

VPLYV TECHNOLOGICKÉHO POKROKU NA ŠTRUKTÚRU ZAMESTNANOSTI V KRAJINÁCH V4*

Dávid Martinák^a

Abstract

The Impact of Technical Change on Employment Structure in the Visegrad Group Countries

The analysis builds on existing empirical and theoretical literature in the field of job polarization, which is primarily focused on advanced economies. Hypotheses of the incidence of "skill-biased" and "routine-biased" technical change in the Visegrad group countries are verified in the analysis. The aim is to find out whether the impact of technical change on the labour market in the V4 countries is similar to or different than that in advanced economies. The analytical part is primarily performed on the EU-LFS. The results suggest that the structure of the labour market has changed in the V4 countries in a heterogeneous way. In Hungary and Slovakia, there was an apparent slight job polarization over the period under review. In addition, the evidence suggests that the technical change in these countries may be of a "routine-biased" nature. On the contrary, the pattern of "upgrading" was evident in the Czech Republic and Poland, where the evidence suggests "skill-biased" technical change.

Keywords: labour market, technical change, employment structure, job tasks, skills

JEL Classification: J21, J23, J24, O33

Úvod

Súčasná empirická literatúra poukazuje na trend v zmene v štruktúre zamestnanosti vo vyspelých krajinách smerom od stredne kvalifikačne náročných pracovných miest k vysoko a nízko kvalifikačne náročným pracovným miestam, pričom tento proces sa nazýva *polarizácia zamestnanosti*, alebo *polarizácia trhu práce* (Autor, Levy, Murnane, 2003; Autor, Dorn, 2013; Goos, Manning, Salomons, 2009, 2014). Ekonomický výskum v predmetnej oblasti tieto procesy spája predovšetkým s dvoma kľúčovými faktormi: technologickým pokrokom a globalizáciou. Odborná diskusia o vplyve technologických zmien na trh práce často zahŕňa hypotézy o technologickom pokroku, ktorý je zaujatý v prospech zručností alebo zaujatý proti rutine. V anglicky písanej odbornej literatúre sa využívajú pojmy „skill-biased“ a „routine-biased technical change“. Prvá hypotéza predpokladá, že technologická zmena zvyšuje

a Ekonomický ústav SAV, Bratislava, Slovenská republika
Email: david.martinak@savba.sk

* Príspevok vznikol s podporou Agentúry na podporu výskumu a vývoja v rámci projektu č. APVV-16-0630.

dopyt po pracovníkoch s vyššou úrovňou zručností (manažéri, profesionáli, technickí pracovníci), druhá zasa, že technologický pokrok znižuje dopyt po pracovných miestach s vyššou intenzitou rutinných pracovných úloh (montéri, pracovníci v pásovej výrobe, účtovníci, pracovníci v administratíve) a naopak zvyšuje dopyt po pracovníkoch schopných vykonávať nerutinné pracovné úlohy. Literatúra zaoberajúca sa vplyvom a charakterom technologickej zmeny na trhu práce v tranzitívnych ekonomikách a konkrétne v krajinách Východnej skupiny je však nerozvinutá. Zatiaľ čo ekonomický výskum v oblasti trhu práce vo vyspelých ekonomikách analyzuje zmeny až na úrovni pracovných úloh, výskum v podmienkach V4 na takejto úrovni analyzuje iba niekoľko prác (napr. Hardy, Keister, Lewandowski, 2016, 2018; Keister, Lewandowski, 2016). Výsledky týchto prác naznačujú výrazný posun k nerutinným kognitívnym pracovným úlohám a naopak pokles v intenzite manuálnych pracovných úloh v krajinách V4. Zámerom príspevku je nadviazať na existujúci teoretický a empirický výskum venujúci sa prioritne vyspelým ekonomikám a aplikovať ho na krajiny Východnej skupiny. V príspevku sa overujú hypotézy o „skill-biased“ a „routine-biased“ technologickom pokroku, pričom cieľom je zistiť či trendy v krajinách V4 sú podobné, alebo rozdielne ako vo vyspelých trhových ekonomikách a prispieť tak k poznaniu v tejto oblasti aj v podmienkach krajín V4.

1. Súčasný stav riešenej problematiky

V dejinách ekonomickej vedy bol technologický pokrok tradične vnímaný ako činiteľ s neutrálnym vplyvom na výrobné faktory. Neutrálny technologický pokrok podľa Solowa (1957) zvyšuje marginálny produkt výrobných faktorov v rovnakej miere, takže hraničné miery substitúcie výrobných faktorov zostávajú nezmenené. V ekonomickej literatúre tento pohľad dlhodobo dominoval. Tradičné vnímanie technologického pokroku ako tzv. súhrnnej produktivity výrobných faktorov, v angličtine „total-factor productivity“, má podobu Cobbovej-Douglasovej produkčnej funkcie s konštantnými výnosmi z rozsahu. Postupne však viacero ekonomických prác prichádzalo s komplexnejšími modelmi, ktoré pripúšťali, že technológie nemusia vplývať na všetky výrobné faktory rovnako, ale môžu byť skôr vychýlené v prospech niektorých z nich a zaujať voči ostatným. Takéto vnímanie technologického pokroku vychádzalo z empirického pozorovania, že mzdové rozdiely medzi vysoko kvalifikovanými a zvyšnými zamestnancami vo vyspelých ekonomikách výrazne rástli, a to aj napriek masívnemu nárastu relatívnej ponuky vysokoškolsky vzdelaných pracovníkov oproti stredoškolsky vzdelaným (Katz, Murphy, 1992). Takéto zmeny v cene práce produkčná funkcia s jednotnou súhrnnou produktivitou výrobných faktorov nedokázala vysvetliť.¹ Aby bolo možné roz-

1 Za predpokladu maximalizácie zisku platí, že hraničný produkt práce sa rovná hraničným nákladom práce.

líšiť zmeny v relatívnych cenách rozdielnych pracovníkov, zaužíval sa v ekonomickej literatúre koncept faktorovo zaujatej (ang. „factor-biased“) technologickej zmeny. Konkrétne pre prípad vysvetlenia nárastu výnosov zo zručností sa od začiatku 90. rokov zaužíval pojem „skill-biased“ technologická zmena. „Skill-biased“ vo voľnom preklade znamená zaujatý v prospech zručností. Kvôli jednoduchosti budeme v práci používať aj pôvodný anglický termín. Viacero štúdií analyzujúcich „skill-biased“ technologickú zmenu nadviazalo na prácu prvého nositeľa Nobelovej ceny za ekonómiu Jana Tinbergena (1974), v ktorej predostrel hypotézu, že relatívny dopyt po zručnostiach je determinovaný závädom medzi narastajúcou ponukou zručností na trhu práce a technologickou zmenou, ktorá v čase zvyšuje dopyt po vysoko kvalifikovaných pracovníkoch. Táto idea sa stala základom pre *kanonický model* relatívneho dopytu a relatívnej ponuky po zručnostiach, ktorý je v literatúre veľmi často používaný. Vysokú výpovednú hodnotu kanonického modelu ukázalo viacero empirických štúdií (Katz, Murphy, 1992; Goldin, Katz, 2008; Autor, Katz, Kearney, 2008). V kanonickom modeli ako výrobné faktory vystupujú kvalifikovaní a nekvalifikovaní zamestnanci, ktorí sú nedokonalými substitútmi. Model vysvetľuje zmeny v ocenení zručností prostredníctvom zmien v relatívnej ponuke zručností a rastúcim vplyvom technologického pokroku v čase, ktorý má „skill-biased“ charakter. Faktorové zaujatie „skill-biased“ znamená, že technologický faktor zvyšujúci produktivitu vysoko kvalifikovaných pracovníkov v čase rastie rýchlejšie ako faktor zvyšujúci produktivitu nízko kvalifikovaných. Hlavnými príčinami toho, že technologický pokrok má „skill-biased“ charakter, sú zmeny vo výrobných procesoch, organizačné zmeny a znižovanie relatívnych cien počítačových služieb a nového kapitálového vybavenia (Katz, Autor, 1999).

Zatiaľ čo ešte počas 80. rokov 20. storočia v USA zamestnanosť v nízko kvalifikovaných prácach klesala a naopak s rastom kvalifikačnej náročnosti povolání zamestnanosť postupne rástla, v 90. rokoch a s nástupom nového milénia sa tento trend zmenil (Acemoglu, Autor, 2011). Začalo sa ukazovať, že hypotéza o „skill-biased“ technologickej zmene nedokáže vysvetliť aktuálne zmeny na trhu práce vo vyspelých ekonomikách (Autor, Dorn, 2013; Goos, Manning, Salomons, 2009; 2014), pretože táto hypotéza implikuje uniformný posun od nízko kvalifikovaných povolání k vysoko kvalifikovaným povolaniam. Avšak viacero štúdií z konca prvej dekády nového milénia ukázalo, že v USA a vo Veľkej Británii dochádza k rastu zamestnanosti nielen vo vysoko kvalifikovaných povolaniach, ale taktiež aj v povolaniach pod mediánovou úrovňou zručností (medzi prvými to boli Autor, Katz, Kearney, 2006; Goos, Manning, 2007). Následne empirická literatúra poukázala na tento trend aj vo viacerých vyspelých ekonomikách v Európe (Goos, Manning, Salomons, 2009, 2014). Zmena zamestnanosti v povolaniach zoradených podľa úrovne zručností v USA v období 1980–2005 mala tvar písmena „U“, to znamená, že podiel zamestnanosti v tomto období rástol v povolaniach na oboch

koncoch distribúcie zručností a naopak klesal v povolaniach zo stredy distribúcie (Autor, Dorn, 2013). Pre tento jav sa v literatúre zaužíval pojem „job polarization“² (Goos, Manning, 2007). V práci v tejto súvislosti budeme používať termín *polarizácia trhu práce*. Ide o simultánny rast v štruktúre zamestnanosti u vysoko kvalifikovaných a nízko kvalifikovaných povolani.

Jednou z dominantných hypotéz v ekonomickej literatúre, ktorá vysvetľuje polarizáciu trhu práce vo vyspelých krajinách, je hypotéza o „routine-biased“ technologickom pokroku. „Routine-biased“ vo voľnom preklade znamená predpojatý voči rutine, čo sa prejavuje nahrádzaním rutinnej práce technológiami. Prvýkrát bola táto hypotéza predstavená v práci autorov Autora, Levyho, Murnanea (2003), ktorí proces polarizácie trhu práce spájali s rapidným nárastom produktivity a poklesom reálnych cien informačno-komunikačných technológií. Autori taktiež zdôraznili, že na porozumenie vplyvu technologickej zmeny na trh práce je nevyhnutné analyzovať zmeny až na úrovni *pracovných úloh*. Aj podľa Acemoglu, Autor (2011) pre systematickú analýzu aktuálnych trendov na trhu práce je potrebný rámec zahŕňajúci zmeny v alokácii zručností k jednotlivým pracovným úlohám. Pracovná úloha je jednotka pracovnej aktivity, ktorá produkuje output. Naproti tomu *zručnosť* je schopnosť jednotlivca vykonávať jednotlivé pracovné úlohy. Zamestnanci uplatňujú svoje zručnosti pri plnení pracovných úloh výmenou za mzdu a zručnosti uplatnené pri plnení pracovných úloh produkujú output.

Viacero empirických analýz sa snažilo verifikovať hypotézu o „routine-biased“ technologickom pokroku. Michaels, Natraj, van Reenen (2014) na odvetvovej úrovni odhadujú, že odvetvia, ktoré vykazovali rýchlejší nárast v informačno-komunikačných technológiách, zaznamenali rýchlejší rast v dopyte po vysoko kvalifikovaných pracovníkoch a rýchlejší pokles v dopyte po stredne kvalifikovaných pracovníkoch. Autor, Dorn (2013) modeluje pomocou všeobecnej rovnováhy technologický pokrok nahradzujúci rutinné pracovné úlohy. Technologický pokrok v modeli má formu pokračujúceho poklesu nákladov na komputerizáciu rutinných pracovných úloh, ktoré môžu byť vykonávané buď počítačmi, alebo nekvalifikovanou pracovnou silou. Automatizácia rutiny však nenahrádza a nie je komplementárna k hlavným pracovným úlohám v nízko kvalifikovaných povolaniach, konkrétne v službách. Tieto povolania vo veľkej miere zahŕňajú manuálne úlohy, ako napr. fyzická obratnosť a flexibilita, a interpersonálna komunikácia. Následkom nahrádzania stredne kvalifikovaných pracovných miest počítačmi sa pracovníci presúvajú zo stredne kvalifikačne náročných miest do nízko kvalifikovaných služieb. Goos, Manning, Salomons (2014) v rámci dvojstupňového modelu produkčného procesu odhadli *podmieneny dopyt po práci* na úrovni odvetví a povolani

2 V literatúre sa pre rovnaký jav vyskytujú aj pojmy ako „labour market polarization“, t.j. polarizácia trhu práce, a „employment polarization“, t.j. polarizácia zamestnanosti.

v 16 krajinách západnej Európy v období 1993–2010, pričom potvrdili úlohu rutinných pracovných úloh ako signifikantného kanála, cez ktorý technológie menia dopyt na trhu práce. Pod podmieneným dopytom sa myslí dopyt po práci za inak nezmenených podmienok. Inými slovami ide o to, ako sa zmení dopyt po práci, za predpokladu, že objem produkcie daného tovaru sa v odvetví nezmení.

Výskumu zmien na trhu práce až na úroveň pracovných úloh sa v krajinách V4 venuje niekoľko prác od kolektívu autorov, z ktorých najnovšia (Hardy, Keister, Lewandowski, 2018) porovnáva vývoj v intenzite pracovných úloh v krajinách strednej a východnej Európy s krajinami s vyspelými európskymi ekonomikami. Podobne ako v predchádzajúcich prácach (napr. Hardy, Keister, Lewandowski, 2016; Keister, Lewandowski, 2016) vo všetkých krajinách pozorovali nárast intenzity nerutinných kognitívnych pracovných úloh a pokles manuálnych. Hlavným rozdielom vo vývoji intenzity pracovných úloh bola kategória rutinné kognitívne pracovné úlohy, ktorých intenzita vo väčšine krajín strednej a východnej Európy narastala, zatiaľ čo v západoeurópskych krajinách klesala. Autori pomocou „shift-share“ analýzy skúmali príspevok zmien vo vzdelanostnej štruktúre, v štruktúre ekonomiky, v štruktúre zamestnanosti a zmeny v obsahu pracovných úloh v rámci jednotlivých povolání na celkovú zmenu v intenzite pracovných úloh. Rozdiely vo vývoji rutinných kognitívnych pracovných úloh v krajinách strednej a východnej Európy oproti západoeurópskym krajinám pripisujú rozdielnemu charakteru štrukturálnej zmeny v týchto krajinách. Výsledky predmetnej práce taktiež naznačujú, že zvyšovanie kvalifikačnej úrovne pracovnej sily v krajinách strednej a východnej Európy negatívne vplývalo na vývoj v intenzite rutinných kognitívnych pracovných úloh, inými slovami brzdilo jej nárast. Celkovo autori prisudzujú významnú úlohu v zmenách na trhu práce zmenám v štruktúre ponuky práce, t.j. zvyšovaniu podielu vysoko kvalifikovaných pracovníkov.

2. Návrh empirického modelu a použité dáta

Pre overenie hypotéz o „skill-biased“ a „routine-biased“ technologickom pokroku využívame analytický rámec pre odhad podmieneného dopytu po práci z Goosa, Manninga, Salomonsa (2014). Rozdiel medzi našou analýzou a analýzou Goosa, Manninga, Salomonsa (2014) spočíva v troch oblastiach. Po prvé, naša analýza skúma vplyv „routine-biased“ technologickej zmeny v krajinách V4, zatiaľ čo ich analýza pokrýva 16 krajín západnej Európy. Ich práca analyzuje vplyv rutinných pracovných úloh meraných súhrnným indexom rutinnej intenzity (RTI), my rozlišujeme medzi rutinnými kognitívnymi a rutinnými manuálnymi pracovnými úlohami. V práci využívame členenie pracovných úloh podľa Acemogla, Autora (2011), ktorí rozlišujú pracovné úlohy nerutinné kognitívne analytické, nerutinné kognitívne interpersonálne, rutinné kognitívne, rutinné manuálne a nerutinné manuálne. Na rozdiel od Goosa, Manninga,

Salmonsa (2014) v modeli priamo rozlišujeme rutinné kognitívne a rutinné manuálne práce, pretože pripúšťame možnosť, že „routine-biased“ technologická zmena sa v krajinách V4 môže prejavovať inak ako vo vyspelých krajinách. Z analýzy taktiež vynechávame offshoring, keďže krajiny V4 sú na rozdiel od vyspelých európskych ekonomík v súčasnosti skôr prijímateľmi offshoringu, navyše významný vplyv offshoringu sa nepotvrdil ani v práci spomínaných autorov.

Pri odhade podmieneného dopytu po práci sme využili dummy premenné pre odvetvie–krajinu–rok a odvetvie–krajinu–povolanie, ktoré zachytávajú vplyv faktorov invariantných na úrovni jednotlivých entít a taktiež časovo invariantných faktorov. Dôvodom využitia fixných efektov bol, podobne ako v práci Goosa, Manninga, Salomonsa (2014), problém pri odhade modelu spojený s dostupnosťou a kvalitou údajov o priemerných mzdách v jednotlivých povolaniach, outpute a hraničných nákladoch v jednotlivých odvetviach. Výsledný tvar modelu podmieneného dopytu po práci v ekonometrickom vyjadrení má podobu:

$$\log N_{ijct} = \delta_0 + \delta_1 RK_{jc} * trend + \delta_2 RM_{jc} * trend + \alpha_{ict} + \alpha_{icj} + \varepsilon_{ijct} . \quad (1)$$

Závislá premenná v modeli je logaritmus počtu zamestnancov v tisícoch osôb. RK_{jc} a RM_{jc} sú merania intenzity rutinných kognitívnych a rutinných manuálnych pracovných úloh. *Trend* je premenná časového trendu, pričom pre prvý rok obdobia je rovná 1. Časový trend v interakcii s indexami intenzity pracovných úloh v modeli zachytáva vplyv technologického pokroku. To vychádza z tzv. Tinbergenovej hypotézy, ktorá predpokladá, že medzi dopytom po práci a časom existuje log-lineárny vzťah, ktorý zachytáva vplyv technologického pokroku. Indexy i , j , x a t zodpovedajú odvetviu, povolaniu, krajine a obdobiu. α_{ict} je fixný efekt pre odvetvie–krajinu–rok, α_{icj} je fixný efekt pre obdobie–krajinu–povolanie. Z dôvodu zahrnutia „skill-biased“ technologickej zmeny sme model rozšírili aj o premennú zachytávajúcu kvalifikačnú úroveň v jednotlivých povolaniach (KU_{jc}). Model zachytávajúci meranie pre „skill biased“ technologickú zmenu má teda tvar:

$$\log N_{ijct} = \delta_0 + \delta_1 RK_{jc} * trend + \delta_2 RM_{jc} * trend + \delta_3 KU_{jc} * trend + \alpha_{ict} + \alpha_{icj} + \varepsilon_{ijct} . \quad (2)$$

Zdrojom informácií o zamestnanosti a jej štruktúre v členení na odvetvia a jednotlivé pracovné pozície v krajinách V4 v období 1998–2016 sú dáta EU-LFS³. Pod zamestnanými osobami máme v práci na mysli iba osoby s profesionálnym statusom zamestnanca, t.j. nie samozamestnané osoby a osoby staršie ako 15 rokov pracujúce

3 Európsky prieskum pracovných síl.

minimálne 1 hodinu v referenčnom týždni. Údaje EU-LFS obsahujú údaje o klasifikácii zamestnanosti (3-ciferná úroveň ISCO⁴), odvetví zamestnania (1-ciferná úroveň NACE⁵) a najvyššom dosiahnutom vzdelaní, ktoré sú pre našu analýzu kľúčové. Všetky spomínané klasifikácie sa však počas sledovaného obdobia menili, čo vytvára problém v kontinuite časového radu. Z analýzy zamestnanosti boli vylúčení pracovníci v armáde (ISCO 0), „ISCO 6 Kvalifikovaní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“ a „ISCO 92 Pomocní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“. Z analýzy sú taktiež vylúčené odvetvia Poľnohospodárstvo, poľovníctvo a lesné hospodárstvo (A), Rybolov, chov rýb (B), Ťažba nerastných surovín (C) a Exteritoriálne organizácie a združenia (Q). Dôvod pre vylúčenie bola podobne ako v práci Goosa, Manninga, Salomonsa (2014) nespoľahlivosť dát v týchto povolaniach a odvetviach. Problémom pre analýzu zamestnanosti je predovšetkým štrukturálny zlom v dátach EU-LFS, spôsobený zmenou klasifikácie zamestnaní z ISCO-88 na ISCO-08 po roku 2010, a fakt, že tieto klasifikácie nie je možné previesť spôsobom 1:1. Preto by bez ďalších zásahov nebolo možné analyzovať zamestnanosť na úrovni pracovných miest.

Pre prekonanie štrukturálneho zlomu sme využili dve mapovacie techniky⁶. Prvou je „many-to-many“ mapovacia technika podľa OECD (2017). Tá spočíva v tom, že na základe personálnych charakteristík, pri ktorých predpokladáme, že sa buď v čase nemenia, alebo sa s veľkou pravdepodobnosťou v krátkodobom horizonte jedného štvrťroka nemenili, sme prepojili dáta v poslednom sledovanom období využívajúcim starú klasifikáciu ISCO-88 (4. kvartál 2010) s dátami prvého sledovaného obdobia s novou klasifikáciou ISCO-08 (1. kvartál 2011). Mapovaciu techniku na dátach EU-LFS sme využili pri troch krajinách Vyšehradskej skupiny – Českej republike, Maďarsku a Slovensku. Dáta EU-LFS za Poľsko poskytujú informáciu o povolanií jednotlivcov v klasifikácii ISCO iba na dvojciferej úrovni, čo značne limituje využitie takéhoto spôsobu. Pri Poľsku sme preto využili mapovaciu techniku založenú na dátach EU-SILC⁷, ktoré v roku 2011 obsahujú informáciu o zamestnaní respondentov v oboch klasifikáciách, t.j. ISCO-88 a ISCO-08, na dvojciferej úrovni.

Zdrojom informácií o kvalifikačnej úrovni v jednotlivých povolaniach bola databáza EU-LFS, konkrétne premenná obsahujúca informáciu o najvyššom dosiahnutom

4 Medzinárodná klasifikácia zamestnaní ISCO: dostupné z: <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/>

5 Štatistická klasifikácia ekonomických činností používaná v EÚ (Eurostat, 2008).

6 Podrobnejšie informácie uvádzame v Prílohe „Spracovanie dát a prepájanie databáz“.

7 Zisťovanie o príjmoch a životných podmienkach domácností v Európskej únii.

vzdelaní respondenta vedená v klasifikácii ISCED⁸. Za každé povolanie v dvojciferné úrovni ISCO-08 bola vyrátaná priemerná kvalifikačná úroveň z 3 možných úrovní vzdelania, kde 1 sa rovná nižšie sekundárne, 2 vyššie sekundárne a 3 terciárne vzdelanie. Takto vypočítané hodnoty sme následne štandardizovali tak, aby priemer bol rovný 0 a štandardná odchýlka rovná 1.

Zdrojom informácií o pracovných úlohách v jednotlivých povolaniach bola databáza Occupational Information Network (O*NET), ktorú sme prepojili s dátami o zamestnanosti EU-LFS. Predpokladom pre použitie americkej databázy o obsahu pracovných úloh v krajinách V4 bol existujúci výskum, ktorý ukázal vysokú koreláciu medzi databázou O*NET a viacerými európskymi prieskumami. Napr. v CEDEFOP (2013) skúmali podobnosť medzi O*NET s viacerými európskymi prieskumami a korelačnou analýzou zistili vysokú koreláciu vo väčšine aspektov (najčastejšie korelácia okolo 0,8). Podobne ako Hardy, Keister, Lewandowski (2018) sme pri tvorbe indexu pracovných úloh využili metodiku Acemoglu, Autor (2011). Každú premennú merajúcu intenzitu jednotlivých pracovných úloh sme štandardizovali, aby jej priemer bol v prvom roku časového radu rovný 0 a štandardná odchýlka rovná 1. Následne sme vytvorili 5 indexov intenzity pracovných úloh (nerutinné kognitívne analytické, nerutinné kognitívne interpersonálne, rutinné kognitívne, rutinné manuálne, nerutinné manuálne). Každý z indexov bol vytvorený ako priemer jednotlivých premenných intenzity pracovných úloh (Acemoglu, Autor 2011) a následne štandardizovaný rovnakým spôsobom ako jednotlivé premenné.

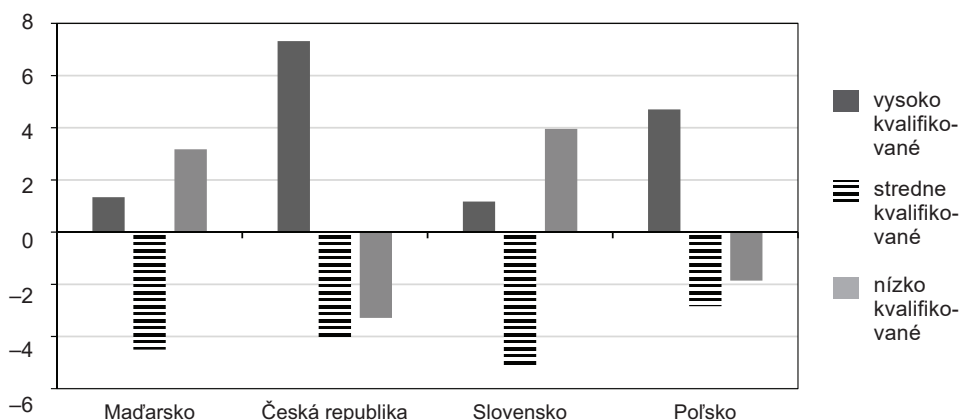
3. Overovanie hypotéz o „skill-biased“ a „routine-biased“ technologickej zmene

Trendy v zmene štruktúry zamestnanosti v krajinách V4 nie sú polarizačné v takej miere, ako je tomu vo väčšine vyspelých ekonomik. Obrázok 1 naznačuje, že zmeny na trhu práce v krajinách Vyšehradskej skupiny nemali homogénny charakter. Hoci vo všetkých krajinách V4 podiel stredne kvalifikačne náročných pracovných miest na celkovej zamestnanosti klesal, na opačných póloch distribúcie zručností sa zamestnanosť nevyvíjala rovnako. Na Slovensku a v Maďarsku v sledovanom období dochádzalo k polarizácii zamestnanosti. V Slovenskej republike vzrástol podiel vysoko kvalifikačne náročných miest o cca 1,2 p. b. a podiel nízko kvalifikačne náročných miest na celkovej zamestnanosti cca o 4 p. b. V Maďarsku narástol podiel vysoko kvalifikačne náročných pracovných miest o 1,3 p. b., pričom podiel nízko kvalifikačne náročných miest sa zvýšil o 3,2 p. b. V Českej republike a Poľsku dochádza k javu, ktorý je v literatúre známy ako „upgrading“.

8 Medzinárodná štandardná klasifikácia vzdelávania: dostupné z: <https://uis.unesco.org/en/topic/international-standard-classification-education-isced>

To znamená, že štruktúra trhu práce v týchto krajinách sa menila smerom ku kvalifikačne náročnejším pracovným miestam pri súčasnom poklese podielu stredne a nízko kvalifikovaných pracovných miest na celkovej zamestnanosti. Vývoj štruktúry zamestnanosti v krajinách V4 v plnej miere nepotvrdil hypotézu o polarizácii trhu práce. Polarizačné tendencie sú do určitej miery badateľné iba na Slovensku a v Maďarsku, naopak v Českej republike a v Poľsku v sledovanom období k polarizácii trhu práce nedochádzalo vôbec.

Obrázok 1 | Zmena štruktúry trhu práce v krajinách V4 podľa kvalifikačnej náročnosti pracovného miesta (p. b.)



Poznámka: Vysoko kvalifikované pracovné miesta zahŕňajú zamestnania v skupinách povolání 1, 2 a 3 v ISCO-08, stredne kvalifikované v skupinách 4, 7 a 8, nízko kvalifikované v skupinách 5 a 9. Vylúčení sú pracovníci v armáde (ISCO 0) , „ISCO 6 Kvalifikovaní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“ a „ISCO 92 Pomocní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“. Z analýzy sú taktiež vylúčené odvetvia A, B, C a Q klasifikácie NACE 1.1. Sledované obdobie v krajinách SR, ČR a Maďarsko je 1998–2016, v Poľsku 2000–2016, pretože v skoršom období EU-LFS za Poľsko neposkytuje informáciu o NACE.

Zdroj: vlastné výpočty na základe údajov EU-LFS a EU-SILC

Podrobnejší pohľad na zmeny v štruktúre zamestnanosti poskytuje obrázok 2, ktorý zobrazuje dekompozíciu na zmenu štruktúry zamestnanosti v rámci odvetví a zmenu medzi odvetviami⁹. Aby sme mohli identifikovať povolania s vyššou, strednou a nižšou úrovňou vyžadovaných zručností, podobne ako Acemoglu, Autor (2011) sme ako proxy

9 Ak je za nárast podielu daného povolania na celkovej zamestnanosti zodpovedná zmena v rámci odvetví, znamená to, že zamestnanosť v tomto povolaní rástla vo všetkých odvetviach. Ak je naopak za nárast podielu daného povolania na celkovej zamestnanosti zodpovedná zmena medzi odvetviami, znamená to, že podiel zamestnanosti odvetví s vyšším zastúpením daného povolania rástol.

pre distribúciu zručnosti použili distribúciu priemerného príjmu zo zamestnania. Povolaní v grafe sú preto zoradené podľa priemerného hodinového pracovného príjmu¹⁰, pričom vľavo sú povolania s najvyšším a vpravo s najnižším priemerným reálnym pracovným príjmom rátaným za obdobie rokov 2011–2016 a krajiny V4. Dôvodom pre výber takéhoto obdobia je zmena klasifikácie zamestnaní z ISCO-88 na ISCO-08, ktorá komplikuje výpočet priemernej mzdy v povolaniach ISCO-08 pred zmenou klasifikácie¹¹.

Vo všetkých krajinách V4 klesal podiel väčšiny povolaní zo stredu príjmovej distribúcie na celkovej zamestnanosti. Najväčší pokles na Slovensku a v Maďarsku sme zaznamenali v skupine povolaní „72 Kvalifikovaní pracovníci v hutníctve, strojárstve a podobní pracovníci“ a „71 Kvalifikovaní stavební pracovníci a remeselníci“. V Českej republike v skupine povolaní „71 Kvalifikovaní stavební pracovníci a remeselníci“. V Česku a Poľsku výrazne klesal aj podiel skupiny povolaní „75 Spracovatelia a výrobcovia potravinárskych výrobkov, výrobkov z dreva a odevov“. Výnimkou je skupina povolaní „82 Montážni pracovníci“, ktorej podiel na celkovej zamestnanosti rástol vo všetkých krajinách, pričom na Slovensku, v Českej republike a Maďarsku to bol pomerne výrazný nárast.

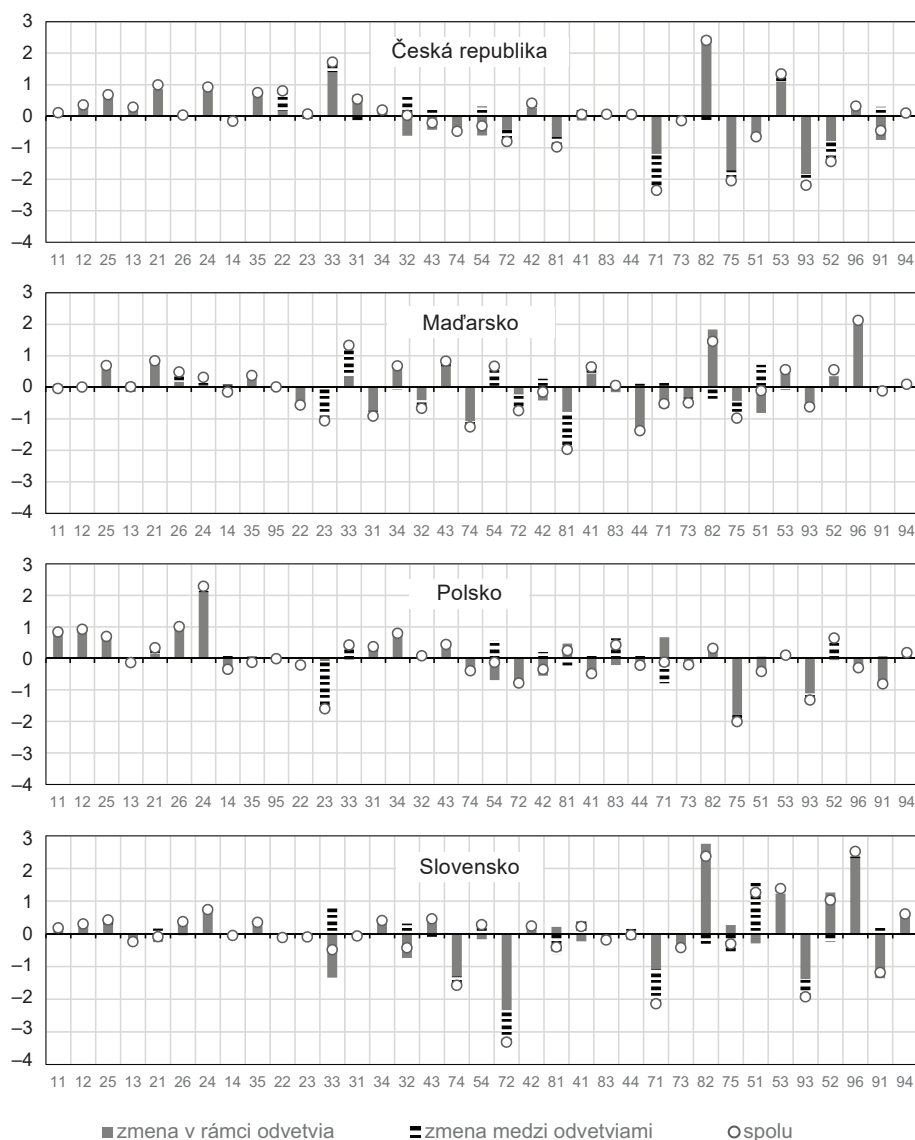
Trendy na oboch póloch distribúcie sa medzi krajinami líšia, predovšetkým to platí pri najhoršie platených zamestnaniach. Najvyšší nárast podielu zamestnanosti pri najhoršie platených zamestnaniach bol v sledovanom období na Slovensku a v Maďarsku. V Českej republike a Poľsku vo väčšine nízko príjmových povolaní podiel na celkovej zamestnanosti naopak klesal.

Obrázok 2 ukazuje, že zmena štruktúry zamestnanosti v krajinách Vyšehradskej skupiny je do veľkej miery výsledkom zmeny v rámci odvetví, pričom realokácia zamestnanosti medzi odvetviami prispela k zmene štruktúry iba vo veľmi malom rozsahu. To platí pre všetky krajiny V4 a taktiež pre väčšinu povolaní. Tieto výsledky naznačujú, že technologická zmena v krajinách V4 nie je sektorovo zaujatá.

10 Zdrojom informácií o pracovných príjmoch sú údaje z EU SILC 2010–2016 v reálnom vyjadrení.

11 Jednotlivé povolania sú z hľadiska príjmovej štruktúry v čase pomerne stabilné. Analýza Oescha (2013) ukazuje, že povolania, ktoré boli vo Veľkej Británii a Nemecku vysoko platené v deväťdesiatych rokoch, sú vysoko platené aj koncom prvej pomiléniovej dekády. Taktiež Spearmanov korelačný koeficient, merajúci koreláciu poradových premenných, v prípade príjmového rankingu povolaní nadobúda vysoké hodnoty. Príjmová štruktúra povolaní je taktiež pomerne stabilná aj medzi krajinami (Oesch, 2013), čo bol dôvod prečo sme ako referenčnú hodnotu použili priemer za všetky krajiny Vyšehradskej skupiny.

Obrázok 2 | Dekompozícia zmeny štruktúry zamestnanosti vo V4 (p. b.)



Poznámka: Na horizontálnej osi sú uvedené dvojčíferné kódy zamestnaní klasifikácie ISCO-08, ktoré sú zoradené podľa priemerného reálneho hodinového pracovného príjmu zamestnancov v danej skupine povolání v období 2010–2016 v krajinách Vyšehradskej skupiny vyrátanej z údajov EU-SILC. Ak v niektorej krajine nebola v niektorom roku dostupná informácia o zamestnanosti v danej bunke odvetvie–povolanie, zamestnanosť sme extrapolovali na základe priemerného tempa rastu v danom povolání a odvetví. Vylúčení sú pracovníci v armáde (ISCO 0), „ISCO 6 Kvalifikovaní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“ a „ISCO 92 Pomocní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“. Z analýzy sú taktiež vylúčené odvetvia A, B, C a Q klasifikácie NACE 1.1.

Zdroj: vlastné výpočty na základe údajov EU-LFS a EU-SILC

Hypotéza o „routine-biased“ technologickom pokroku predpokladá, že dopyt po pracovných miestach s prevládajúcimi rutinnými pracovnými úlohami v čase klesá. Na overenie tejto hypotézy využívame model vnútroodvetvového dopytu po práci vychádzajúci z práce autorov Goosa, Manninga, Salomonsa (2014). Tento model nám poskytne jasnejší odhad efektu technológií na dopyt po práci v rámci odvetví. Treba poznamenať, že izolovanie efektu technológií na zmeny na trhu práce pri podmienenom outpute má svoje limity, pretože nedokáže zohľadniť efekty všeobecnej rovnováhy, ktoré môžu byť taktiež dôležité. Inými slovami, odhad modelu poskytuje informácie o dopyte po práci za nezmenených podmienok v outpute odvetvia. Výsledkom vplyvu „routine-biased“ technologického pokroku však je aj znižovanie hraničných nákladov v odvetviach náročných na rutinné pracovné úlohy. Substitúcia rutinných pracovných úloh technologickými zariadeniami zníži cenu produkcie týchto odvetví. Zníženie ceny produkcie zasa zvýši dopyt po výrobkoch takýchto odvetví. Efekt na zamestnanosť môže byť v konečnom dôsledku teda miernejší, než by to bolo za nezmenených podmienok, t.j. za fixného outputu daného odvetvia. Obrázok 2 však naznačuje, že dominantný vplyv na zmenu štruktúry zamestnanosti v krajinách V4 mala zmena v rámci odvetví, čo do určitej miery opodstatňuje ignorovanie zmeny medzi odvetviami v našej ďalšej analýze. Pri meraní intenzity rutiny v povolaniach sme znovu využili indexy intenzity rutinných kognitívnych a rutinných manuálnych pracovných úloh. Predpokladom je, že intenzita pracovných úloh sa v jednotlivých povolaniach v sledovanom období výrazne nemenila.

Tabuľka 1 zobrazuje niektoré odhady rovnice 1. Odhad podmieneného dopytu po práci naznačuje, že technologická zmena v krajinách V4 má štatisticky významný a negatívny vplyv na dopyt po rutinných manuálnych povolaniach. Negatívny vplyv na rutinné kognitívne povolania sa však v odhade modelu nepotvrdil. Model 1 a 2 odhadujú, že zamestnanosť v povolaniach, ktorých intenzita rutinných manuálnych pracovných úloh je o jednu štandardnú odchýlku vyššia, rastie o 0,9–1,1 p. b. pomalšie každý rok. Tento vplyv je v oboch modeloch štatisticky významný na 1% hladine významnosti.

Na druhej strane odhad modelu neposkytuje evidenciu o „skill-biased“ technologickej zmene v krajinách V4, ktorá je v modeli reprezentovaná interakciou kvalifikačnej úrovne a časového trendu. Hoci model nepotvrdil rast dopytu po povolaniach náročných na kvalifikáciu, obrázok 1 naznačuje, že trendy v zmene štruktúry trhu práce sa medzi krajinami Vyšehradskej skupiny líšia. V Poľsku a Českej republike bol rast podielu vysoko kvalifikovaných povolanií podstatne vyšší ako v Maďarsku a Slovenskej republike. Aby sme tieto trendy boli schopní zachytiť v modeli, odhadli sme zvlášť model pre Českú republiku a Poľsko a zvlášť pre Slovensko a Maďarsko, čo umožnilo odhadnúť koeficienty zvlášť pre obe dvojice krajín.

Tabuľka 1 | Odhad podmieneného dopytu po práci

	(1)	(2)
Lineárny časový trend v interakcii s:		
Rutinné kognitívne	0,071 (0,161)	0,047 (0,160)
Rutinné manuálne	-1,088*** (0,154)	-0,896*** (0,256)
Kvalifikačná úroveň		0,262 (0,277)
Konštanta	1,124*** (0,057)	1,107*** (0,059)
N	24 757	24 757
R²	0,943	0,943
R²_adj	0,937	0,937

Poznámka: Závislá premenná je logaritmus počtu zamestnancov vyjadreného v tisícoch osôb. Odhady koeficientov a štandardné chyby s výnimkou konštanty sú vynásobené 100. Vylúčení sú pracovníci v armáde (ISCO 0) , „ISCO 6 Kvalifikovaní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“ a „ISCO 92 Pomocní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“. Z analýzy sú taktiež vylúčené odvetvia A, B, C a Q klasifikácie NACE 1.1. Všetky modely obsahujú fixné efekty pre povolanie–odvetvie–krajinu a pre odvetvie–krajinu–rok. Štandardné chyby sú klasterizované podľa povolanie–odvetvie–krajinu a sú uvedené v zátvorkách. ***, **, a * zobrazujú štatistickú významnosť na 1%, 5% a 10% hladine významnosti.

Zdroj: vlastné výpočty na základe údajov EU-LFS, O*NET

Výsledky odhadov (tabuľka 2) naznačujú, že technologický pokrok má v Českej republike a Poľsku predovšetkým „skill-biased“ charakter. Vplyv „routine-biased“ technologického pokroku v týchto krajinách je menej výrazný. Odhady v tabuľke 2 naznačujú, že technologická zmena v týchto krajinách je sprevádzaná nárastom dopytu po vysoko kvalifikovaných prácach v čase. Dopyt po povolaniach s priemernou kvalifikačnou náročnosťou o jednu štandardnú odchýlku vyššou v týchto krajinách rastie každoročne o cca 1 p. b. rýchlejšie, pričom tento výsledok je štatisticky významný na 1% hladine významnosti. Odhad modelu pre Českú republiku a Poľsko ukázal aj negatívny vplyv technologického pokroku na dopyt po povolaniach s rutinnými manuálnymi úlohami. Tento vplyv je však nižší ako súhrnný odhad pre všetky krajiny V4, taktiež štatistická významnosť sa oproti súhrnným odhadom znížila. Prevalha „skill-biased“ vplyvu technológií je dôvodom, prečo v týchto krajinách dochádzalo skôr k „upgradingu“ a nedochádzalo k polarizácii trhu práce.

Odhad modelu pre Slovensko a Maďarsko nepotvrdil rast dopytu po povolaniach s vyššou kvalifikačnou náročnosťou v čase v týchto krajinách. Výsledky analýzy v prípade Slovenska a Maďarska naznačujú existenciu „routine-biased“ technologického

pokroku, ktorá sa však prejavuje iba v manuálnych povolaniach. Ani v jednej skupine krajín sa na základe odhadov modelu nepotvrdil negatívny a v čase rastúci vplyv technologického pokroku na dopyt po rutinných kognitívnych povolaniach.

Tabuľka 2 | Podmienенý dopyt po práci v skupinách krajín

	(1)	(2)
	Česká republika, Poľsko	Slovensko, Maďarsko
Lineárny časový trend v interakcii s:		
Rutinné kognitívne	−0,042 (0,201)	0,117 (0,247)
Rutinné manuálne	−0,623* (0,329)	−1,165*** (0,382)
Kvalifikačná úroveň	0,975*** (0,338)	−0,472 (0,428)
Konštanta	1,041*** (0,063)	−0,971*** (0,188)
N	12 597	12 160
R²	0,954	0,922
R²_adj	0,949	0,914

Poznámka: Závislá premenná je logaritmus počtu zamestnancov vyjadreného v tisícoch osôb. Odhady koeficientov a štandardné chyby s výnimkou konštanty sú vynásobené 100. Vylúčení sú pracovníci v armáde (ISCO 0) , „ISCO 6 Kvalifikovaní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“ a „ISCO 92 Pomocní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve“. Z analýzy sú taktiež vylúčené odvetvia A, B, C a Q klasifikácie NACE 1.1. Všetky modely obsahujú fixné efekty pre povolanie–odvetvie–krajinu a odvetvie–krajinu–rok. Štandardné odchýlky sú klasterizované podľa povolanie–odvetvie–krajina a sú uvedené v zátvorkách. ***, **, a * zobrazujú štatistickú významnosť na 1%, 5% a 10% hladine významnosti.

Zdroj: vlastné výpočty na základe údajov EU-LFS, O*NET

Záver

Trh práce v krajinách Vyšehradskej skupiny prechádzal v období 1998–2016 výraznými štrukturálnymi zmenami, pričom štruktúra trhu práce sa v krajinách V4 menila heterogénnym spôsobom. V Maďarsku a na Slovensku dochádzalo v tomto období k miernej polarizácii zamestnanosti, to znamená, že sa zvyšoval podiel vysoko a nízko kvalifikačne náročných pracovných miest na celkovej zamestnanosti za súčasného poklesu stredne kvalifikačne náročných miest. V Českej republike a Poľsku sa štruktúra menila v prospech vysoko kvalifikovaných povolání, pričom podiel stredne a nízko kvalifikovaných povolání na celkovej zamestnanosti klesal. V rovnakom období sa vo všetkých

krajinách menila štruktúra ponuky práce, čo bolo charakteristické prudkým nárastom podielu vysokoškolsky vzdelanej populácie na celkovej pracovnej sile.

Hypotézu o „routine-biased“ technologickom pokroku sme po vzore Goosa, Maninga, Salomonsa (2014) overovali pomocou odhadu podmieneného dopytu po práci. Odhad modelu pre panel krajín naznačil, že v krajinách Vyšehradskej skupiny v období 1998–2016 v čase skutočne štatisticky významne klesal dopyt po povolaniach s vyššou intenzitou rutinných pracovných úloh, avšak iba manuálneho charakteru. Pri povolaniach s vyššou intenzitou rutinných kognitívnych pracovných úloh sa klesajúci dopyt v čase nepotvrdil. Pri odhade modelu separátne pre dvojice krajín (ČR – Poľsko, SR – Maďarsko) sa ukázalo, že v Maďarsku a na Slovensku technologická zmena v čase znižovala dopyt po povolaniach s vyššou intenzitou rutinných manuálnych pracovných úloh. V Českej republike a Poľsku technologická zmena zasa zvyšovala v čase dopyt po vysoko kvalifikovaných povolaniach, pričom jej negatívny vplyv na dopyt po rutinných manuálnych povolaniach bol nižší ako v Maďarsku a na Slovensku.

Výsledky odhadov modelu po práci naznačujú, že technologický pokrok vplýva na trhy práce krajín V4 rozdielnym spôsobom. To navádza k predpokladu, že krajiny V4 sa môžu líšiť v charaktere zavádzaných technológií. Existuje viacero faktorov, ktoré môžu ovplyvňovať motiváciu firiem adoptovať nové technológie. Krajiny V4 sa môžu líšiť schopnosťou absorbovať nové technológie, čo súvisí s rozdielnou štruktúrou ponuky práce, úrovňou ľudského kapitálu a kvalitou vzdelávania. Rôzne regulačné a inštitucionálne rámce taktiež môžu zohrávať úlohu pri rozhodovaní firiem o zavádzaní nových technológií substituujúcich alebo dopĺňajúcich ľudskú prácu (Acemoglu, Autor, 2011). Podrobnejšie skúmanie rozdielneho vplyvu technológie na trhy práce V4 by si vyžadovalo detailnejšiu analýzu.

Príloha

Spracovanie dát a prepájanie databáz

Prekonanie štrukturálnych zlomov v dátach

Údaje EU-LFS obsahujú údaje o klasifikácii zamestnanosti (3-ciferná úroveň ISCO¹²), a odvetví zamestnania (1-ciferná úroveň NACE) a najvyššom dosiahnutom vzdelaní, ktoré sú pre analýzu kľúčové. Všetky spomínané klasifikácie sa však počas sledovaného obdobia menili, čo vytvára problém v kontinuite časového radu. Problémom pre analýzu zamestnanosti je predovšetkým štrukturálny zlom v dátach EU-LFS spôsobený zmenou klasifikácie zamestnaní z ISCO 88 na ISCO 08 po roku 2010 a fakt, že tieto klasifikácie

12 Výnimka je Poľsko, za ktoré je v EU-LFS dostupná informácia iba na 2-ciferej úrovni ISCO.

nie je možné previesť spôsobom 1:1. Preto by bez ďalších zásahov nebolo možné analyzovať zamestnanosť na úrovni pracovných miest.

Zmena klasifikácie zamestnaní ISCO

Pre prekonanie štrukturálneho zlomu spôsobeného zmenou v klasifikácii ISCO sme využili dve mapovacie techniky. Prvou je „many-to-many“ mapovacia technika podľa OECD (2017), ktorú sme použili pri Českej republike, Maďarsku a Poľsku. Dáta EU-LFS za Poľsko poskytujú informáciu o povolanií jednotlivcov v klasifikácii ISCO iba na dvojciferej úrovni, čo značne limituje využitie „many-to-many“ mapovacej techniky. Pri Poľsku sme preto využili mapovaciu techniku založenú na dátach EU-SILC, ktoré v roku 2011 obsahujú informáciu o zamestnaní respondentov v oboch klasifikáciách, t.j. ISCO 88 a ISCO 08, na dvojciferej úrovni.

Many-to-many mapovacia technika

Mapovacia technika „many-to-many“ spočíva v tom, že na základe personálnych charakteristík, u ktorých predpokladáme, že sa buď v čase nemenia, alebo sa s veľkou pravdepodobnosťou v krátkodobom horizonte jedného štvrťroka nemenili, sme prepojili dáta v poslednom sledovanom období využívajúcom starú klasifikáciu ISCO 88 (4. kvartál 2010) s dátami prvého sledovaného obdobia s novou klasifikáciou ISCO 08 (1. kvartál 2011). Mapovaciu techniku na dátach EU-LFS sme využili pri troch krajinách Vyšehradskej skupiny, Českej republike, Maďarsku a Slovensku.

Pri identifikovaní „rovnakých“ jednotlivcov v dvoch spomínaných štvrťrokoch boli využité tieto personálne charakteristiky: „Kód domácnosti“, „Krajina“, „Región“, „Krajina miesta práce“, „Región miesta práce“, „Stupeň urbanizácie“, „Pohlavie“, „Vek“, „Národnosť“, „ILO pracovný status“, „Práca na plný / skrátený pracovný úväzok“, „jednociferný kód odvetvia“, „Obvyklý počet hodín v práci“, „Rok začiatku pracovného pomeru v súčasnom zamestnaní“, „Existencia viac ako jedného zamestnania alebo samo zamestnania“, „Profesionálny status“, „Profesionálny status (v druhom zamestnaní)“, „Stupeň najvyššieho dosiahnutého vzdelania“, „Vek, v ktorom osoba naposledy usídlila vo svojom obvyklom bydlisku v danej krajine“. Počet pozorovaní, po identifikovaní rovnakých jednotlivcov v Českej republike, Maďarsku a Slovensku klesol z 71 998 na 34 286. Po aplikácii ďalšieho filtra, ktorý vylúčil jednotlivcov s výrazne rozdielnymi personálnymi váhami v oboch štvrťrokoch, počet pozorovaní klesol o ďalších 1 837 pozorovaní.

Proces filtrovania však poskytol dostatočne veľké vzorky na vytvorenie individualizovaných mapovaní pre všetky spomínané krajiny. Výsledkom tohto postupu je súbor údajov spárovaných pozorovaní v okolí štrukturálneho zlomu. Úplné mapovanie sa získa sčítaním váh všetkých spárovaných jednotlivcov pripadajúcich ku každej kombinácii oboch kódov ISCO 88 a ISCO 08. Tento prístup má niekoľko obmedzení.

Neposkytuje presné mapovanie, ale iba aproximáciu. Navyše nie je možné s istotou určiť, či spárovaný údaj je v skutočnosti správna zhoda.

Mapovacia technika s využitím databázy EU-SILC

Alternatívou je využitie EU-SILC, ktorý za rok 2011 eviduje údaje o pracovnej pozícii respondentov v oboch klasifikáciách, avšak iba na dvojciferej úrovni. Tým by sa stratila detailnejšia informácia o jednotlivých pracovných pozíciách. Keďže EU-LFS za Poľsko, na rozdiel od ostatných krajín Vyšehradskej skupiny, obsahuje informáciu o povolanií jednotlivca iba na úrovni dvojciferej ISCO klasifikácie, využite „many-to-many“ techniky mapovania v tomto prípade nie je dostatočné. EU-SILC v roku 2011 obsahuje informáciu o pracovnej pozícii v oboch klasifikáciách, t. j. ISCO 88 a ISCO 08. Na základe tejto informácie sme dokázali vytvoriť mapovaciu maticu podielov profesií ISCO 88 s príslušnými podielmi v povolaniach ISCO 08 a tak do určitej miery prekonať komplikácie spojené so zmenou klasifikácie zamestnaní.

Ani po aplikovaní oboch mapovacích techník štrukturálny zlom spôsobený zmenou klasifikácie z ISCO 88 na ISCO 08 nezmizol v celej miere. Pre odstránenie nepravdepodobných zmien v časovom rade sme dáta upravili tak, že sme váhu jednotlivých povolanií v roku 2010 nahradili váhou zníženou / zvýšenou o mieru rastu celkovej zamestnanosti v danej krajine. Následne sme dáta pre roky 1998–2009 spätne korigovali podľa skutočnej miery rastu zamestnanosti v jednotlivých povolaniach v rokoch pred štrukturálnym zlomom.

Odstránenie štrukturálnych zlomov v dátach na úrovni jednotlivých krajín

V dátach za Poľsko a Slovensko sa vyskytovalo niekoľko ďalších štrukturálnych zlomov spôsobených pravdepodobne zmenou v národných klasifikáciách. Príkladom je Slovensko, kde bola v roku 2002 zmenená klasifikácia zamestnaní (KZAM). V týchto prípadoch sme postupovali rovnakým postupom, ako bolo popísané v prechádzajúcom odseku. To znamená, že pre odstránenie nepravdepodobných zmien v časovom rade sme dáta upravili tak, že sme váhu jednotlivých povolanií v roku predchádzajúceho štrukturálnemu zlomu nahradili váhou zníženou / zvýšenou o mieru rastu celkovej zamestnanosti v danej krajine. Následne sme dáta pre predchádzajúce roky spätne korigovali podľa skutočnej miery rastu zamestnanosti v jednotlivých povolaniach v rokoch pred štrukturálnym zlomom.

Zmeny v iných klasifikáciách

Počas obdobia 1998–2016, ktoré analyzujeme v práci, sa okrem zmeny v ISCO klasifikácii udiali ešte zmeny v ďalších dvoch kľúčových klasifikáciách pre analýzu: klasifikácii ISCED, čo je medzinárodné štandardné členenie vzdelávania, a v klasifikácii NACE, čo je štatistická klasifikácia ekonomických činností v Európskom spoločenstve.

Zmena v klasifikácii ISCED nebola pri agregovaných dátach natoľko zásadná, aby ovplyvnila kontinuitu dát. Vzhľadom na detailnosť používanú v práci, prevod medzi klasifikáciami ISCED 97 a ISCED 2011 nebol problematický.

Zmena klasifikácie NACE z NACE rev. 1.1 na NACE rev. 2 sa udiala v dátach EU-LFS v roku 2009. Až na výnimku odvetví poľnohospodárstva a lesníctva je možné previesť klasifikáciu NACE rev. 2 na NACE rev. 1.1 pomerom $n : 1$ (EUROSTAT, 2008). Výnimkou sú odvetvia poľnohospodárstva „A“ a rybárstva „B“, ktoré sú v klasifikácii NACE rev. 2 zlúčené do jedného odvetvia. Odvetvia sme preto aj v klasifikácii NACE rev. 1.1 zlúčili do jednej skupiny „A + B“. Pri prevode sme využili oficiálny prevodník publikovaný v Eurostat (2008).

Prepojenie databáz O*NET a EU-LFS

Databáza Occupational Information Network (O*NET) z roku 2003 bola v práci využitá ako zdroj informácií o obsahu pracovných úloh v rámci jednotlivých povolání. Využitie americkej databázy O*NET na analýzu pracovných úloh v iných krajinách je vo výskume trhu práce pomerne bežné. V CEDEFOP (2013) skúmali podobnosť medzi O*NET s viacerými európskymi prieskumami a korelačnou analýzou zistili vysokú koreláciu vo väčšine aspektov (najčastejšie korelácia okolo 0,8).

Databáza O*NET poskytuje informácie o cca 1 100 detailných povolaniach, pričom využíva vlastnú klasifikáciu zamestnaní založenú na americkej klasifikácii SOC. Klasifikácia O*NET je však viac detailná a pri prevode z O*NET SOC klasifikácie na 6-miestnu SOC sme brali do úvahy priemer všetkých O*NET SOC povolaní v rámci 1 SOC kategórie. Ďalším krokom bolo previesť SOC klasifikáciu na v európskych dátach využívanú klasifikáciu ISCO 08. Na tento účel sme využili prevodník medzi klasifikáciami na úrovni 6-ciferný SOC a 4-ciferný ISCO (Institute for Structural Research, 2016). Problémom však je absencia informácie o tom akú váhu majú jednotlivé SOC povolania v rámci ISCO povolaní. Ako aproximáciu sme predpokladali, že zamestnanosť v SOC povolaniach je medzi príslušné ISCO povolania distribuovaná rovnomerne podľa skutočnej zamestnanosti v daných SOC povolaniach¹³. Dáta o zamestnanosti v jednotlivých SOC povolaniach sme prevzali z US Bureau of Labor Statistics Occupational Employment data (2003). Výsledkom tohto kroku sú merania intenzity pracovných úloh za jednotlivé ISCO povolanie na 4-cifernej úrovni. Mikrodata EU-LFS však poskytujú informáciu o povolani iba na 3-cifernej úrovni ISCO. Na agregáciu z 4 na 3-cifernú úroveň sme využili agregované dáta z EUROSTAT-u, ktoré poskytujú informáciu o zamestnanosti na 4-cifernej ISCO úrovni. Výsledné meranie intenzity

13 Alternatívou pri prevádzaní dát z O*NET nebrať do úvahy váhu jednotlivých SOC povolaní, resp. na základe subjektívneho posúdenia.

pracovných úloh pre každé trojciferné ISCO povolanie bolo rátané ako vážený priemer¹⁴ meraní intenzity pracovných úloh na úrovni povolání (štvorciferná úroveň ISCO) spadajúcich pod túto kategóriu. Ako váha pre výpočet priemeru bola použitá zamestnanosť v jednotlivých povolaniach na štvorcifernej úrovni ISCO. Takto spracované dáta o jednotlivých povolaniach sme podľa 3-miestneho ISCO kódu prepojili s dátami EU-LFS.

Literatúra

- Acemoglu, D., Autor, D. (2011). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings, in Card, D., Ashenfelter, O., eds., *Handbook of Labor Economics*. Volume 4, Amsterdam: Elsevier, pp. 1043–1171, [https://doi.org/10.1016/s0169-7218\(11\)02410-5](https://doi.org/10.1016/s0169-7218(11)02410-5)
- Autor, D. H., Dorn, D. (2013). The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. *The American Economic Review*, 103(5), 1553–1597, <https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1553>
- Autor, D. H., Katz, L. F., Kearney, M. S. (2006). The Polarization of the U.S. Labor Market. *American Economic Review*, 96(2), 189–194, <https://doi.org/10.1257/000282806777212620>
- Autor, D. H., Levy, F., Murnane, R. J. (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: an Empirical Exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333, <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- CEDEFOP (2013). *Quantifying Skill Needs in Europe. Occupational Skills Profiles: Methodology and Application*. Publications Office of the European Union. Luxembourg Research Paper No. 30, <https://doi.org/10.2801/13390>.
- Eurostat (2008). *NACE Rev. 2 Statistical Classification of Economic Activities in the European Community*. Luxembourg: Eurostat.
- Goldin, C., Katz, L. F. (2008). *The Race between Education and Technology*. Harvard University Press. ISBN 978-0674035300.
- Goos, M., Manning, A. (2007). Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain. *Review of Economics and Statistics*, 89(1), 118–133, <https://doi.org/10.1162/rest.89.1.118>
- Goos, M., Manning, A., Salomons, A. (2009). Job Polarization in Europe. *American Economic Review*, 99(2), 58–63, <https://doi.org/10.1257/aer.99.2.58>
- Goos, M., Manning, A., Salomons, A. (2014). Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. *American Economic Review*, 104(8), 2509–2526, <http://doi.org/10.1257/aer.104.8.2509>

14 Alternatívou je priradiť jednému povolaniu na trojcifernej úrovni ISCO priemer povolání na štvorcifernej úrovni ISCO spadajúcich pod danú trojcifernú kategóriu.

- Hardy, W., Keister, R., Lewandowski, P. (2016). *Technology or Upskilling? Trends in the Task Composition of Jobs in Central and Eastern Europe*. Institute for Structural Research (IBS). Working Paper No. 2016-40 , <http://doi.org/10.2139/ssrn.2886290>
- Hardy, W., Keister, R., Lewandowski, P. (2018). Educational Upgrading, Structural Change and the Task Composition of Jobs in Europe. *Economics of Transition*, 26(2), 201–231, <https://doi.org/10.1111/ecot.12145>
- Institute for Structural Research (2016). *Occupation Classifications Crosswalks – from O*NET-SOC to ISCO*. Dostupné z: <http://ibs.org.pl/en/resources/occupation-classifications-crosswalks-from-onet-soc-to-isco/>
- Katz, L. F., Autor, D. H. (1999). Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality, in Ashenfelter, O. C., Card, D. eds., *Handbook of Labor Economics*. Volume 3A. Amsterdam: North-Holland, pp. 1463–1555, [https://doi.org/10.1016/s1573-4463\(99\)03007-2](https://doi.org/10.1016/s1573-4463(99)03007-2)
- Katz, L. F., Murphy, K. M. (1992). Changes in Relative Wages, 1963–1987: Supply and Demand Factors. *Quarterly Journal of Economics*, 107(1), 35–78, <https://doi.org/10.2307/2118323>
- Keister, R., Lewandowski, P. (2016). *A Routine Transition? Causes and Consequences of the Changing Content of Jobs in Central and Eastern Europe*. Instytut Badan Strukturalnych (IBS). Policy Papers 05/2016. Dostupné z: http://ibs.org.pl/app/uploads/2016/06/IBS_Policy_Paper_05_2016.pdf
- Michaels, G., Natraj, A., van Reenen, J. (2014). Has ICT Polarized Skill Demand? Evidence from Eleven Countries over 25 Years. *Review of Economics and Statistics*, 96(1), 60–77, https://doi.org/10.1162/rest_a_00366
- OECD (2017). *OECD Employment Outlook 2017*. Paris: OECD Publishing. Dostupné z: http://doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-en
- Oesch, D. (2013). *Occupational Change in Europe. How Technology and Education Transform the Job Structure*. Oxford University Press. ISBN 978-0199680962.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320, <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Tinbergen, J. (1974). Substitution of Graduate by Other Labour. *Kyklos*, 27(2), 217–226, <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1974.tb01903.x>