodnotiť etické, sociálne a ďalšie súvislosti

vysokoškolského vzdelávania	riešených problémov, vie samostatne získavať nové poznatky a aktívne rozširovať svoje vedomosti (zodpovednosť, schopnosť sa učiť)
7. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie štúdia študijného programu druhého stupňa vysokoškolského vzdelávania	dokáže riešiť problémy, koordinovať postupy v tímoch a samostatne a zodpovedne rozhodovať v meniacom sa prostredí je pripravený niesť zodpovednosť za svoju činnosť a rozhodnutia s prihliadnutím na širšie spoločenské dôsledky, vie formulovať informácie o postupe a výsledkoch riešenia úloh, komunikovať o odborných názoroch s odborníkmi (koordinačné kompetencie, zodpovednosť, komunikácia o názoroch s odborníkom)
8. Pracovné pozície vyžadujúce ukončenie štúdia študijného programu tretieho stupňa vysokoškolského vzdelávania	dokáže plánovať a iniciovať riešenie komplexných problémov/projektov, vrátane formulovania cieľov, prostriedkov a metód v oblasti vývoja v odbore vie posudzovať a modifikovať vlastnú odbornú činnosť v širšom kontexte, vo vzťahu na dlhodobý dopad v danej oblasti a z hľadiska sociálnych, etických, environmentálnych a ďalších kritérií je pripravený formulovať informácie o výstupoch a záveroch vedeckej, výskumnej a vývojovej práce na medzinárodnej úrovni a riadiť rozsiahle výskumné úlohy a tímy (schopnosť riešenia problémov, stanovovať ciele, prehľadová kompetencia)

Zdroj: Národný kvalifikačný rámec Slovenskej Republiky a prepojenie na úrovne Európskeho kvalifikačného rámca pre celoživotné vzdelávanie

Tabuľka 7: Opisná štatistika premennej Odhad dôležitosti pracovných kompetencií 4.0 u pracovníkov s VŠ, SŠ a ZŠ podľa odhadu manažérov LZ (N=26) a IT expertov (N=17, M=priemer hodnotenia na 10 bodovej škále)

	Pracovné pozície na najvyšších kval. stupňoch (NKR 6-8) podľa IT expertov	Pracovné pozície na najvyšších kval. stupňoch (NKR 6-8) podľa manažérov LZ	Pracovné pozície na stredných kval. stupňoch (NKR 3-5) podľa IT expertov	Pracovné pozície na stredných kval. stupňoch (NKR 3-5) podľa manažérov LZ	Pracovné pozície na najnižších kval. stupňoch (NKR 1-2) podľa IT expertov	Pracovné pozície na najnižších kval. stupňoch (NKR 1-2) podľa manažérov LZ
ovládanie a dodržiavanie zásad bezpečnosti pri práci s využitím internetu	M= 7,82 (Min=4-Max=10) SD=2,270	M=7,42 (Min=2-Max=10) SD=2,230	M=7,00 (Min=5 -Max=10) SD=1,803	M= 7,58 (Min=2-Max=10) SD=1,901	M=5,24 (Min=1-Max=10) SD=1, 954	M= 5,50 (Min=1 -Max=10) SD=2,929
práca s dátami a ich spracovanie modelovacími, simulačnými a programovacími softvérmi	M=7,65 (Min=5-Max=10) SD=1,455	M= 6,92 (Min=2-Max=10) SD=1,958	M= 6,35 (Min=4-Max=10) SD=1, 498	M=5,77 (Min=2-Max=8) SD=1,818	M=3,59 (Min=1 - Max=6) SD=1, 622	M=3,29 (Min=1-Max=7) SD=2,199
spolupráca s robotmi a inými kolaboratívnymi zariadeniami	M=6,47 (Min=1-Max=10) SD=2, 322	M=6,27 (Min=1 -Max=10) SD=2,237	M=6,47 (Min=5 -Max=10) SD=1,505	M=5,58 (Min=1 -Max=9) SD=2,248	M=5,35 (Min=3-Max=10) SD=2,206	M=3,14 (Min=1-Max=7) SD=2,179
skúsenosti s prácou s robotmi, senzormi, modelovaním, programovaním a simuláciami	M=7,18 (Min=5-Max=10) SD=1,811	M= 5,65 (Min=1-Max=10) SD=2,226	M=6,41 (Min=3-Max=10) SD=2, 123	M=4,81 (Min=1-Max=8) SD=1,960	M= 4,12 (Min=1-Max=10) SD=2, 176	M=2,43 (Min=1-Max=6) SD=1,828
práca v rozšírenej a virtuálnej realite	M=5,76 (Min=1-Max=9) SD=2,437	M=5,13 (Min=1-Max=10) SD=3,004	M=5,53 (Min=1 -Max=9) SD=2,267	M=4,50 (Min=2-Max=8) SD=2,138	M=3,76 (Min=2-Max=9) SD=2, 137	M=1,67 (Min=1 -Max=2) SD=0,516

The relation between COVID incidence and internal mobility in districts in Slovakia

Ing. Richard Heriban, PhD¹

Abstrakt

This article explores the relation between incidence of Covid (as measured by results of PCR and AG testing) and internal mobility of population among the districts in Slovakia in the period of 2020 – 2021. Based on data from the Slovak Statistical Office and the National Centre of Medical Information the correlation between particular types of testing is analysed. By using regression analysis of aggregated annual and monthly data for individual districts the relation between results of testing and gross migration balance in individual districts is explored. The results point to existence of correlation between the numbers of PCR and AG tests done which is statistically important and positive (a positive correlation suggests that PCR and AG testing are complementary processes i.e. there is no substitution of one testing method over another) albeit rather low (from 0.5 for absolute number of tests to 0.3 for standardized number of tests for 1000 persons). Analogically the correlation of share of positive results over the overall number of AG and PCR tests in individual districts from November 2020 to April 2021 has been explored. The shares are also importantly statistically positively correlated albeit the correlation coefficient value is very low – 0.14 – which indicates differences in levels of reliability of these types of testing (especially the low AG testing reliability). The regression analysis confirms a statistically important relation between the test results (as measured by standardized numbers of positive, respectively negative tests) and the gross migration balance in individual districts. However, these results cannot be causatively analysed as yet owing to the short time series of currently available data. As for now it is only possible to ascertain the existence of a statistically important relation and expect the results of testing to be a competent predictor of internal mobility of people between Slovak districts.

Kľúčové slová

Covid, internal mobility, pandemic predictors of internal mobility

¹ Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Sancova 56, 811 05 Bratislava, Slovak Republic. Email: richard.heriban@savba.sk

Úvod

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že od vzniku Slovenskej republiky v 1993 sa vonkajšie migračné toky na Slovensko aj smerom z neho zvyšovali. Tieto migračné toky majú rozličné pozadie a dôvody a zároveň samotní migranti majú rôzny právny status. Významným faktorom ovplyvňujúcim medzinárodnú migráciu bol vstup Slovenska do EÚ 1. mája 2004 a do Schengenského systému 21. decembra 2007, ktorý skokovo zvýšil medzinárodnú migráciu, avšak tento efekt bol dočasný. I keď intenzita migrácie v dlhodobom meradle rastie, v porovnaní s väčšinou členských štátov EÚ zostáva na relatívne nízkej úrovni v porovnaní s celkovým počtom obyvateľov. V absolútnom meradle emigrácia prevláda nad imigráciou, k čomu prispieva najmä krátkodobá a strednodobá pracovná migrácia Slovákov do zahraničia.

V tomto článku sa sústreďíme na vnútornú migráciu – mobilitu obyvateľov Slovenska, ktorá zohráva dlhodobu významnú úlohu ako faktor regionálneho rozvoja. Vnútorná mobilita – t. j. regionálny pohyb obyvateľstva nemusí byť spojený so zmenou trvalého pobytu a je výrazne ovplyvnený aj dochádzkou za prácou.

Vnútorná migrácia – sťahovanie v SR

Pohyb obyvateľstva medzi regiónmi mal v histórii Slovenska vždy podstatnú úlohu. Na rozdiel od medzinárodnej migrácie je migrácia vnútorná stavaná na výmene zručností, obzvlášť medzi regiónmi, v ktorých tvoria hybnú silu migrácie ekonomické faktory. Pokiaľ za dominujúcu teóriu migrácie považujeme teóriu neoklasickú, tak migrácia je stimulovaná hlavne racionálnymi ekonomickými rozhodnutiami relatívnych nákladov a ziskov. Tieto môžu byť ako finančné tak aj psychologické. Rozhodnutie sťahovať sa na väčšie vzdialenosti (v prípade regionálnych jednotiek vyššieho rádu) ovplyvňujú, okrem už spomínaných ekonomických, ďalej aj kultúrne a sociálne podmienky (Biswas et al., 2009). Regionálna migrácia sa nespája len so zmenou trvalého pobytu ale takisto aj s pohybom za prácou (odchádzka a dochádzka), kde – takisto ako aj v medzinárodnej migrácii – majú hospodársky slabšie regióny často pasívne saldo. Podľa (Mládek, 1992; Čermák, 1996) možno migráciu, ako časť komplexu priestorovej mobility obyvateľstva) deliť podľa miery návratnosti na pohyby nenávratné (chápané v dlhodobom kontexte) a pohyby návratné, ktoré môžu byť ako pravidelné (dochádzka za prácou) tak aj nepravidelné (rekreácia). Tieto jednotlivé formy môžu byť vzájomne previazané. (ČERMÁK, Z. 1996.)

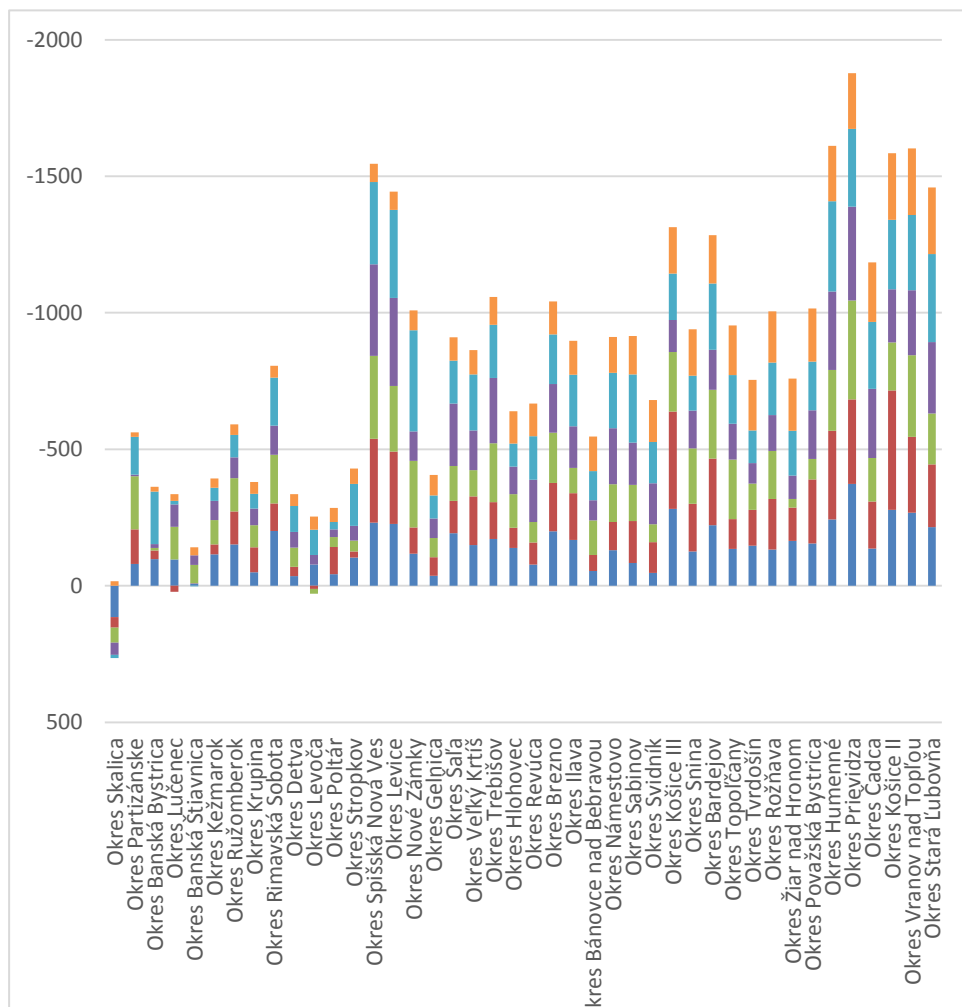
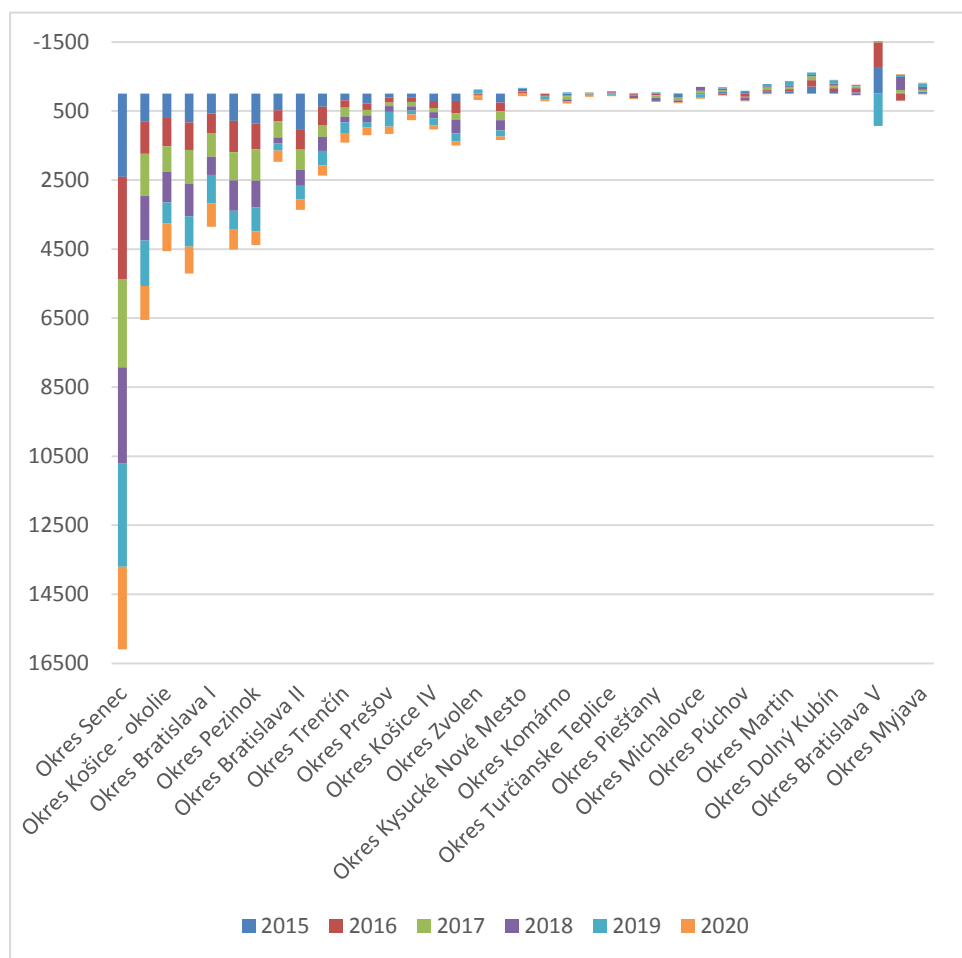
Slovensko je charakteristické veľkou heterogenitou okresov a prítomnosťou hospodársky silných regiónov, na ktoré v nezanedbateľnej miere vplýva medzinárodná migrácia (zvyčajne to sú hraničné regióny), ako aj prítomnosťou hospodársky slabších regiónov, kde prevláda odliv pracovnej sily nad jej prílivom. V minulosti (v druhej polovici XX. storočia) prevládal na Slovensku (ČSSR) tzv. koncentračný typ sťahovania, kde obyvateľstvo smerovalo do okresov s dobrou ponukou pracovných príležitostí, zatiaľ čo vidiek sa vyludňoval (Bezák 2002). Nové územné usporiadanie zriadilo 8 krajov a 79 okresov. Okresy zároveň tvoria

štatistickú jednotku, kde sa evidujú rôzne štatistické ukazovatele – výška investícií, miera nezamestnanosti a takisto aj pohyb obyvateľstva. Administratívne hranice okresov však nevyhnutne nekopírujú jednotlivé oblasti, ktoré vznikli historicky vývojom ľudských a prírodných zdrojov.

Migrácia v rámci Slovenska má historicky viacej dôvodov. Prvý z dôvodov súvisí s úlohou migrácie ako jednej z troch zložiek populačného vývoja. Populačné trendy prírastku, prípadne úbytku obyvateľstva sú v poslednom čase výrazne určované úrovňou migračnej zložky. Druhý dôvod je tesný vzťah migrácie s ostatnými javmi a procesmi priestorovej organizácie spoločnosti. Tretí, asi najvýznamnejší dôvod je zmena charakteru migrácie, kde migrácia často nefunguje ako faktor vyrovnávajúci nerovnováhu na regionálnych trhoch práce a stáva sa selektívnejšou (veková, sociálna a profesijná štruktúra). (Bezák, 2006).

Vývoj vnútornej migrácie po roku 2015

História migračného salda medzi okresmi Slovenska pre roky 2015-2020 je zobrazená na obrázku 1. Ako vidno, situácia je mierne asymetrická. Viac okresov sťahovaním stráca obyvateľstvo než získava. V roku 2020 malo 31 okresov kladné migračné saldo, najvyššiu pozitívnu bilanciu mal okres Senec (2387 osôb), nasledovaný Bratislavou III (986 osôb) a okresom Košice – okolie (800 osôb). Okres Poprad mal v roku 2020 nulové čisté migračné saldo. Ďalších 47 okresov malo záporné migračné saldo, najväčšie úbytky boli v okresoch Košice II (243 osôb), Vranov nad Topľou (244 osôb) a Stará Ľubovňa (244 osôb). V roku 2019 bolo okresov s kladným migračným saldom len 24, ďalších 55 okresov malo saldo záporné. Pre porovnanie – v roku 2018 a 2017 bolo okresov s kladným saldom 26, v roku 2016 ich bolo 34 a v roku 2015 len 25. Z uvedeného vidno, že popísaná asymetria je dlhodobejšieho charakteru a na Slovensku prevládajú okresy, ktoré sťahovaním obyvateľstvo strácajú.

Obrázok 1. Vývoj migračného salda v okresoch SR

Pozn.: Ide o kumulatívne migračné saldo za obdobie 2015 - 2020

Zdroj: Štatistický úrad SR

Zmeny vnútornej migrácie v dôsledku pandemickej situácie a opatrení

Od roku 2020 začala úroveň sťahovania medzi okresmi ovplyvňovať vírusová pandémia Covid-19. Rok 2020 bol teda kvalitatívne odlišný od predchádzajúcich rokov z dôvodu postupného zavádzania rôznych protipandemických opatrení, ktoré boli zamerané na výrazné zníženie mobility. V prvom rade išlo o obmedzenie akejkoľvek mobility s cieľom obmedziť sociálne kontakty a tým aj možnosť šírenia vírusu Covid 19. Predmetom nášho záujmu je zhodnotiť či a nakoľko sa uvedené opatrenia prejavili aj v oblasti zníženia vnútornej migrácie obyvateľstva.

Ovplyvňovanie mobility z dôvodu pandémie bolo dvojakého rázu: 1. v dôsledku vplyvu priebehu ochorenia na jednotlivcov a 2. v dôsledku vplyvov protipandemických opatrení, ktoré zasahovali celé územia resp. skupiny obyvateľstva. Už v januári 2020 bol Úrad verejného zdravotníctva SR informovaný o výskyte vírusovej pneumónie v čínskom meste Wu-chan a hlavný hygienik v tom istom mesiaci vydal uznesenie o zabezpečení informovania zdravotníckych zariadení o manažmente pacienta v prípade podozrenia na danú infekciu. Takisto v januári 2020 bolo na zasadnutí krízového štábu vlády SR, ako jedno z prvých opatrení, vyhlásené cvičenie na overenie pripravenosti jednotlivých rezortných zložiek. 6. marca 2020 bol v Banskej Bystrici potvrdený prvý prípad infekcie COVIDu-19 na území SR. V marci krízový štáb zakázal organizovanie športových, kultúrnych a verejných podujatí na dobu 14 dní a povinnú 14 dňovú karanténu pre občanov, ktorí sa vrátili z vybraných krajín. Vzápätí prijal opatrenia o zatvorení škôl a voľnočasových zariadení. 15. marca bol na Slovensku vyhlásený núdzový stav, týkajúci sa 22 štátnych zdravotníckych zariadení a o deň neskôr sa zatvorili všetky materské, základné a stredné školy a univerzity. Po istom čase sa v mesiacoch apríl, máj a jún 2020 začali opatrenia uvoľňovať až do 11. augusta, keď bola na zasadnutí Pandemickej komisie SR skonštatovaná druhá vlna pandémie. V septembri 2020 prijala Vláda SR tzv. semafor pre jednotlivé okresy. Podľa farieb (založených na vyhodnotení stanovených faktorov) boli okresy rozdelené na dané úrovne opatrení. 1. októbra 2020 bol Vládou SR vyhlásený núdzový stav na dobu 45 dní pre celé územie SR a neskôr ten mesiac prešli stredné školy na dištančný spôsob výuky. Toto opatrenie bolo krátko na to nasledované zákazom vychádzania, platným pre celé územie SR. Výnimku mala o. i. dochádzka do práce, na testovanie a pre pobyt v prírode. Súčasne začalo prvé kolo plošného testovania. Druhé kolo plošného testovania nasledovalo začiatkom novembra 2020, tentokrát len v najviac nakazených okresoch. V novembri 2020 Vláda SR opätovne predĺžila núdzový stav a začalo sa tretie kolo plošného testovania. V decembri 2020 začal platiť zákaz vychádzania a zaviedol sa systém sociálnych „bublín“. Koncom decembra 2020 prišla na územie SR prvá zásielka vakcín. Od 1. januára 2021 boli opatrenia sprísnené – zrušili sa niektoré výnimky. Od 3. marca 2021 začal platiť zákaz nočného vychádzania a pobyt v prírode mimo okresu. Od 19. apríla 2021 sa opatrenia uvoľňovali postupným otvorením prevádzok, kde je možné nosiť ochranné rúško.

Významným faktorom v z pohľadu regionálnej mobility bolo zavedenie tzv. Covidového automatu s účinnosťou od 8. februára 2021, ktorý prispôboval opatrenia aktuálnemu stavu v jednotlivých okresoch. Kým pred zavedením automatu boli opatrenia prijímané prevažne celoplošne, po jeho zavedení nastúpila územná diferenciácia na úrovni okresov. Táto sa postupne prehĺbila s tým, ako sa situácia v jednotlivých okresoch začala rôzniť.

Zaoberali sme sa otázkou, či sa pandémie prejavila na zmene objemu sťahovania medzi okresmi, či už z pohľadu celkového objemu sťahovania, alebo jeho priestorového usporiadania. Panely A a B obsahujú porovnanie charakteristík hrubých tokov (prírastkov a úbytkov) sťahovania za obdobie 2015 až 2020. Ako vidno, v uvedenom období bol rok 2020 charakteristický najnižším objemom sťahovania, najnižšou strednou hodnotou aj variabilitou medzi okresmi, a to aj v prípade prístahovaných, aj vystahovaných. Z oboch panelov tiež vidno, že od roku 2015 prevládala skôr rastúca tendencia, rok 2019 dosahoval najvyššie hodnoty, preto poklesy v roku 2020 možno považovať za významné a možno sa domnievať, že prerušenie pozitívneho trendového rastu súvisí s pandemiou. Toto zistenie by bolo závažné, pretože v tomto prípade nejde len o redukciiu mobility typu dochádzka za prácou, ale o redukciiu podstatnej zložky mobility obyvateľstva vyjadrenej aj zmenou trvalého bydliska. Dôsledky uvedenej redukcie možno interpretovať z viacerých hľadísk. Z pohľadu trhu práce je pokles mobility zlou správou, znamená zníženú mieru flexibility a konzervovanie regionálneho nesúladu. Z druhej strany z hľadiska dlhodobého úbytku obyvateľstva a vyludňovania niektorých regiónov môže byť pokles mobility dobrou správou pre tieto regióny, ktoré si zachovávajú obyvateľstvo.

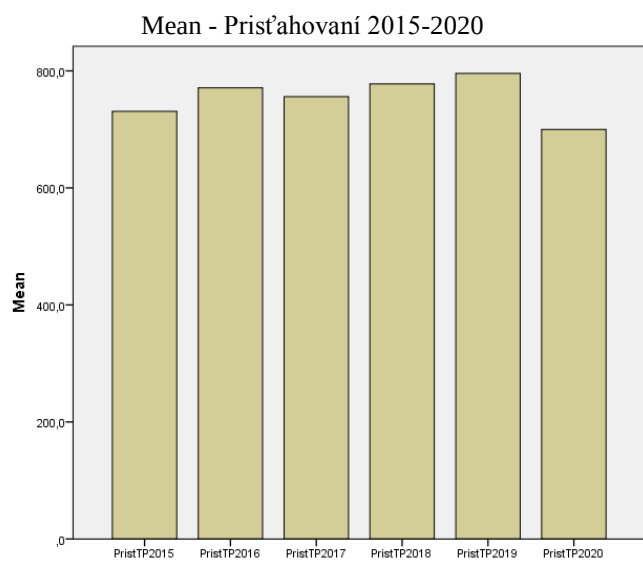
Pokiaľ ide o kvalitatívne priestorové charakteristiky zmeny, z tabuľky 1 vidno, že iba 14 okresov malo v roku 2020 viac prístahovaných než v roku 2019. Ide výlučne o pokračujúci trend urbanizácie (okresy Bratislava II až V), prípadne suburbanizácie Bratislavy (okresy Malacky, Pezinok, Senec), ako aj o sťahovanie do niektorých mestských centier západného Slovenska. Absolútne počty sú však vzhľadom na počet obyvateľov malé, výraznejšie sú len v prípade Bratislavy.

Tabuľka 1. Okresy s vyšším počtom prístahovaných v roku 2020 oproti roku 2019

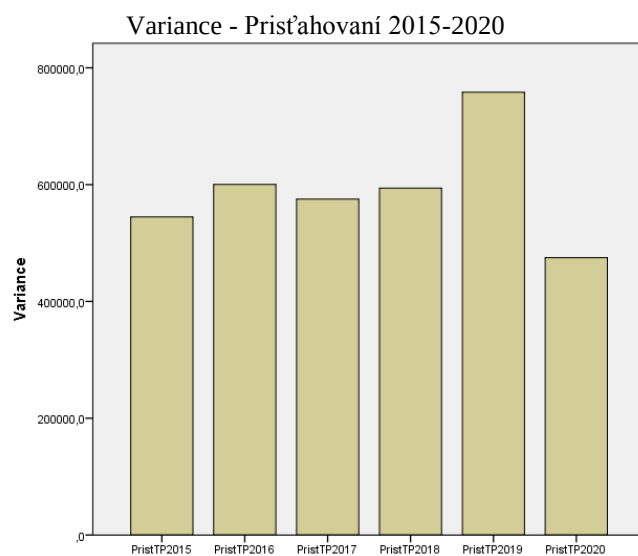
Počet prístahovaných	Okres	Počet prístahovaných	Okres
159	Bratislava I	31	Senec
93	Bratislava II	26	Dunajská Streda
67	Bratislava III	25	Galanta
60	Bratislava IV	21	Hlohovec
58	Bratislava V	19	Piešťany
43	Malacky	13	Senica
34	Pezinok	3	Skalica

Zdroj: Štatistický úrad SR

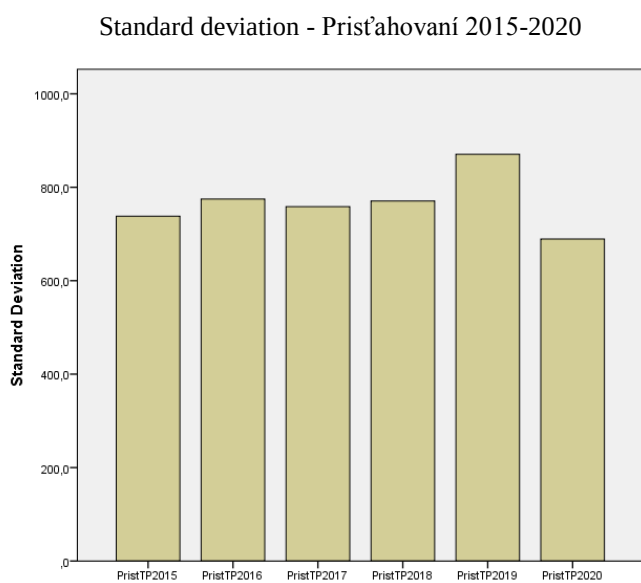
Panel A
Přistáhování na trvalý pobyt 2015-2020



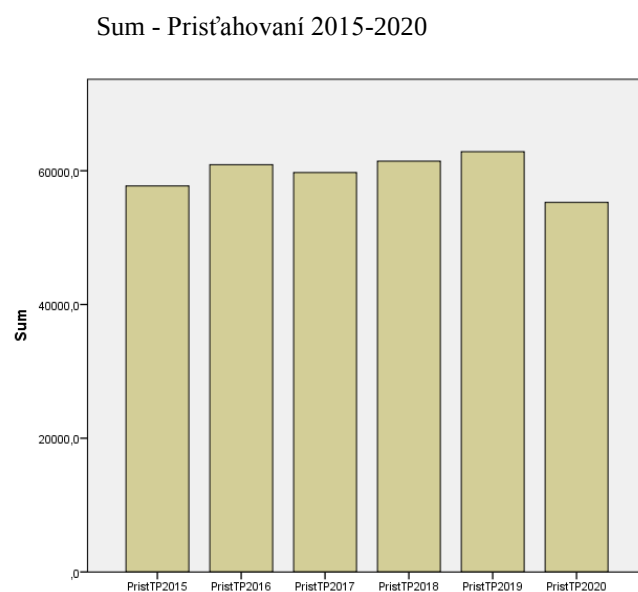
Zdroj: Štatistický úrad SR



Zdroj: Štatistický úrad SR



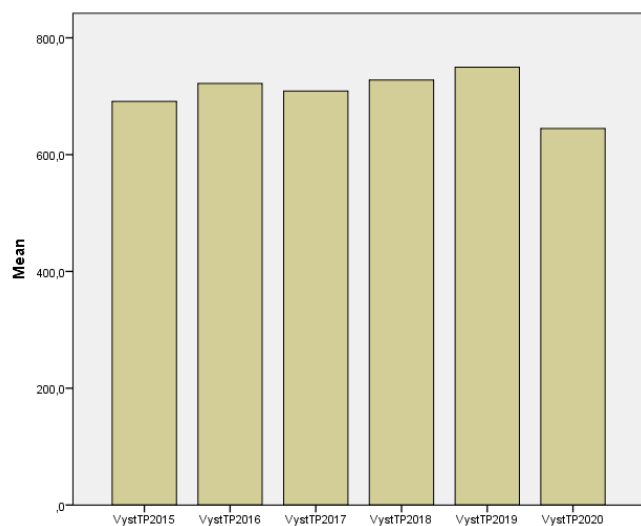
Zdroj: Štatistický úrad SR



Zdroj: Štatistický úrad SR

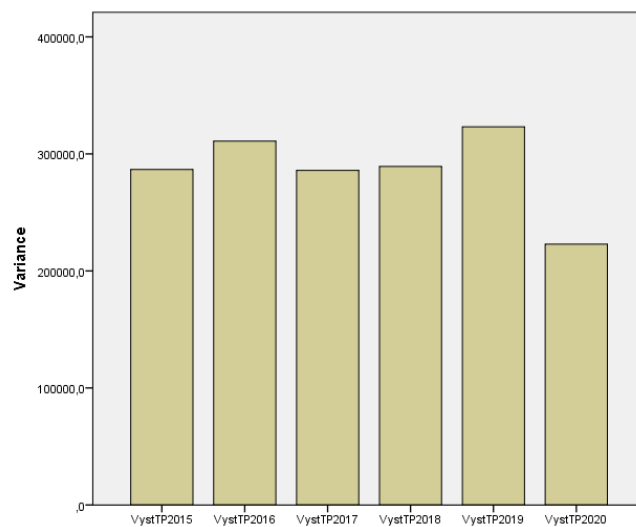
Panel B
Vyst'ahovaní z trvalého pobytu 2015-2020

Mean - Vyst'ahovaní 2015-2020



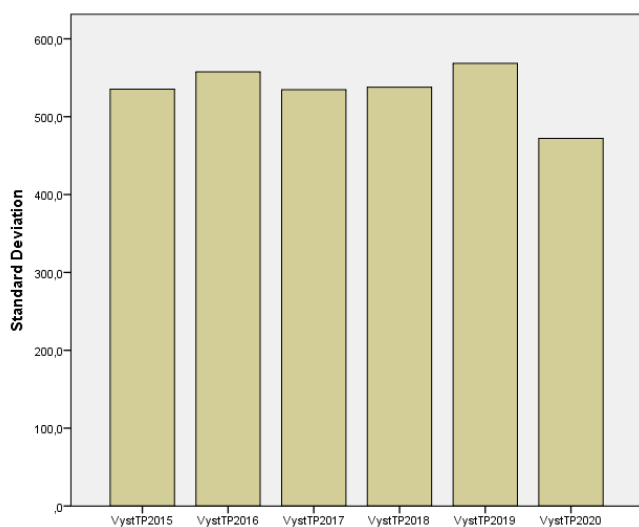
Zdroj: Štatistický úrad SR

Variance - Vyst'ahovaní 2015-2020



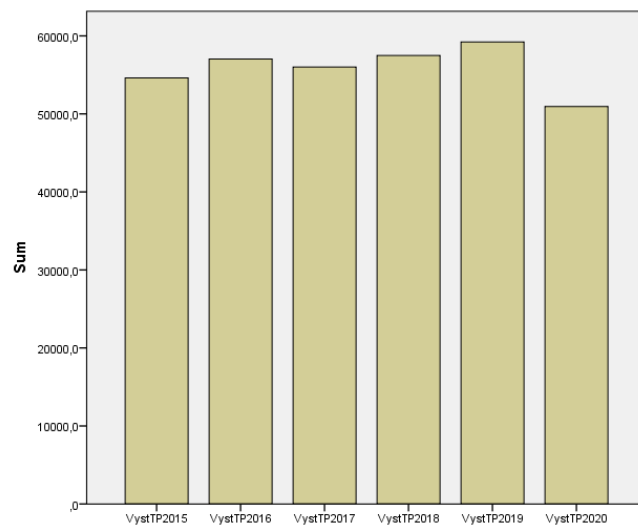
Zdroj: Štatistický úrad SR

Standard deviation - Vyst'ahovaní 2015-2020



Zdroj: Štatistický úrad SR

Sum - Vyst'ahovaní 2015-2020



Zdroj: Štatistický úrad SR

Zaujímalo nás, či zmeny v migračnom vývoji v roku 2020 kauzálne súvisia s pandemickou situáciou, osobitne s počtami testovaných osôb a pozitívnych resp. negatívnych testovaní. Pokiaľ by príčinná súvislosť existovala, bolo by logické očakávať, že vyšší počet pozitívnych prípadov znižuje migráciu do daného okresu a naopak, vyšší počet negatívnych prípadov migráciu zvyšuje. Z verejne dostupných zdrojov ŠÚ SR sme získali údaje o sťahovaní obyvateľstva a počtoch obyvateľov v jednotlivých okresoch. Z dostupných údajov NCZI sme získali informácie o počtoch testovaných osôb v jednotlivých okresoch podľa typu testu (antigénový (AG) alebo PCR) v rokoch 2020 a časti roku 2021. Štatistická analýza agregovaných ročných údajov bola teda prakticky možná za rok 2020. Na uvedené účely sme poagregovali údaje o počtoch testovaných, pozitívnych a negatívnych výsledkov za jednotlivé okresy v roku 2020. Pracovali sme s normovanými premennými, t. j. absolútnymi počtami osôb na 1000 obyvateľov stredného stavu v danom okrese.

V ďalšej analýze sme sa zaoberali mesačnými údajmi na úrovni okresov. Dostupnosť údajov o PCR a AG testovaní umožnila analyzovať mesačné údaje za obdobie november 2020 až apríl 2021, t. j. 6-mesačné obdobie pre každý okres.

V prvom rade sme preverili korelačné vzťahy medzi PCR a AG testovaním. Celkový počet PCR testov a AG testov vykonaných v danom mesiaci a v danom okrese bol štatisticky významne korelovaný (na úrovni 0.01 obojstranne), odhadnutá hodnota korelačného koeficientu bola blízka k 0,5 (presne 0,486). Znamená to, že absolútne počty vykonaných testov PCR a AG v danom okrese v danom mesiaci majú tendenciu pohybovať sa spoločným smerom, t. j. spoločne rásť alebo klesať, pričom miera spätosti je v strednom intervale možných hodnôt (od 0 po 1). Odhad korelačného koeficientu sme zopakovali aj pre relatívne počty testov – normované na 1000 obyvateľov. Výsledky boli podobné, pokiaľ ide o štatistickú významnosť, celková odhadovaná hodnota korelačného koeficientu klesla na približne 0,3 (presne 0,269). Z uvedeného možno uzavrieť, že počty PCR a AG testov v danom okrese v danom mesiaci sú štatisticky významne korelované, pričom ide o priamu závislosť s korelačným koeficientom v rozpätí od 0,3 (pre počty testov normované na 1000 obyvateľov) do 0,5 (pre absolútne počty testov).

Tabuľka 2 Odhad korelačných koeficientov a test štatistickej významnosti korelácie medzi počtami vykonaných PCR a AG testov

	Normované počty testov na 1000 obyvateľov	Absolútne počty testov
Pearson Correlation	0,269**	,486**
Sig. (2-tailed)	0,000	,000
N	473	401

** Korelácia je štatisticky významná na úrovni 0.01 (2-stranný test).

Výsledky poukazujú na existenciu korelácie medzi počtami vykonaných PCR a AG testov, ktorá je štatisticky významná a kladná. Kladná korelácia naznačuje, že AG a PCR testovanie sú komplementárne procesy - nejde teda o substitúciu jedného testovania druhým. V praxi môže ísť napríklad o mechanizmus, kedy sa výsledky AG testovania potvrdzujú PCR testovaním. Hodnota korelačného koeficientu je však pomerne nízka (v rozpätí od 0,5 pre absolútne počty testov do 0,3 pre normované počty testov na 1000 obyvateľov).

Podobne sme skúmali aj koreláciu podielu pozitívnych výsledkov na celkovom počte testov u AG a PCR testov. Tieto podiely sú tiež štatisticky významne kladne korelované, avšak hodnota korelačného koeficientu je veľmi nízka - len 0,14, čo naznačuje rozdielnu úroveň spoľahlivosti týchto druhov testov (osobitne nízku úroveň spoľahlivosti AG testov).

Na odhad vplyvu jednotlivých pandemických ukazovateľov na úroveň migrácie v roku 2020 sme použili model lineárnej regresie odhadnutý metódou najmenších štvorcov. Závislou premennou bolo hrubá miera migračného salda, ktorá je definovaná ako migračné saldo (rozdiel priťahovaných a vystáňovaných) na 1000 obyvateľov stredného stavu. Vysvetľujúcimi premennými boli počty pozitívnych a negatívnych prípadov zachytených Ag testami a PCR testami v jednotlivých okresoch. Pre väčšiu komplexnosť modelu sme medzi vysvetľujúce premenné pridali zamestnanosť a priemerné mzdy v danom okrese, nakoľko tieto ekonomické premenné sú vo všeobecnosti považované za kľúčové faktory ovplyvňujúce migráciu v rámci tzv. push-and-pull modelov. Výsledky odhadu regresného modelu sú sumarizované v tabuľke č. 3.

Tabuľka 3. Výsledky odhadu vplyvu pandemických charakteristík na migráciu v okresoch SR v roku 2020

Závislá premenná: Hrubá miera migračného salda

Analýza variancie

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Štatistická významnosť
Regression	588,305	6	98,051	6,685	,000*
1 Residual	1055,988	72	14,666		
Total	1644,292	78			

* Test štatistickej významnosti modelu ako celku

Odhad regresných koeficientov

Model	Neštandardizované koeficienty		Štandardizované koeficienty	t-štatistika	Štatistická významnosť
	B	Std. Error	Beta		
Konštanta	-5,589	3,225		-1,733	,087
Počet pozitívnych Ag testov	-36,703	70,810	-,064	-,518	,606
Počet negatívnych Ag testov	-3,038	4,765	-,107	-,638	,526
Počet pozitívnych PCR testov	-165,410	90,018	-6,632	-1,838	,070
Počet negatívnych PCR testov	44,996	24,692	6,591	1,822	,073
Priemerná mzda	,006	,003	,242	2,100	,039
Priemerná zamestnanosť	3,121	1,803	,270	1,732	,088

Pozn.: Nezávislé premenné sú absolútne počty normované na 1000obyvateľov stredného stavu

Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR a NCZI SR

Výsledky regresie ukazujú, že migračné pohyby boli štatisticky významne ovplyvnené výsledkami PCR testov, zatiaľ čo výsledky Ag testov neboli štatisticky významne spojené s migráciou. Ekonomické premenné boli tiež štatisticky významné a mali predikovaný smer, t. j. vyššie mzdy v okrese a vyššia (normovaná) zamestnanosť v okrese boli spojené s vyššou mierou hrubého migračného salda.

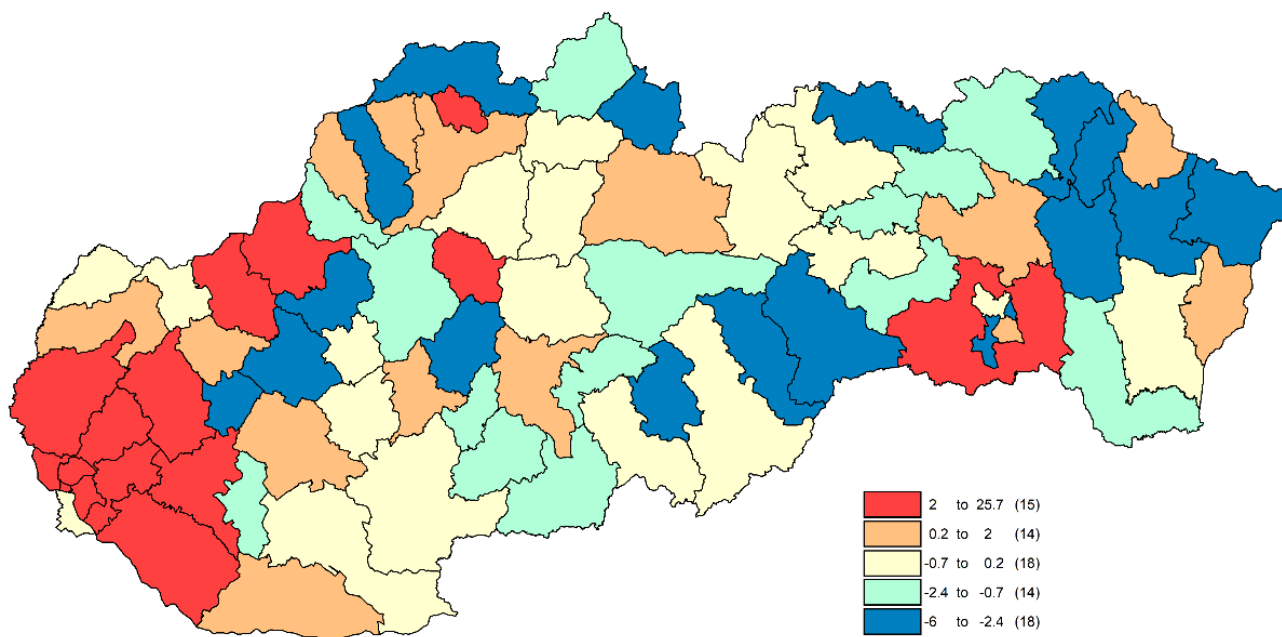
Premenné spojené s PCR testami mali tiež očakávaný smer, t. j. počet pozitívnych prípadov ovplyvňoval migráciu negatívne a počet negatívnych prípadov pozitívne. Veľkosť odhadovaných koeficientov naznačuje, že zvýšenie počtu pozitívnych výsledkov PCR testov o 1 na 1000 obyvateľov v priemere znížila hrubú mieru migračného salda o 165 osôb (na 1000 obyvateľov) a zvýšenie počtu negatívnych výsledkov PCR testov o 1 na 1000 obyvateľov v priemere zvýšila hrubú mieru migračného salda o 44 osôb (na 1000 obyvateľov).

Dôležitou otázkou je multikolinearita v regresii, ku ktorej dochádza z dôvodu korelácie medzi počtami pozitívnych a negatívnych testov. Kombinácia závislých premenných v modeli vystupuje ako kompozit a spoločne determinuje nezávislú premennú. Model je štatisticky významný. Nakoľko ide o empirické dáta, odstraňovanie kolinearít odhadzovaním premenných by viedlo ku strate informácie a zhoršeniu prediktívnej sily modelu.

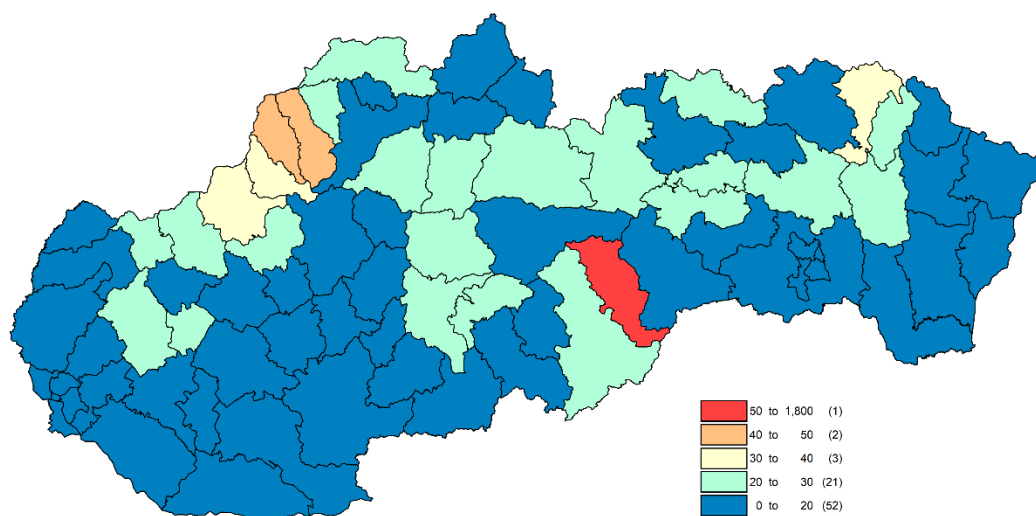
Hrubá miera migračného salda je definovaná ako migračné saldo (pristáhovaní mínus vysťahovaní) na 1000 obyvateľov stredného stavu. Hrubá miera migračného salda v okresoch SR v roku 2020 je znázornená na obrázku 2. Ako už bolo spomenuté v predošlej časti,

výraznejšia pozitívna bilancia súvisí najmä s urbanizačným a suburbanizačným procesom Bratislavy a Košíc. Obrázky 3 a 4 zobrazujú vysvetľujúce premenné – počet negatívnych a pozitívnych PCR testov na 1000 obyvateľov stredného stavu v roku 2020.

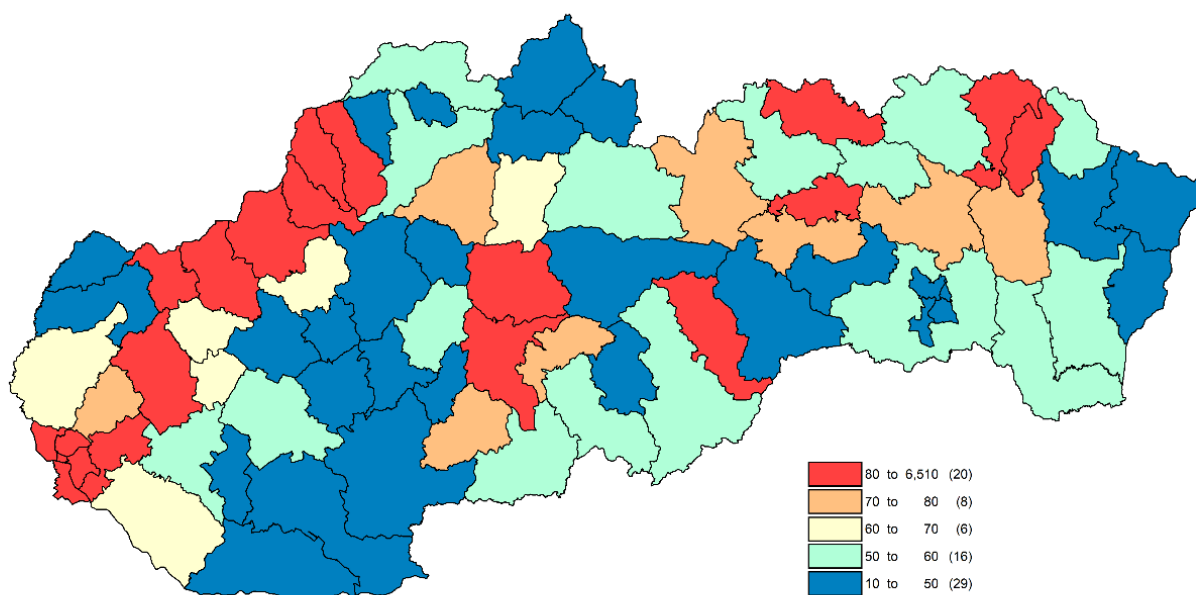
Obrázok 2. Hrubá miera migračného salda okresov SR 2020



Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát NCZI SR

Obrázok 3. Počet PCR pozitívnych výsledkov testov v okrese r. 2020 (na 1000 ob.)

Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát NCZI SR

Obrázok 4. Počet PCR negatívnych výsledkov testov v okrese r. 2020 (na 1000 ob.)

Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát NCZI SR

Výsledky regresie teda potvrdzujú štatisticky významný vzťah medzi vnútornou migráciou - sťahovaním obyvateľstva a výsledkami PCR testovania v okresoch SR v roku 2020. Pokiaľ by bol uvedený vzťah kauzálny, naznačoval by, že obyvateľstvo vnímalo a efektívne reagovalo na pandemickú situáciu. Mechanizmom mohlo byť či už sledovanie výsledkov testov resp. vyťaženosť zdravotníckych zariadení, alebo automatické pôsobenie lokálne diferencovaných opatrení. Nakoľko však COVID automat začal pôsobiť až ku koncu sledovaného obdobia, prvá interpretácia by bola pravdepodobnejšia – t. j. obyvateľstvo bolo schopné vnímať a vyhodnocovať pandemickú záťaž v jednotlivých okresoch a prispôbilo svoje migračné správanie. Kauzalitu uvedeného vzťahu však nie je možné overiť z dôvodu absencie dlhšieho časového radu údajov. Analýza kauzality bude možná v krátkej dobe po získaní časových radov mesačných údajov za jednotlivé okresy za roky 2020 a 2021.

Záver

V článku sme sa zaoberali charakteristikami vnútornej migrácie – mobility v SR zachytenej sťahovaním obyvateľstva medzi okresmi s cieľom zmeny trvalého pobytu v období 2015 až 2020. Z porovnania vidno, že pohyby sú asymetrické a v uvedenom období na Slovensku prevládajú okresy, ktoré sťahovaním obyvateľstvo strácajú nad okresmi, ktoré obyvateľstvo získavajú. Dochádza tak ku tzv. koncentračnému typu priestorového sťahovania, charakteristického pre trend urbanizácie a suburbanizácie priestoru.

Zaoberali sme sa otázkou, či a nakoľko sa pandemické opatrenia a obmedzenia mobility prejavili na zmene objemu sťahovania a jeho charakteristík. Porovnanie charakteristík hrubých tokov (prírastkov a úbytkov) sťahovania za obdobie 2015 až 2020 ukazuje, že rok 2020 bol charakteristický najnižším objemom sťahovania, najnižšou strednou hodnotou aj variabilitou medzi okresmi, a to aj v prípade prisťahovaných, aj vysťahovaných. V rokoch 2015-2019 prevládala skôr rastúca tendencia, preto poklesy v roku 2020 možno považovať za významné a možno sa domnievať, že prerušenie pozitívneho trendového rastu súvisí s pandémiou. Toto zistenie by bolo závažné, pretože v tomto prípade nejde len o redukciu mobility typu dochádzka za prácou, ale o redukciu podstatnej zložky mobility obyvateľstva vyjadrenej aj zmenou trvalého bydliska. Z pohľadu trhu práce je pokles mobility zlou správou, znamená zníženú mieru flexibility a konzervovanie regionálneho nesúladu. Z druhej strany z hľadiska dlhodobého úbytku obyvateľstva a vyludňovania niektorých regiónov môže byť pokles mobility dobrou správou pre tieto regióny, ktoré si zachovajú obyvateľstvo.

Pokiaľ ide o kvalitatívne priestorové charakteristiky zmeny, iba 14 okresov malo v roku 2020 viac prisťahovaných než v roku 2019. Ide výlučne o pokračujúci trend urbanizácie prípadne suburbanizácie Bratislavy a niektorých mestských centier západného Slovenska.

Výsledky regresie ukázali, že migračné pohyby boli štatisticky významne spojené s výsledkami PCR testov, zatiaľ čo výsledky AG testov neboli štatisticky významne spojené s migráciou. Ekonomické premenné boli tiež štatisticky významné a mali predikovaný smer, t. j. vyššie mzdy v okrese a vyššia (normovaná) zamestnanosť v okrese boli spojené s vyššou mierou hrubého migračného salda. Premenné spojené s PCR testami mali tiež očakávaný

smer, t. j. počet pozitívnych prípadov ovplyvňoval migráciu negatívne a počet negatívnych prípadov pozitívne. Veľkosť odhadovaných koeficientov naznačuje, že zvýšenie počtu pozitívnych výsledkov PCR testov o 1 na 1000 obyvateľov v priemere znížila hrubú mieru migračného salda o 165 osôb (na 1000 obyvateľov) a zvýšenie počtu negatívnych výsledkov PCR testov o 1 na 1000 obyvateľov v priemere zvýšila hrubú mieru migračného salda o 44 osôb (na 1000 obyvateľov).

Pokiaľ by bol uvedený vzťah kauzálny, naznačoval by, že obyvateľstvo vnímalo a efektívne reagovalo na pandemickú situáciu. Mechanizmom mohlo byť či už sledovanie výsledkov testov resp. vyťaženosť zdravotníckych zariadení, alebo automatické pôsobenie lokálne diferencovaných opatrení. Nakoľko však COVID automat začal pôsobiť až ku koncu sledovaného obdobia, prvá interpretácia by bola pravdepodobnejšia – t. j. obyvateľstvo bolo schopné vnímať a vyhodnocovať pandemickú záťaž v jednotlivých okresoch a prispôbilo svoje migračné správanie. Kauzalitu uvedeného vzťahu však nie je možné overiť z dôvodu absencie dlhšieho časového radu údajov. Analýza kauzality bude možná v krátkej dobe po získaní časových radov mesačných údajov za jednotlivé okresy za roky 2020 a 2021.

PodĎakovanie

Táto práca bola realizovaná s podporou projektu VEGA č. 2/0163/20 Migrácia na území SR od vzniku SR – dynamika migračných tokov s krajinami EÚ a OECD

Literatúra

- Bezák, A. (2002). Interregionálne migrácie na Slovensku v rokoch 1981–1998. *Sociológia*(34), 327-344.
- Biswas, R. (2014). Reverse Migrant Entrepreneurs in India: Motivations, Trajectories and Realities.
- Čermák, Z. (1996). Transformační procesy a migrační vývoj v České republice. *Geografická organizace společnosti a transformační procesy v České republice*, 179-197.
- Jurčová, D. (2000). Migrácia. Vaňo, B. *Populačný vývoj v Slovenskej republike 1999*, 57-63.
- Mládek, J. (1992). Základy geografie obyvateľstva.
- Šprocha, B. (2019). Populačný vývoj v krajoch a okresoch Slovenska od začiatku 21. storočia.

Zdroje dát

Web Štatistického úradu SR <http://www.statistics.sk>

Datacube 1.1 Obyvateľstvo

http://datacube.statistics.sk/#!/lang/sk/?utm_source=susr_portalHP&utm_medium=page_database&utm_campaign=DATAcube_portalHP

Datacube 1.2 Práca

http://datacube.statistics.sk/#!/lang/sk/?utm_source=susr_portalHP&utm_medium=page_database&utm_campaign=DATAcube_portalHP

Inštitút zdravotných analýz <https://www.health.gov.sk/?iza>

AG_Tests

https://github.com/Institut-Zdravotnych-Analyz/covid19-data/tree/main/AG_Tests

Covid Automat

<https://github.com/Institut-Zdravotnych-Analyz/covid19-data/tree/main/Covid%20Automat>

PCR_Tests

https://github.com/Institut-Zdravotnych-Analyz/covid19-data/tree/main/PCR_Tests

Príloha 1: Deskriptívne charakteristiky premenných použitých v lineárnej regresii

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HMMS2020	79	-5,934	25,609	,25154	4,591369
Priem_mzda_2020	79	921,00	1906,00	1209,2025	196,14982
Priem_zam_2020	79	856,00	143167,00	17136,9747	23174,09320
Ag_Pos2020_na1000	79	,00	,04	,0186	,00807
Ag_Neg2020_na1000	79	,01	1,04	,3045	,16223
PCR_Pos2020_na1000	79	,00	1,65	,0387	,18409
PCR_Neg2020_na1000	79	,01	6,04	,1386	,67259
Valid N (listwise)	79				

Zdroj: vlastné spracovanie údajov od ŠÚ SR

Príloha 2: Charakteristiky hrubých tokov sťahovania medzi okresmi (prist'ahovaní a vyst'ahovaní) za obdobie 2015-2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Stredná hodnota	730,835	771,051	756,076	777,785	795,646	699,810
Št. odchýlka	7,379,632	7,747,736	7,584,654	7,706,655	8,708,045	6,891,620
Minimum	100,0	154,0	99,0	125,0	88,0	103,0
Maximum	3836,0	4070,0	3802,0	4076,0	4352,0	3619,0
Suma	57736,0	60913,0	59730,0	61445,0	62856,0	55285,0

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Stredná hodnota	691,253	721,873	708,962	727,722	749,671	644,785
Št. odchýlka	5,354,266	5,576,283	5,347,124	5,378,858	5,684,864	4,721,434
Minimum	165,0	124,0	142,0	168,0	130,0	84,0
Maximum	3196,0	3228,0	3087,0	2999,0	3266,0	2714,0
Suma	54609,0	57028,0	56008,0	57490,0	59224,0	50938,0

Zdroj: vlastné spracovanie údajov od ŠÚ SR

FORECASTING ADULT SKILLS IN SLOVAKIA: METHODOLOGICAL ISSUES RELATED TO THE UPCOMING PIAAC SURVEY

Eduard Nežinský¹²

Abstract

In the current decade, the challenges in the sustainability of public finances associated with an aging population and the environment will be reflected in significant changes in the labor market. Knowing the determinants of labor supply and demand can be of great help in decisions towards the institutional reforms in education that can help close the gap between demand and supply through timely action. Given the global trends of digitization and automation, the quality of human capital is derived from the cognitive abilities of employees. Their measurement in the PIAAC project (OECD) is methodologically compatible with testing students using PISA in the areas of numeracy and literacy. PIAAC projections for 2030 use PISA results as a determinant of cognitive abilities in later life. The declining trend in PISA results determines the deterioration of PIAAC performance across age categories and shifts the focus of the population's cognitive skills towards higher age groups. The forthcoming PIAAC 2022 testing has the potential to better identify trends, compare cohorts over time, and refine forecasts.

Keywords

PIAAC determinants, PISA trend, adult skills projection

I. Introduction

Structural changes in the labor market are becoming increasingly dynamic. From this point of view, labor market forecasts are a welcome basis for economic policy decisions. The right decisions and their implementation can realize the opportunities that restructuring offers in the form of the development of new areas of economic life. Adapting to future needs is the basis for minimizing the economic and social consequences of the transition.

The Slovak labor market is already facing several challenges arising from the imbalance between supply and demand. A long-term trend on the demand side is the substitution of labor by capital associated with digitization and automation across sectors of the national economy. These changes bring demands for the flexibility of the workforce in terms of qualifications and forms of work performance. The importance of lifelong learning and non-specific cognitive skills is growing in jobs with a smaller share of automation activities.

¹ Institute for Forecasting of the Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia

E-mail: eduard.nezinsky@savba.sk

² University of Economics in Bratislava, Dolnozemska cesta 1, 85235 Bratislava, Slovakia

Knowledge of possible labor market conditions, both in terms of quantity and quality, is indispensable for policy-making. From the empirical analyzes of the Slovak labor market, it can be stated that future challenges will, in addition to global trends, specifically determine the following tendencies in particular:

- horizontal mismatch
- vertical mismatch
- aging factor
- youth skills trends.

Analytical forecasting tools include a range of quantitative methods. The adequacy of their use depends on the complexity of the forecasted indicators, the forecast horizon and the statistical characteristics of the available data. There is a bulk of methods for measuring the quality of human capital. In predicting medium-term employment, naïve methods such as ARIMA tailored to short-term forecasts are overperformed by structural modelling. In macroeconomic models used for strategic economic policy-making, the quality of human capital is often approximated not only by the average years of schooling, but also by the actual skills applicable in economic activities. The most comprehensive approach to measuring labor quality is the cognitive testing for youth (PISA) and adults (PIAAC).

On the demand side of labor, forecasts of the development of qualifications and employment of workers use a complex of relations in the field of economic development. The future needs of individual industries are based on historical data and relationships described by behavioral equations in the structural model. For the sustainability of modeling assumptions - stability of trends or parameter values, the limit is the ten-year forecast horizon. According to the demographic projections (Bleha et al., 2013), the year 2030 is a point when and significant changes in the assumptions used can be expected under the most optimistic scenario where the total population of Slovakia starts to decrease.

II. Cognitive skills and their determinants

The level of cognitive skills achieved and the educational structure of the workforce are often used predictors in economic growth analyzes, where they act as measures of human capital accumulation at the aggregate level. Embedded in accumulated human capital, higher cognitive skills offer a path of sustained economic improvement, so that favorable policies today have growing impacts in the future. However, over the course of an individual's life, the level of cognitive abilities is influenced by several, often conflicting factors, which contribute to the distribution of these abilities across age groups.

Cognitive abilities in the population are measured using the OECD methodology in the PIAAC project. Developed and organized by the OECD, Program for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC) is a cyclical multidimensional assessment of adults' skills in three domains:

- Literacy (LIT) – defined as “*understanding, evaluating, using and engaging with written text to participate in society, to achieve one's goals and to develop one's knowledge and potential*” (OECD, 2012)
- Numeracy (NUM) – assesses basic math and computational skills considered fundamental for operating in everyday life: work as well as social interactions.
- Reading components (RC) concentrates on elements of reading: reading vocabulary, sentence comprehension, and basic passage comprehension. Comparability across the range of languages in the participating countries is ensured. Designed to provide information about the literacy at the lower end of the L spectrum.
- Problem solving (PS) in technology-rich environments – defined as “*using digital technology, communication tools, and networks to acquire and evaluate information, communicate with others, and perform practical tasks.*” (OECD, 2012)

In PIAAC evaluation, matrix-sampling is employed, i.e. each participant is only presented with a subset of the full set of items. For the final result, ten so called plausible values are estimated, together including information about both the level and the uncertainty of an individual's score.

Table 1: PIAAC results by age group (Slovakia)

Age group	LIT		NUM		PS	
	score	SE	score	SE	score	SE
16-65	274	(0,6)	276	(0,8)	281	(0,8)
16-19	273	(2,4)	276	(2,9)	287	(2,1)
20-24	278	(2,0)	280	(2,2)	286	(2,3)
25-29	279	(2,1)	280	(2,3)	284	(2,8)
30-34	278	(2,1)	278	(2,4)	285	(2,4)
35-39	282	(1,9)	284	(2,1)	280	(2,8)
40-44	273	(2,3)	278	(2,6)	278	(2,6)
45-49	273	(1,8)	280	(2,1)	277	(2,5)
50-54	267	(2,2)	270	(2,5)	272	(3,9)
55-59	265	(1,9)	267	(2,4)	269	(3,1)
60-65	267	(1,7)	264	(2,1)	275	(3,8)

Zdroj: OECD PIAAC Data Explorer

In Table 1, final score along with estimated standard errors are exhibited. One could notice that cognitive abilities typically peak after 30 years of life. However, the rate of decline in these abilities

at a later age is different for the three areas tested. Differences between age groups exceed the standard error of estimates (SE). This heterogeneity must be taken into account when predicting cognitive abilities. The specific structure of the measured indicators is about

- time effect
- cohort effect
- age effect

Those three cannot be reliably separated in the absence of panel data. A certain starting point for this problem is the procedure that uses the determinants of the performance of a representative individual in the PIAAC. In pursuit of predicting future skills, the key determinants should be established. In a multitude of cognitive skills studies, a positive association between PIAAC and PISA test results is exploited. PISA (Programme for International Student Assessment) surveys provide comparative data on 15-year-olds' performance in reading, mathematics, and science. Although the goals of each program and the kinds of analytic questions that each has been designed to answer are quite different (e.g. PISA does not examine outcomes of skills), there is a strong statistical association between the two, and a volume of studies consider PISA as PIAAC determinant. Henceforth, we use LIT and NUM for both PISA (corresponding to Reading literacy and Mathematical literacy) and PIAAC cognitive skills domains. In Slovakia, six rounds of PISA were carried out. The results (based on plausible values) are displayed in Table 2.

Table 2: PISA results for Slovakia (2003–2018)

	LIT	SE	NUM	SE	science	SE
2003	469,2	(3,1)	498,2	(3,3)		
2006	466,3	(3,1)	492,1	(2,8)	488,4	(2,6)
2009	477,4	(2,5)	496,7	(3,1)	490,3	(3,0)
2012	462,8	(4,2)	481,6	(3,4)	471,2	(3,6)
2015	452,5	(2,8)	475,2	(2,7)	460,8	(2,6)
2018	458,0	(2,2)	486,2	(2,6)	464,0	(2,3)

Source: OECD PISA Data Explorer

PISA results for Slovakia feature a declining trend in all three areas, despite the fact that the uncertainty regarding the measurement and the relatively small number of observations in the time series must be taken into account in the interpretation. For analytical and forecasting purposes, only LIT and NUM domains demonstrate the desired comparability. The difference in the results of the LIT and NUM areas in both PISA and PIAAC justifies the modeling of these two areas separately.

For each area j and age category i , the PIAAC 2012 score is conceptually determined by the additive relationship

$$PIAAC_{ij} = \alpha_{ij} + \beta_j PISA_{ij} + \gamma_j^T \mathbf{X}^j \quad (1)$$

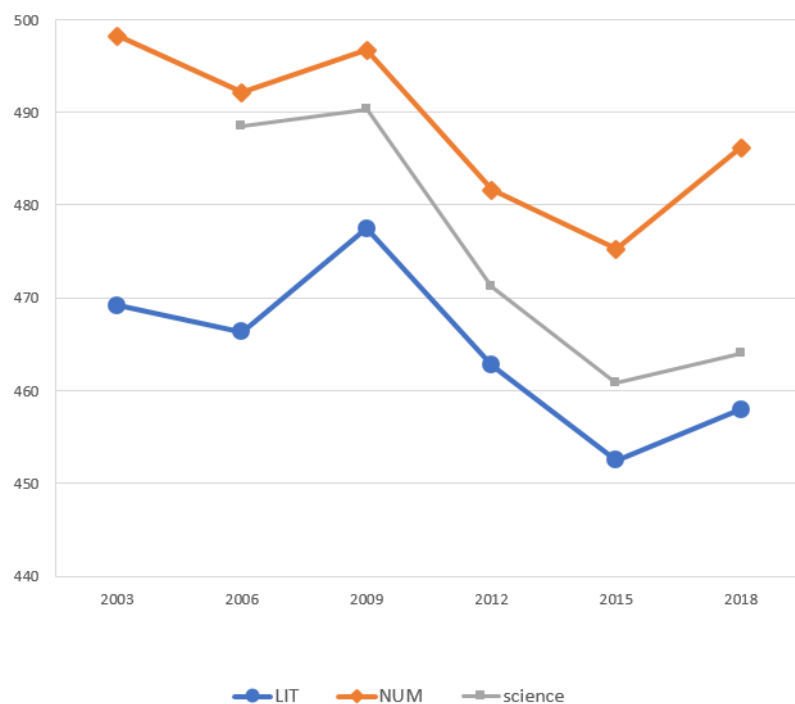
where the index and an example of the division into age categories i can be Table 2. In the relationship (1) the main determinant - the PISA score - is stated explicitly as an exogenous variable. Data on other potential determinants are included in the data matrix $\mathbf{X}$, their effect on the PIAAC score is expressed by coefficients γ . The resulting PIAAC score is further formed by the α_{ij} component, in which the age and cohort effects are integrated. Incomplete data are also a challenge in estimating (1). $PISA_i$ values for the years 2003 - 2018 belong to only six $PIAAC_i$ age categories. Due to these data limitations, a reduced number of determinants and simplifying assumptions about their trends were used for forecasting purposes.

III. Trend Determinants and PIAAC 2030 projection

A structural relationship (1) with the following implementation steps is used to predict PIAAC values. The missing PISA data replace the PISA values obtained from the linear trend $PISA = \delta_0 + \delta_1 t$.

On average, LIT decreases by 1,067 points per year and NUM by 1,198 points. These values, according to findings from OECD countries, are highly variable across countries. However, the data for Slovakia show a good agreement with the results for the Czech Republic (a decrease of 1,1 for LIT and 1,27 for NUM). In empirical analyzes on data from 20 countries (Gustaffson, 2016), two determinants of PIAAC were used - the Human Development Index (HDI) and the change in acquired qualifications (EdQualif). The latter has good potential to capture the educational level of a particular sample, but as such is difficult to predict. In this way, the PIAAC score from the Slovak measurement is modeled only using past PISA and HDI results. Both variables determine the modeled value with the corresponding delay. It is assumed that e.g. The score of a PIAAC 2012 participant at the age of 24 is determined by his / her result in PISA 2003, while HDI2003 controls the "global" environment (Slovakia). For modeling and PIAAC 2012 and prediction of PIAAC 2030 values, trend values of determinants (i) from previous periods (to determine values for higher age groups in 2012) as well as (ii) in future periods (lower age groups in 2030) are needed.

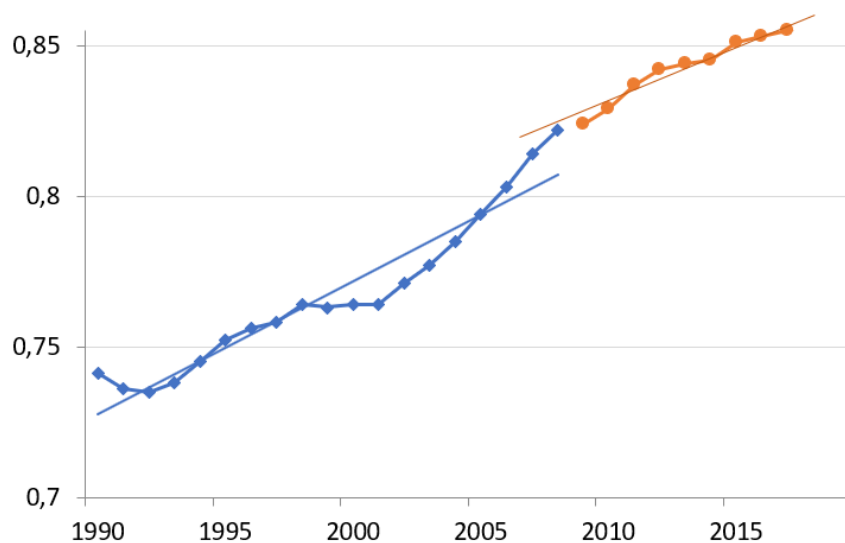
Figure 1: PISA results for Slovakia (2003 – 2018)



Source: OECD

Trend HDIs are determined by linear time trends with different parameters, from values before and after the statistically identified breakpoint at 2008 (Chow test $F(2, 18) = 14,66$ with p-value 0,00)

Figure 2: Human development index (Slovakia, 1990 – 2018)



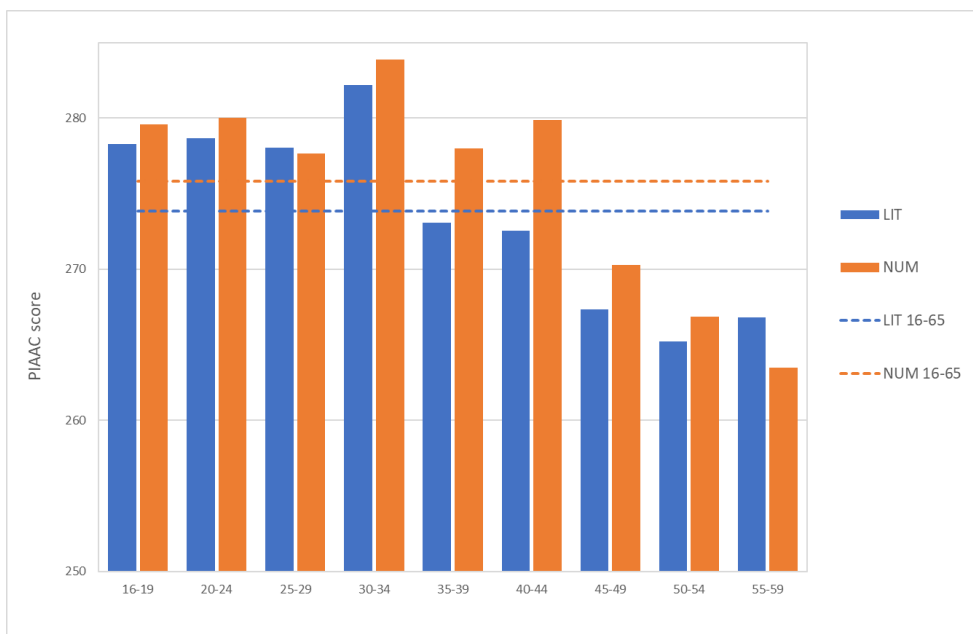
Source: Statista.com

Using the estimated regression coefficients β and γ , it is possible to determine for each age group (with the corresponding hypothetical value of the PISA and HDI result) the modeled trend value of the trend ("core") PIAAC value determined by purely selected determinants:

$$PIAAC_i = \beta PISA_i + \gamma HDI_i .$$

Trend values contain only information on the average expected content based on hypothetical performance in PISA supplemented by the impact of the socio-economic environment. Real data for Slovakia, empirical research across OECD member countries and knowledge of psychology testify to the influence of the age of cognitive ability itself. Their uneven distribution measured in PIAAC 2012 is shown in Figure 3.

Figure 3: Literacy and Numeracy by age group (PIAAC 2012, Slovakia)



Source: OECD

In the figure, a rugged distribution is evident, such as in LIT (25-29) or NUM (35-39), which disrupts "smooth" distribution across categories. We must attribute this heterogeneity to the complex influence of age or cohort. Some empirical analyzes (e.g. Gustaffson, 2016) analyze the average change in cognitive abilities measured by PIAAC over time in a sample of 22 OECD countries (not including Slovakia) between age cohorts of 16-19 and 25-29. For forecasting purposes, a similar calculation would need to be carried out for each pair of the adjacent age brackets. The distribution structure from the left part of the graph is partially supported by the PISA reassessment studies PISA-15 and PISA-24, which are, however, limited to the age groups of 15 and 24-year-old respondents. The enrichment of PIAAC data for the next time period could make a

significant contribution to the separation of age and cohort effects. In this respect, the expected measurement of PIAAC 2021 in Slovakia is also significant from a narrower analytical-forecasting point of view.

In an effort to minimize measurement errors as well as reduce excess granularity, only those age groups for which PISA results were available (3 years apart) were selected for trend calculation purposes. Calculations and forecasts are therefore performed for 16 age categories – 18, 21, ..., 63 years, for which the LIT and NUM averages (Table 3) acting as $PIAAC_{ij}$ were calculated from the PIAAC 2012 results.

Table 3: Literacy and Numeracy for selected age (PIAAC 2012, Slovakia)

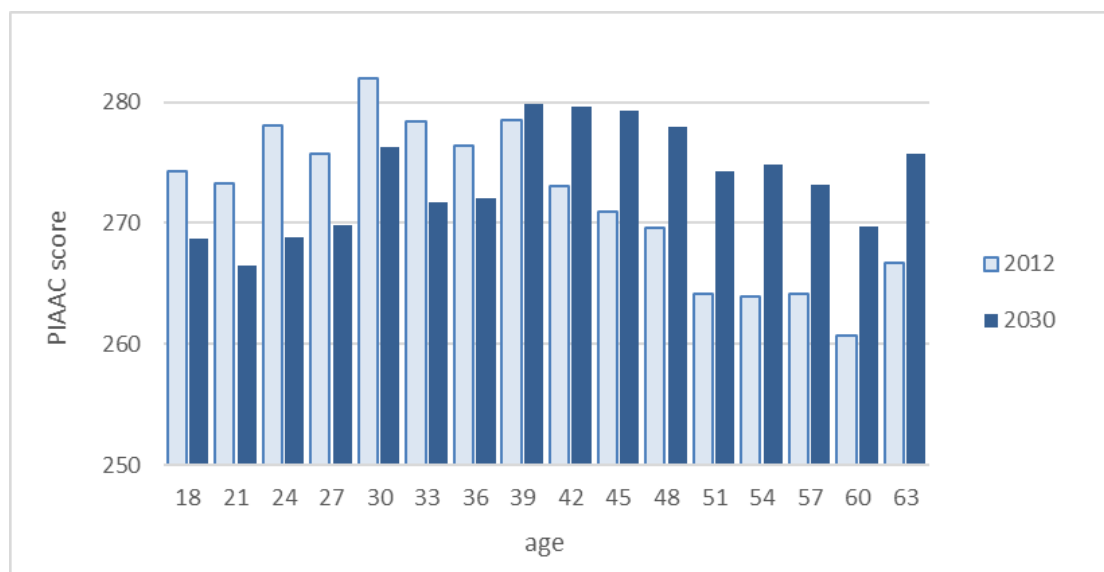
vek	N	LIT	SD_LIT	NUM	SD_NUM
18	155	274,2	(36,8)	278,1	(44,2)
21	159	273,2	(38,2)	273,1	(44,6)
24	108	278,1	(34,9)	280,2	(42,6)
27	119	275,7	(39,9)	274,3	(50,5)
30	120	281,9	(41,8)	285,8	(51,2)
33	116	278,3	(34,3)	276,5	(41,6)
36	115	276,4	(39,8)	277,2	(46,7)
39	134	278,5	(35,0)	281,5	(42,8)
42	96	273,0	(30,3)	282,1	(30,3)
45	113	270,9	(38,4)	280,0	(46,6)
48	135	269,6	(35,1)	277,6	(44,5)
51	109	264,1	(37,7)	264,2	(43,7)
54	111	264,0	(41,9)	265,7	(52,4)
57	133	264,2	(38,8)	265,5	(46,0)
60	127	260,7	(39,2)	259,9	(45,9)
63	107	266,7	(34,5)	262,0	(42,5)

Source: OECD, author's calculation

Deviations of the trend PIAAC from the actual result of PIAAC 2012 are used to fix the structure of results by age categories. The whole difference (residual) is attributed to the combined effect of age and cohort. The projected PIAAC 2030 values are then created by transferring this structure to the underlying trend value in the future. The actual PIAAC 2012 values and the projected PIAAC 2030 values for the areas of reading and mathematical literacy are shown in Figure 4 and 5. Both forecasts show a strong influence of determinants on the predicted values. The regressions used maximized information that could be statistically explained from determinants, which in 2030 determine the relatively lower values of the underlying PIAAC trend component based on PISA and HDI, for all age groups. We thus find older age groups in both LIT and NUM perform better in 2030 than those in 2012

The cognitive "center of gravity" of the adult population shifts to older age. This scenario is thus largely determined by the negative development determined by the PISA results. For a particular cohort, the underlying LIT or NUM trend value remains the same over the course of the transition through the age groups over time and the age group related residuals apply to yield the final score. The justification for such an approach only rests in the lack of longitudinal or panel data that would allow to exploit the variation between cohorts and ages along with the cross-country average trend values.

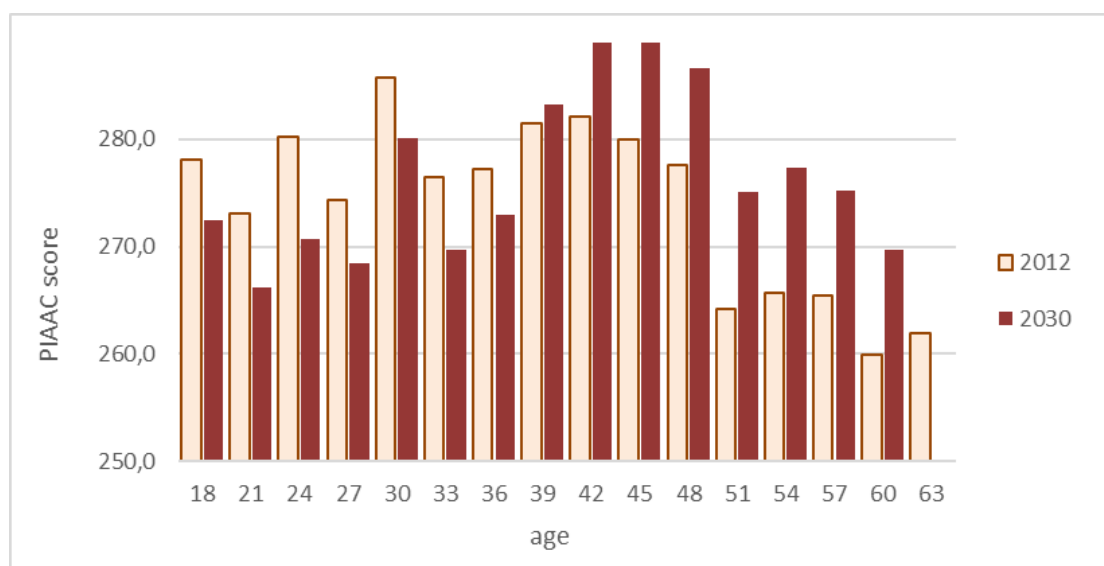
Figure 4: PIAAC 2012 and PIACC 2030 (LIT) projections



Source:

OECD, author's calculation

Figure 5: PIAAC 2012 and PIACC 2030 (NUM) projections



Source: OECD, author's calculation

IV. Conclusion and further research

The medium-term forecast is based on the assumption of a slight and slowing economic growth of the Slovak economy. A potential quality of labor supply has been identified. In the upcoming decade, most sectors of the economy will be affected by digitization, automation and the associated requirements for non-routine activities and continuous training. The cognitive abilities of an individual increase the probability of successfully coping with these changes. Predicted abilities expressed in predicted PIAAC scores suggest that the focus of cognitive abilities is shifting toward higher age categories. From this perspective, an effective educational policy is a challenge and an opportunity to influence an important determinant of learning abilities that is active throughout an individual's life.

The crisis caused by the COVID-19 supply shock may bring significant corrections to these medium-term forecasts. Despite the expected short-term nature, the ways of organizing work have been significantly affected and the tendencies towards digitization have intensified, with the consequences indicated above. The outlined trends may present a call for structural or even institutional reforms in socio-economic arrangement.

Methodologically compatible PISA and PIAAC measurements played a central role in the analysis and forecast of cognitive abilities. The results of the ongoing PIAAC round will allow the analysis of cognitive performance in cohorts. In establishing determinants, more controls in the PIAAC-on-PISA regression is expected to be involved. In particular, proxies for cohort and age group performance should be offered. To explore causal effects, panel data econometric techniques will be employed.

That will have a capacity to significantly improve the accuracy of human capital forecasts and refine estimates of the impact of cognitive determinants.

Acknowledgements

The research is part of the project PIAAC - Programme for the International Assessment of Adult Competencies (NÚCEM, OPLZ/371/2018) and VEGA 2/0002/18 "Institutional framework of Slovakia's economic development in the phase of globalization".

References

- Bleha, B., Šprocha, B., & Vaňo, B. (2013). *Prognóza vývoja populačného Slovenskej republiky do roku 2060*. INFOSTAT, Bratislava.
- Gustafsson, J.-E. (2016). Lasting effects of quality of schooling: Evidence from PISA and PIAAC. *Intelligence*, 57, 66–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.intell.2016.05.004>
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: principles and practice* (3rd ed.). OTexts.
- OECD. (2013). *Technical report of the survey of adult skills (PIAAC)*. OECD Publishing Paris, France. https://www.oecd.org/skills/piaac/_Technical_Report_17OCT13.pdf
- Štefánik, M., Džambazovic, R., Gerbery, D., Karasová, K., Lichner, I., Miklošovic, T., Polacková, Z., Radvanský, M., Rublíková, E., & Studená, I. (2018). *Labour Market in Slovakia 2019*. Ekonomický Ústav SAV.

Data:

<https://www.statista.com/statistics/880437/human-development-index-of-slovakia/>

<https://pisadataexplorer.oecd.org/ide/idepisa/>

<https://piaacdataexplorer.oecd.org/ide/idepiaac/>