

Štatistický úrad Slovenskej republiky
The Statistical Office of the Slovak Republic

SLOVENSKÁ ŠTATISTIKA a DEMOGRAFIA

SLOVAK STATISTICS
and DEMOGRAPHY

vedecký časopis/scientific journal

2/2018
ročník 28



ŠTATISTICKÝ
ÚRAD
SLOVENSKEJ
REPUBLIKY

ISSN 1339-6854 (online)
ISSN 1210-1095 (tlačené vydanie)

SLOVENSKÁ ŠTATISTIKA A DEMOGRAFIA

Recenzovaný vedecký časopis založený v roku 1991. Od roku 2014 sú jednotlivé čísla dostupné čitateľskej verejnosti s trojmesačným odstupom aj v elektronickej forme na www.statistics.sk. Názory autorov článkov sa nemusia zhodovať s názormi vydavateľa.

Zahranční poradcovia/Foreign Consultants

Gabriela Czanner

University of Liverpool
Veľká Británia/United Kingdom

Jitka Langhamrová

Vysoká škola ekonomická v Praze
University of Economics in Prague
Česká republika/Czech Republic

Estefanía Mourelle Espasandín

Universidade da Coruña
Španielsko/Spain

Michaela Potančoková

Joint Research Centre,
European Commission, Ispra
Taliano/Italy

Hana Řezanková

Vysoká škola ekonomická v Praze
University of Economics in Prague
Česká republika/Czech Republic

Milan Stehlík

Universidad Técnica Federico Santa María,
Valparaíso, Čile/Chile
Johannes Kepler University, Linz
Rakúsko/Austria

Výkonná redaktorka/Executive Editor

Silvia Hudecová

Jazykové redaktorky/Language Editors

Slovenský jazyk/Slovak Language

Silvia Duchková

Anglický jazyk/English Language

Andrea Okenková

Adresa redakcie/Address of Editorial Office

Slovenská štatistika a demografia
Štatistický úrad SR
Miletičova 3, 824 67 Bratislava
Slovenská republika

SLOVAK STATISTICS AND DEMOGRAPHY

The scientific peer-reviewed journal founded in 1991. From 2014 individual copies of the journal will be available at intervals of three-months also in electronic form at the website www.statistics.sk. The opinions of the authors do not necessarily correlate with the opinions of the publisher.

Redakčná rada/Editorial Board

Ľudmila Ivančíková

(predsedníčka/chairwoman)
Štatistický úrad SR/Statistical Office of the SR

Mikuláš Cár

Národná banka Slovenska
National Bank of Slovakia

Ján Haluška

INFOSTAT Bratislava/INFOSTAT Bratislava

Ivan Janiga

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Slovak University of Technology in Bratislava

Iveta Stankovičová

Univerzita Komenského v Bratislave
Comenius University in Bratislava

Erik Šoltés

Ekonomická univerzita v Bratislave
University of Economics in Bratislava

Pavol Tišliar

Univerzita Komenského v Bratislave
Comenius University in Bratislava

Boris Vaňo

INFOSTAT - Výskumné demografické centrum,
Bratislava
INFOSTAT - Demographic Research Centre,
Bratislava

Obálka/Cover

Klára Smutná

E-mailová adresa/E-mail address

SSaD@statistics.sk

www.statistics.sk

OBSAH/CONTENTS

I. VEDECKÉ ČLÁNKY/SCIENTIFIC ARTICLES

Jan DRAHOKOUPIL, Agnieszka PIASNA 3
AKÉ JE POZADIE NÍZKYCH MIEZD V STREDNEJ A VÝCHODNEJ EURÓPE?
WHAT IS BEHIND LOW WAGES IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE?

Mikuláš CÁR, Roman VRBOVSKÝ 26
HODNOTENIE VÝVOJA CENY BÝVANIA POMOCOOU KOMPOZITNÉHO INDEXU
EVALUATION OF THE PROPERTY PRICE DEVELOPMENT BY A COMPOSITE
INDEX

Štefan RYCHTÁRIK, Andrej KOPČÁR 40
IMPACT OF EXTERNAL IMBALANCES ON THE COUNTERCYCLICAL CAPITAL
BUFFER DECISIONS IN SLOVAKIA
VPLYV VONKAJŠÍCH NEROVNOVÁH NA ROZHODNUTIA O PROTICYKlickOM
KAPITÁLOVOM VANKÚŠI NA SLOVENSKU

II. INFORMATÍVNE ČLÁNKY, NÁZORY, RECENZIE, ROZHOVORY, INFORMÁCIE/ INFORMATIVE ARTICLES, OPINIONS, REVIEWS, INTERVIEWS, INFORMATION

Roman PAVELKA 52
ÚVOD DO STATISTICKE GRAFIKY PROGRAMOVÉHO SYSTÉMU SAS
AN INTRODUCTION TO THE STATISTICAL GRAPHICS OF THE SAS STATISTICAL
SYSTEM
Informatívny článok/Informative article

Róbert VLAČUHA 72
MEDZINÁRODNÉ STRETNUTIE EXPERTOV K MERANIU CHUDOBY A
NEROVNOSTÍ
INTERNATIONAL MEETING OF EXPERTS ON MEASURING POVERTY AND
INEQUALITY
Informácia/Information

Alena ILLIŤOVÁ 76
ŠTATISTIK TELOM I DUŠOU
A STATISTICIAN BODY AND SOUL
Nekrológ/Necrology

Boris VAŇO 78
ZA MILANOM KUČEROM
IN MEMORY OF MILAN KUČERA
Nekrológ/Necrology

III. PRIPRAVUJEME/COMING SOON 79

Jan DRAHOKOUPIL, Agnieszka PIASNA
European Trade Union Institute, Brussels

AKÉ JE POZADIE NÍZKYCH MIEZD V STREDNEJ A VÝCHODNEJ EURÓPE?

WHAT IS BEHIND LOW WAGES IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE?

ABSTRAKT

V článku sa porovnáva úroveň miezd v krajinách Európy vzhľadom na ukazovatele o pracovníkoch a firmách, a to s osobitným zreteľom na mzdové úrovne v krajinách strednej a východnej Európy. Náklady na pracovníkov a pracoviská možno považovať za proxy ukazovateľ produktivity práce. Odhadujeme rozsah, v akom rozdiely v mzdách sledované na agregovanej úrovni súvisia s rôznym zložením pracovných síl a pracovísk, ako aj s druhmi zamestnania v jednotlivých krajinách. Taktiež dekomponujeme sledované rozdiely v návratnosti nákladov identifikáciou odvetví a kategórií zamestnaní, ktoré prispievajú najväčšou mierou k mzdovým rozdielom sledovaným na agregovanej úrovni.

ABSTRACT

This paper compares wages across Europe in relation to the characteristics of workers and firms, with a particular focus on wage levels in central and eastern European countries. Worker and workplace endowments can be taken as a proxy for labour productivity. We estimate the extent to which wage differences observed at an aggregate level can be related to the different compositions of workforces and workplaces, as well as the types of jobs conducted in separate countries. We also decompose the observed differences in returns on endowments by identifying the sectors and occupational categories that contribute most to the wage gaps observed at the aggregate level.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

mzdy, mzdové rozdiely, krajiny EÚ, produktivita práce, odvetvia národného hospodárstva

KEY WORDS

wages; wage differentials; EU countries; labour productivity; sectors of the national economy

1. ÚVOD

Rozdiely v mzdách medzi európskymi krajinami predstavujú hlavný zdroj nerovností v Európskej únii. Najmä mzdy v strednej a východnej Európe (CEE) sú oveľa nižšie než mzdy v západnej Európe. Veľké rozdiely zostávajú aj vtedy, ak prihliadneme na rozdiely v úrovniach cien. V analýze sa snažíme pochopiť zdroje mzdovej nerovnosti tým, že rozlišujeme vplyvy rozdielov v nákladoch na pracovnú silu a na pracoviská na jednej strane a vplyvy rozdielov v návratnosti týchto nákladov na strane druhej. Napríklad, vyšší výskyt nízko platených pracovných miest, ako sú pracovné miesta v poľnohospodárstve alebo v stravovacích službách, by mohlo vysvetľovať, prečo krajina zaznamenáva nižšie úrovne priemernej mzdy. Podobne možno očakávať, že krajina zamestnávajúca skúsených inžinierov zaznamená vyššie úrovne miezd ako krajina špecializovaná na montážne činnosti s nízkou úrovňou kvalifikácie. V analýze sa sledujú tieto rozdiely, pričom sa berú do úvahy rozdiely v merateľných

ukazovateľoch o pracovníkoch a pracoviskách, ako aj rozdiely v odvetvových štruktúrach.

Údaje tiež umožňujú poskytnúť komplexný obraz o mzdových rozdieloch medzi odvetvami a triedami zamestnaní. Možno vziať do úvahy verejný sektor, menšie firmy a samostatne zárobkovo činné osoby, ktoré zvyčajne nie sú predmetom analýz z dôvodu obmedzení údajov. Dajú sa tak dekomponovať sledované rozdiely v návratnosti súvisiacej s ukazovateľmi o pracovníkoch a pracoviskách identifikáciou odvetví a tried zamestnaní, ktoré prispievajú najväčšou mierou k mzdovým rozdielom sledovaným na agregovanej úrovni.

Nižšie mzdy sa bežne vysvetľujú nižšou produktivitou práce (t. j. pridaná hodnota na odpracovanú hodinu). Rozdiely v kvalifikovanosti pracovníkov, v používaných technikách, v účinnosti riadenia a v kvalite infraštruktúry by mohli skutočne viesť k rozdielom v produktivite práce, ktoré by zdôvodňovali mzdové rozdiely. Avšak meranie a porovnávanie úrovni produktivity práce, definovanej ako pridaná hodnota na vstup práce (alebo vstup kapitálu), sú problematické. V skutočnosti sú pridaná hodnota a mzdy v značnej miere endogénne. Rozdiely v produktivite možno preto chápať ako umelo vytvorený faktor, ktorý odráža rozdiely v úrovniach miezd a/alebo v ziskových rozpätiach. Najmarkantnejšie je to vo verejnom sektore, kde sa produktivita práce často meria na základe výšky miezd vyplácaných zamestnancom. Navyše mzdové úrovne môžu určovať pridanú hodnotu aj v súkromnom sektore. Preto presun činnosti v rámci siete nadnárodnej korporácie z vysokopříjmovej lokality do lokality s nižšou úrovňou miezd bude mať pravdepodobne za následok nižšiu pridanú hodnotu prostredníctvom tejto činnosti, aj keď kapitálová infraštruktúra a vstup práce zostanú rovnaké. V krajine s nižšou úrovňou miezd teda rovnaká činnosť bude menej produktívna z dôvodu samotného rozdielu v odmeňovaní [20].

V článku konkretizujeme túto problematiku porovnaním miezd v Európe vo vzťahu k ukazovateľom o pracovníkoch, organizácii práce a o firmách. Miera nezávislá od pridanej hodnoty, a teda od úrovne miezd, ukazovatele o pracovníkoch a pracoviskách, sa môžu považovať za proxy ukazovatele produktivity práce. Táto miera nie je stále celkom dokonalá, pretože produktivitu práce pravdepodobne určujú aj iné faktory, ktoré priamo nesúvisia so sledovanými ukazovateľmi o pracovníkoch a pracovisku. Medzi ne môže patriť lepšia infraštruktúra alebo rozdiely v intenzite inovácie. Údaje nám však umožňujú zohľadniť oveľa podrobnejšie informácie o pracovníkoch a pracoviskách, ako predchádzajúce empirické štúdie, ktoré používajú náklady na pracovníka ako proxy ukazovateľ produktivity práce.

Z analýzy vyplýva, že keď sledujeme rozdiely v ukazovateľoch týkajúcich sa produktivity práce pracovníkov a pracovísk, mzdové rozdiely medzi nízkopříjmovými krajinami vo východnej Európe a vysokopříjmovými európskymi krajinami sa javia v skutočnosti väčšie než pri jednoduchom porovnaní priemerných miezd. Naopak, mzdové rozdiely medzi vysokopříjmovými krajinami sa znížia, keď sledujeme náklady súvisiace s produktivitou. Zdá sa, že rozdiel v mzdách medzi Východom a Západom možno vysvetliť skôr omnoho nižšou návratnosťou nákladov na kvalifikovanosť než rozdielmi v zložení pracovných síl a firiem. Inými slovami, mzdové rozdiely sú vyššie než naznačujú agregované údaje.

Dekompozícia rozdielov v návratnosti ukazuje, ktoré odvetvia a triedy zamestnaní v nízkopríjmových krajinách sú postihnuté najvyššou zápornou návratnosťou. V starých členských štátoch južnej Európy je podhodnotené najmä odvetvie informácie a komunikácie, nasledujú odborné, vedecké a technické činnosti, verejná správa, priemyselná výroba a stavebníctvo. V krajinách strednej a východnej Európy sa širší súbor odvetví – priemyselná výroba, stavebníctvo, odborné odvetvia a činnosti verejného sektora – vyznačuje vyššími mzdovými rozdielmi. Vyššie relatívne mzdové podhodnotenie je teda spoločné širšiemu spektru činností. Medzi jednotlivými krajinami je však oveľa menšia mzdová disparita v odvetviach s vysokým podielom ľudskej práce a slabšie platených služieb, ako sú ubytovacie a stravovacie služby, administratívne a podporné služby a veľkoobchod a maloobchod. Napokon, mzdové rozdiely podľa kategórií zamestnaní vo veľkej miere zodpovedajú situácii v odvetviach. Medzi skupinami krajín sú značné rozdiely, ale celkový obraz ukazuje vyššie relatívne mzdy u vysokokvalifikovaných pracovníkov vo vysokopríjmových krajinách, a to tak v manuálnych, ako aj v administratívnych zamestnaniach.

2. TEÓRIA A VÝSKUM V OBLASTI MZDOVÝCH ROZDIELOV

Vysvetlenie mzdových rozdielov vzhľadom na produktivitu práce ponúka neoklasická ekonómia, ktorá vysvetľuje úrovne miezd s ohľadom na hodnotu vytvorenú v procese výroby. V neoklasickom modeli, za predpokladu dokonalej hospodárskej súťaže na pracovnom a kapitálovom trhu, výrobné faktory vrátane práce a kapitálu budú odmeňované v súlade so svojou produktivitou. Zisk je teda podmienený úrovňou marginálnej produktivity kapitálu a mzda pracovníkov je zasa podmienená marginálnou produktivitou práce. Podľa tohto modelu proces výroby určuje nielen rozdelenie spoločenského produktu alebo pridanej hodnoty medzi kapitál a prácu, ale aj medzi jednotlivých pracovníkov, ktorých individuálna produktivita závisí od ich úloh a kvalifikovanosti. Preto sa argumentuje, že ak odbory dosiahnu zvýšenie miezd, nevyhnutným dôsledkom bude ekonomická neefektívnosť a následne nezamestnanosť.

Kritici neoklasického modelu poukázali na to, že marginálna produktivita pracovníkov nemôže byť v skutočnosti oddelená od marginálnej produktivity kapitálu, ktorý používajú [25]. Podľa toho zisky nie sú podmienené procesom výroby, ale skôr ich treba chápať ako zvyšok, ktorý zostane po zaplatení kapitálových nákladov a nákladov práce kapitalistom. Podobne príspevok jednotlivých pracovníkov k celkovej pridanej hodnote, či už ide o manažérov, kvalifikovaných pracovníkov alebo rutinných pracovníkov, sa nemôže merať osobitne pre každého účastníka kooperatívneho výrobného procesu. Z tohto hľadiska sú zisky a mzdy jednotlivých tried pracovníkov determinované historicky a v politickom zápase. Výsledky podmieňuje relatívna sila jednotlivých tried – tá je podmienená ponukou a dopytom na trhu práce, sociálnou politikou, ktorá mení vonkajšie možnosti pre pracovníkov, alebo schopnosťou pracovníkov kolektívne sa organizovať – a taktiež ich podmieňuje úroveň produktivity, ktorá určuje hodnotu, ktorá sa rozdelí. Navyše kapitalista môže novú investíciu stiahnuť, ak by mzdové požiadavky znížili zisky pod prijateľnú úroveň, alebo ak sa rysuje výhodnejšia ponuka v inej investičnej lokalite.

Hlavný prúd ekonómie z veľkej časti ignoruje túto kritiku, ale zaoberá sa nedostatočnosťou predpokladov o dokonalej konkurencii prostredníctvom modelov vyjednávania, ktoré sú o niečo realistickejšie pokiaľ ide o proces určovania miezd, a ktoré umožňujú, aby boli dohodnuté mzdy aj ekonomicky efektívne (t. j. neškodné

pre zamestnanosť, resp. dokonca prinášajúce zamestnancom lepšie príjmy).¹ Podľa toho sa úroveň miezd určuje vyjednávaním o rozdelení pridanej hodnoty medzi kapitalistov a pracovníkov. V tomto kontexte tak zamestnanci, ako aj firmy môžu ťažiť renty zo svojej trhovej sily. Takéto renty sa potom rozdelia medzi zamestnávateľov a zamestnancov pri vyjednávaní o mzdách (pozri [4]). Preto možno očakávať, že vysoko ziskové firmy budú vyplácať vyššie mzdy. Nízka miera združovania v odboroch a vyššia nezamestnanosť pravdepodobne oslabujú trhovú silu zamestnancov, čím sa často vysvetľuje nízky podiel miezd, ktorý možno sledovať v mnohých krajinách strednej a východnej Európy.

Empirické štúdie o mzdových rozdieloch v Európe, nezávisle od zaznamenanaj pridanej hodnoty zahŕňajú tri druhy výskumu. Všetky majú za cieľ rozlíšiť relatívny vplyv rozdielov v nákladoch (t. j. v ukazovateľoch o pracovnej sile a, zriedkavejšie, o pracoviskách) a relatívny vplyv návratnosti nákladov. Štúdie obvykle zistia veľké rozdiely v návratnosti nákladov, čím spochybnia predpoklad o dokonale konkurenčnom trhu práce. Na druhej strane sa značne podporuje význam kontextuálneho historického procesu tvorby miezd alebo, v jazyku modelov vyjednávania, význam rent² a schopnosť pracovníkov zabezpečiť si svoj podiel na nich.

Po prvé, existuje okruh výskumu, hoci nie rozsiahly, ktorý skúma mzdové rozdiely medzi jednotlivými európskymi krajinami [1], [5], [24]. V týchto štúdiách sa mzdové rozdiely medzi krajinami pripisujú skôr rozdielom v návratnosti súvisiacej s individuálnymi vlastnosťami (alebo vo funkciách zvyšovania kvalifikácie) než rozdielom v zložení pracovných síl.³ Na základe porovnania údajov o mzdách pracujúcich mužov za sledovaný rok 2008 v ôsmich krajinách EÚ vo vzťahu k Spojenému kráľovstvu, autori Pereira a Galega v nedávno zverejnenej (2016) štúdii [24] zistili, že zatiaľ čo mzdové rozdiely v bohatších krajinách (menovite v Rakúsku, Španielsku a Írsku) v porovnaní so Spojeným kráľovstvom nie sú štatisticky významné, v juhozápadnej Európe (Španielsko, Grécko, Portugalsko) a najmä v krajinách strednej a východnej Európy (Maďarsko a Poľsko) sú mzdové rozdiely v porovnaní so Spojeným kráľovstvom významné. Autori zisťujú štrukturálne vplyvy – najmä vyššie percento absolventov vysokých škôl, pracovníkov zastávajúcich supervízorské funkcie a pracovníkov v špičkových zamestnaniach v Spojenom kráľovstve – ale dominantný je vplyv návratnosti. Vo všetkých týchto štúdiách však veľké rozdiely v návratnosti nákladov na kvalifikovanosť môžu byť aj dôsledkom vynechania premenných. Pereira a Galego tvrdia, že sú to pravdepodobne iné faktory, než premenné týkajúce sa ľudského kapitálu, ako napríklad inovačné systémy alebo kvalita verejnej infraštruktúry, ale v rámci tejto línie výskumu je potrebné tieto faktory ešte len identifikovať [24].

¹ *Modely mzdovej efektívnosti napríklad oslabujú neoklasický predpoklad, že produktivita je exogénna, a berú do úvahy opačnú kauzalitu, pri ktorej vyššie mzdy vedú k vyššej produktivite napríklad tým, že podnecujú vyššie pracovné úsilie alebo lepšiu organizáciu práce [27].*

² *Renty sa vzťahujú na výnosy v kontexte nedokonalaj hospodárskej súťaže. Tá môže súvisieť s kvázimonopolmi, odborárskou organizovanosťou alebo sociálnou politikou, ktorá upravuje vonkajšie vyhládky pre pracovníkov napríklad prostredníctvom vyplácania benefítov.*

³ *Behr a Pötter [1] dekomponovali rozdiely v mzdách medzi krajinami EÚ na rôzne kvintily, pričom použili model proporcionálneho rizika na základe súboru údajov z Panela domácností Európskeho spoločenstva (ECHP) z roku 2001, ktorý zahŕňal trinásť európskych krajín. Brandolini [5] analyzoval rozdelenie miezd na základe súboru údajov z vlny zisťovania príjmov a životných podmienok (EU SILC) v roku 2007.*

Článok je príspevkom k vyššie uvedenému okruhu výskumu. Analýza trpí podobnými obmedzeniami, ale použitý súbor údajov nám umožňuje zohľadniť podrobnejšie informácie o ukazovateľoch o pracovníkoch a pracoviskách.⁴ Preto by nami zvolené ukazovatele mali byť lepšími proxy ukazovateľmi produktivity práce. Môžeme taktiež poskytnúť aktuálnejšie údaje a podrobnejšie porovnať rozdiely v priereze odvetví a tried zamestnaní.

Rozdiely medzi odvetviami sa spravidla analyzovali v rámci (tých istých) krajín. Cieľom tejto druhej, oveľa väčšej časti literatúry je identifikovať aj faktory, ktoré stoja v pozadí rozdielov v návratnosti nákladov (napríklad [19] [18] [9]).⁵ Sledovaním ukazovateľov o pracovníkoch a pracoviskách štúdie zistili veľké rozdiely medzi odvetviami, pokiaľ ide o návratnosť nákladov. Tieto sa interpretujú ako rozdiely v mechanizmoch zdieľania renty, čo na agregovanej úrovni zahŕňa korporátne inštitúcie zmierňujúce rozdiely v medziodvetvových mzdových diferenciáciách [18]. Na úrovni odvetví súvisí väčšie pokrytie kolektívnymi zmluvami (na úrovni firiem) so zdieľaním vyššej renty medzi firmami a zamestnancami [9]. Existujú aj dôkazy o tom, že odvetvové mzdové diferenciácie (t. j. vyššia návratnosť súvisiaca s ukazovateľmi) pozitívne korelujú so ziskami (napríklad [15]), ako sa očakáva v modeloch vyjednávania. Aj medzinárodná angažovanosť sa ukázala ako faktor, ktorý ovplyvňuje rozsah, v akom si môžu pracovníci zabezpečiť rentu: pracovníci odvetví, ktoré čelia intenzívnej konkurencii v oblasti dovozu, majú nižšie mzdové prémie, kým pracovníci v odvetviach s vysokým podielom vývozu majú vyššie mzdové prémie (pozri prehľad štúdie [26]). A nakoniec, návratnosť súvisiaca s vlastnosťami pozitívne súvisí s trhovými právnymi predpismi obmedzujúcimi konkurenciu [14].

Po tretie, relatívny význam nákladov a ich návratnosti bol predmetom analýz v porovnávacích štúdiách o nerovnosti. Táto literatúra má tendenciu zameriavať sa na dôležitosť rozdielov v návratnosti súvisiacej s charakteristikami pracovísk a pracovných síl, vysvetľujúc mzdovú nerovnosť v rámci krajín skôr týmito faktormi než rozdielmi v nákladoch (napr. [2] [3] [8] [28]). Avšak, ak sa na meranie použijú kognitívne testy, rozdiely v nákladoch sa stále javia významné, najmä ak sa vezme do úvahy čistá ponuka pracovnej sily [17].

Okrem toho mzdové úrovne v krajinách strednej a východnej Európy boli analyzované v štúdiách o vplyve priamych zahraničných investícií (PZI) a obchodu na región. Závislosť regiónu od PZI sa v teoretickej literatúre o odrodách kapitalizmu v regióne [22] považuje za faktor obmedzujúci rast miezd. Empirická podpora je však aj v najlepšom prípade obmedzená. Podľa zvyčajných výsledkov analýzy jednotlivých odvetví, firmy zahraničných vlastníkov vyplácajú vyššie mzdy v zamestnaniach s vyššou produktivitou [12]. Aj Faggio v ekonometrickej analýze [10] zistil, že PZI súvisia s vyššími mzdami na miestnej úrovni. Stehrer a Woerz [29] priniesli isté dôkazy o tom, že PZI znižujú rast miezd v krajinách strednej a východnej Európy, čím naznačili, že priemyselné odvetvia s relatívne nižšími mzdami (a pomalším rastom miezd) sú pre PZI atraktívnejšie. Onaran a Stockhammer [23] v rámci komplexnejšieho zhodnotenia determinantov miezd zistili, že v krátkodobom horizonte majú PZI

⁴ Behr a Pötter [1] merajú kvalifikovanosť prostredníctvom vzdelania, dĺžky pôsobenia v súčasnom zamestnaní a všeobecných pracovných skúseností. Brandolini a spol. [5] sa opiera o vzdelanie (stredoškolské, univerzitné) a vek pracovníka. Pereira a Galego [24] analyzujú dosiahnuté vzdelanie, zastávanie supervízorských funkcií a status tuzemského pracovníka.

⁵ Európske zisťovanie o štruktúre miezd.

pozitívny vplyv na odvetvia s vysokým podielom kapitálu a kvalifikácie, ale v strednodobom horizonte majú PZI celkovo negatívny vplyv. Tiež zistili, že vo všeobecnosti má produktivita slabý vplyv na mzdy, ale do istej miery má pozitívny vplyv, pokiaľ ide o odvetvia s vysokou účasťou kapitálu; že nezamestnanosť má silný negatívny vplyv; a export má negatívny, ale import pozitívny vplyv na mzdy.

3. POUŽITÝ PRÍSTUP, ÚDAJE A METÓDY

Analyzujeme rozdiely v mzdách medzi krajinami EÚ na základe údajov z Európskeho prieskumu pracovných podmienok (EWCS) v roku 2015.⁶ Použitie súboru údajov EWCS nám umožňuje zahrnúť podrobné informácie o charakteristikách pracovníka (súvisiace s tvorbou ľudského kapitálu), o jeho pracovnej náplni, ako aj o charakteristikách organizácie. Tak sa čiastočne zaoberáme problémom nesledovaných ukazovateľov, ktorý bol v iných štúdiách, využívajúcich obmedzenejšie informácie o kvalifikovanosti a skúsenostiach pracovníkov. EWCS pokrýva aj širokú škálu organizácií, vrátane menších firiem a odvetvia verejnej správy, ktoré nezahŕňa Európske výberové zisťovanie o štruktúre miezd (SES).

Zisťovanie meria čisté mesačné mzdy z hlavného zamestnania v národných menách, ktoré sa potom prepočítajú na eurá. Vykázané údaje o mzdách prepočítame pomocou indexu parity kúpnej sily (PKS) získaného z Eurostatu. Navyše, odstránilo sa niekoľko extrémnych hodnôt tak, že sa označili za bezvýznamné tie horné a spodné hodnoty, ktoré predstavovali 0,25 % z rozdelenia príjmov. Na tomto základe sa prevažne podľa postupu metodológie vyvinutého Greenom a Mostafom [13], vypočítala premenná harmonizovaný mesačný príjem, z údajov EWCS ako súčasť ich indexu kvality pracovných miest. S mediánom (strednou hodnotou rozdelenia údajov) vo výške 1 213 EUR a s priemerom 1 375 EUR sú čisté mesačné mzdy EÚ28 normálne rozdelené s miernym pozitívnym sklonom v dôsledku malého počtu respondentov s veľmi vysokým príjmom.

Prepočítavanie hodnôt pomocou PKS je bežná prax, keďže štandardné modely stanovovania miezd pracujú skôr s reálnymi, než s nominálnymi mzdami. Zohľadnia sa tým cenové rozdiely medzi krajinami, a teda mzdy sa medzi krajinami porovnávajú v reálnych hodnotách. Rozdiely v reálnych mzdách sú kľúčové pre nerovnosť v rámci Európy. Aj z hľadiska pracovníkov by mali byť relevantnejšie než rozdiely v nominálnych mzdách. Zároveň možno tvrdiť, že pre spoločnosti, ktoré predávajú na medzinárodnej úrovni a môžu rozhodovať, kde umiestniť výrobu, sú relevantné skôr rozdiely v nominálnych, než v reálnych mzdách. V odvetviach s neobchodovateľnými tovarmi a službami sa však náklady práce musia posudzovať vzhľadom na lokálne ceny. V každom prípade sa odhadované rozdiely v mzdách, vyjadrené v PKS, môžu reinterpretovať v nominálnych hodnotách prostredníctvom jednoduchého prepočtu. Analýza sa dá interpretovať aj ako identifikovanie rozdielov v mzdách bez ohľadu na rozdiely v cenových úrovniach, ktoré sú dobre známe alebo ľahko dostupné. Použitie PKS namiesto trhových výmenných kurzov spôsobuje, že výsledné odhady rozdielov v mzdách sú miernejšie.

⁶ Zisťovanie EWCS realizuje nadácia Eurofound od roku 1990 každých päť rokov. Vzorka je reprezentatívna a zahŕňa osoby v zamestnaní, tak zamestnancov, ako aj samozamestnaných, ktorí pracujú najmenej jednu hodinu týždenne a ich minimálny vek je 15 rokov (v Španielsku a v Spojenom kráľovstve 16 rokov). Rozhovory sa uskutočňujú osobným opytovaním (face to face). Veľkosť vzorky, až na pár výnimiek, predstavuje približne 1000 pracovníkov v každej krajine. Miera návratnosti odpovedí na otázky o príjmoch bola 83 %.

Z dôvodov dostupnosti údajov používame čisté mesačné mzdy, nie hrubé mesačné mzdy, čo predstavuje isté obmedzenia. Napríklad, čisté mzdy nezahŕňajú podporné prvky balíka odmien, ako sú príspevky zamestnávateľov do zamestnaneckých dôchodkových systémov. Okrem toho zrážky daní a príspevky na sociálne poistenie sa medzi jednotlivými krajinami značne líšia. Čisté hodnoty sa preto odlišujú od nákladov práce, ktoré znášajú zamestnávatelia. Navyše, dane a sociálne poistenie možno považovať za ďalší podporný prvok balíka odmien, ktorý pracovník spotrebuje prostredníctvom využívania verejných služieb a poistenia.

V analýze sledujeme rozdiely v ukazovateľoch o pracovníkoch, práci a pracoviskách, ako aj odvetvové zloženie ekonomík. Ukazovatele o pracovníkoch a pracoviskách sa môžu považovať za proxy ukazovatele produktivity práce; je to miera, ktorá nezávisí od pridanej hodnoty, a teda od úrovne miezd. Jednotlivé ukazovatele o pracovníkoch zahŕňajú pohlavie, vek (menej než 25, 26 – 35, 36 – 45, 46 – 50, 51 – 59 a viac než 60 rokov) a dosiahnuté vzdelanie (sedem skupín na základe klasifikácie ISCED). Ukazovatele o práci, ktoré sledujeme v analýze, zahŕňajú aj dĺžku pôsobenia v súčasnom zamestnaní vyjadrenú v rokoch. Z hľadiska zastávania supervízorských funkcií sa pracovníci delia na tých, ktorí nesupervízujú žiadnu skupinu, tých, ktorí supervízujú najviac 9 osôb a tých, ktorí supervízujú skupinu s 10 alebo viac osobami. Sledujeme aj používanie technológií pri práci (na základe frekvencie práce s počítačmi, laptopmi, smartfónmi atď.) a zložitosť úloh. Ukazovatele o práci zahŕňajú aj formu zamestnania (zmluva na dobu neurčitú, zmluva na dobu určitú alebo agentúrna práca, práca bez formálnej zmluvy a samostatná zárobková činnosť). Ďalšie sledované premenné, použité v analýze, zahŕňajú triedy zamestnaní podľa klasifikácie ISCO⁷ a 21 ekonomických odvetví na základe jednomiestneho kódu klasifikácie NACE. Z hľadiska veľkosti podniku sa rozlišujú pracovníci, ktorí pracujú sami a pracoviská s 2 až 9, 10 až 249 a 250 alebo viac pracovníkmi. Napokon prihliadneme na rozdiely v počte týždenných pracovných hodín (1 – 20, 21 – 34, 35 – 40, 41 – 47 a 48 alebo viac).

Mzdové rozdiely medzi krajinami odhadujeme na základe zahrnutia umelých (dummy) premenných pre krajiny alebo skupiny krajín do modelu. Efekty krajín potom zachytia rozdiel v priemernej návratnosti súvisiacej s ukazovateľmi o pracovníkoch a pracoviskách v krajine vzhľadom na referenčnú kategóriu (buď Nemecko, alebo skupina vysokoprájmových krajín v severozápadnej Európe). Efekty krajín teda zahŕňajú inštitucionálne faktory a faktor trhovej sily, ktoré môžu ovplyvňovať návratnosť nákladov. Efekty krajín zároveň zahŕňajú rozdiely v návratnosti súvisiacej s nesledovanými ukazovateľmi, ktoré môžu zahŕňať ďalšie náklady na ľudský kapitál (napr. kvalita vzdelávacieho systému), ako aj ďalšie faktory určujúce produktivitu (napr. kvalita infraštruktúry a rozdiely v inovačných systémoch).

S cieľom rozanalyzovať veľkosť mzdových rozdielov medzi krajinami, použijeme modely lineárnej regresie (OLS). Do prvého kroku analýzy zahrnieme 28 krajín, ktoré boli členmi EÚ v roku 2015, čo zahŕňa celkovo 29 683 respondentov, ktorí poskytli informácie o svojich mzdách.

⁷ Pre súhrnnú vzorku 28 krajín EÚ (výsledky sú znázornené v grafe č. 2) používame podrobnejšiu, dvojmiestnu klasifikáciu ISCO so 43 triedami zamestnaní; na účely analýzy klastrov krajín používame deväť tried založených na jednomiestnej klasifikácii ISCO (s výnimkou ozbrojených síl) s cieľom zabezpečiť dostatočné veľkosti vzoriek.

Základný model má tvar:

$$w_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{27} \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i, \quad (1)$$

kde W je závislá premenná – čistá mzda vyjadrená v PKS (na individuálnej úrovni) a X_j ($j = 1, 2, \dots, 27$) sú umelé (dummy) premenné určujúce z ktorej krajiny EÚ28 je respondent. Lokujúca konštanta β_0 predstavuje priemernú mzdu v referenčnej krajine a regresné koeficienty β_j vyjadrujú mzdové rozdiely ďalších 27 krajín od mzdy v referenčnej krajine. Uvažujeme o modeli, v ktorom náhodná zložka ε_i spĺňa predpoklady klasického lineárneho regresného modelu, čo je v súlade s použitím jednoduchej metódy najmenších štvorcov (OLS) na odhad parametrov modelu (1).

Rozdiely medzi krajinami v štruktúre ekonomiky, ako aj v zložení pracovných síl zohľadníme prostredníctvom modelu:

$$w_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{27} \beta_j x_{ij} + \sum_{k=28}^{27+s} \beta_k y_{ik} + \varepsilon_i, \quad (2)$$

pričom tento model zahŕňa okrem premenných definovaných v modeli (1) aj ďalšie vysvetľujúce premenné Y_1, Y_2, \dots, Y_s .

V druhom kroku budeme analyzovať mzdové rozdiely medzi odvetviami a triedami zamestnaní. S cieľom zabezpečiť dostatočné veľkosti vzoriek naprieč rôznymi segmentmi pracovných síl, zoskupíme krajiny do šiestich geografických zhlukov (klastrov). Potom dekomponujeme efekty krajín modelovaním interakcií medzi zoskupeniami krajín a odvetviami, ako aj medzi zoskupeniami krajín a triedami zamestnaní. Tieto interakcie umožňujú vyčíslieť rôzny vplyv jednotlivých odvetví a tried zamestnaní na návratnosť nákladov na kvalifikovanosť vzhľadom na skupinu vysokopriemových krajín v severozápadnej Európe. Analýza teda umožňuje identifikovať tie odvetvia a zamestnania, ktoré prispievajú k relatívnemu rozdielu v návratnosti nákladov, ktorý zachytili umelé (dummy) premenné pre krajiny.

Základný model v druhom kroku teda možno zapísať v tvare:

$$w_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{r-1} \beta_j g_{ij} + \varepsilon_i, \quad (3)$$

pričom uvažujeme, že máme r zhlukov krajín a že G_1, G_2, \dots, G_{r-1} sú umelé premenné udávajúce z ktorého zhuku krajín je respondent. V prípade, že všetky umelé premenné G_1, G_2, \dots, G_{r-1} nadobúdajú hodnotu 0, respondent je obyvateľom niektorej krajiny z r -tého zhuku, ktorý je referenčným zhukom. Výsledky analýz prezentujúce v ďalších častiach článku vychádzajú zo 6 zhukov (klastrov) krajín EÚ28 ($r = 6$), čo viedlo k vytvoreniu 5 umelých premenných charakterizujúcich príslušnosť respondenta k zhuku krajín, pričom referenčným zhukom bol zhuk krajín severozápadnej Európy.

Na dosiahnutie relevantných výsledkov bol aplikovaný model:

$$w_i = \beta_0 + \sum_j \beta_{G_j} g_{ij} + \sum_k \beta_{Z_k} z_{ik} + \sum_l \beta_{V_l} v_{il} + \sum_m \beta_{Y_m} y_{im} + \varepsilon_i, \quad (4)$$

ako aj model s interakciou medzi klastrami krajín a triedami zamestnaní (ISCO):

$$w_i = \beta_0 + \sum_j \beta_{G_j} g_{ij} + \sum_k \beta_{Z_k} z_{ik} + \sum_l \beta_{V_l} v_{il} + \sum_m \beta_{Y_m} y_{im} + \sum_j \sum_k \beta_{GZ_{jk}} (g_{ij} \cdot z_{ik}) + \varepsilon_i \quad (5)$$

a model s interakciou medzi klastrami krajín a odvetviami (NACE):

$$w_i = \beta_0 + \sum_j \beta_{G_j} g_{ij} + \sum_k \beta_{Z_k} z_{ik} + \sum_l \beta_{V_l} v_{il} + \sum_m \beta_{Y_m} y_{im} + \sum_j \sum_l \beta_{G_{Vjl}} (g_{ij} \cdot v_{il}) + \varepsilon_i \quad (6)$$

- kde W je závislá premenná – čistá mzda vyjadrená v PKS (na individuálnej úrovni),
- G_j sú umelé premenné určujúce príslušnosť ku geografickému zhluku,
- Z_k sú umelé premenné určujúce príslušnosť ku skupine zamestnaní podľa klasifikácie ISCO,
- V_l sú umelé premenné určujúce príslušnosť k ekonomickému odvetviu podľa klasifikácie NACE,
- Y_m sú ďalšie vysvetľujúce premenné,
- ε_i je náhodná zložka spĺňajúca predpoklady klasického lineárneho regresného modelu.

4. VPLYV EKONOMICKEJ ŠTRUKTÚRY A ZLOŽENIA PRACOVNÝCH SÍL

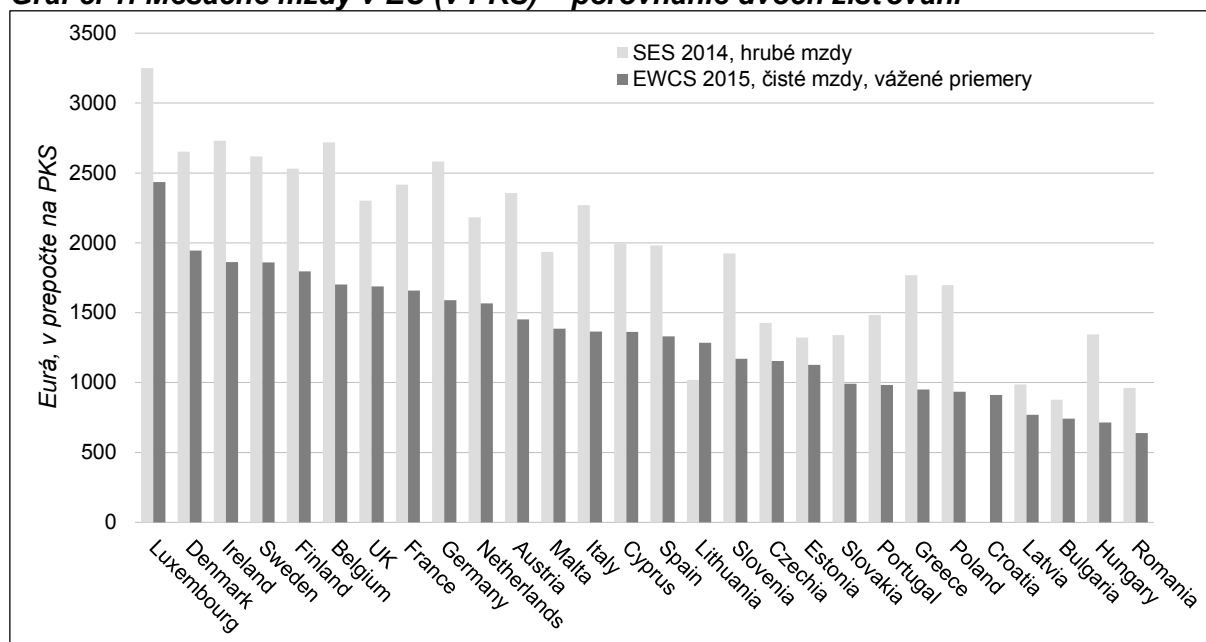
V grafe č. 1 sú porovnané dve merania priemerných mesačných miezd v Európe, v oboch prípadoch prepočítané pomocou PKS: hrubé mesačné mzdy namerané na základe SES v roku 2014 (posledné dostupné ročné údaje); a čisté mesačné mzdy podľa EWCS v roku 2015; tento súbor údajov použijeme v nasledujúcej analýze. Porovnanie ukazuje známy jav, že vysokopříjmové krajiny v severozápadnej Európe majú vyššie priemerné mzdy a krajiny strednej a východnej Európy sú na spodku rebríčka príjmov. Obidva spôsoby merania majú isté obmedzenia a tieto dva súbory údajov nemožno priamo porovnať – predovšetkým, údaje zo SES nezahŕňajú malé podniky s menej než 10 zamestnancami.⁸ Porovnanie hrubých a čistých miezd však poukazuje na niektoré možné skreslenia v súbore údajov z EWCS. Predovšetkým v Litve sa priemerné čisté mzdy, zaznamenané v EWCS, javia vyššie než hrubé mzdy zaznamenané v SES, čo naznačuje, že čistý príjem bol v krajine nadhodnotený.⁹ Na rozdiel od toho sa čisté mzdy v Maďarsku javia podhodnotené. Mohlo by to súvisieť s mimoriadne nízkou mierou odpovedí v tejto krajine (46,1 %).¹⁰ Skreslenia vo vykazovaní čistých miezd mohli ovplyvniť aj umiestnenie Poľska a Grécka na základe údajov z EWCS (obe krajiny zaznamenali oveľa nižšie mzdy podľa EWCS, než podľa SES). Vo všeobecnosti však krajiny strednej a východnej Európy majú tendenciu uvádzať čisté mzdy vyššie (v porovnaní s hrubými mzdami), než by sa dali odôvodniť rozdielmi v daňovo-odvodovom zaťažení.¹¹ Súbor údajov z EWCS, ktorý používame v analýze, teda môže v skutočnosti nadhodnocovať úrovne miezd v strednej a východnej Európe, čo spôsobuje, že odhady mzdových rozdielov sú miernejšie.

⁸ Rozdiely medzi týmito dvomi spôsobmi merania zahŕňajú aj rozdielnu odvetvovú štruktúru (SES nezahŕňa poľnohospodárstvo, verejnú správu, obranu a povinné sociálne zabezpečenie) a rozdielne vekové kategórie.

⁹ Litva udávala oveľa nižšie mzdy v údajoch EWCS z roku 2010. V roku 2015 bola miera odpovedí v krajine relatívne vysoká (90,7 %). Preto je nepravdepodobné, že by to bol zdroj skreslenia údajov.

¹⁰ Miery odpovedí nižšie než 70 % boli zaznamenané v Maďarsku (46,1 %), Taliansku (56,1 %), v Českej republike (59,2 %), Poľsku (60,8 %), Grécku (61,1 %), Portugalsku (65,1 %), Estónsku (65,5 %), Chorvátsku (67,1 %) a v Rumunsku (68,4 %).

¹¹ Pozri daňové zaťaženie práce v roku 2015 v databáze daní a dávok Európskej komise na základe údajov OECD, http://europa.eu/economy_finance/db_indicators/tab/.

Graf č. 1: Mesačné mzdy v EÚ (v PKS) – porovnanie dvoch zisťovaní

Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovaní SES 2014 a EWCS 2015

S cieľom sledovať rôzne zloženia pracovných síl a druhy zamestnaní v krajinách porovnávame, použitím súboru údajov z EWCS, základný model, ktorý zahŕňa len umelé (dummy) premenné pre krajiny a Nemecko ako referenčnú kategóriu s modelom, ktorý okrem umelých (dummy) premenných pre krajiny zahŕňa aj ukazovatele o pracovníkoch a pracoviskách. Vzhľadom na predpoklad, že tieto ukazovatele súvisia s produktivitou pracovníkov, vysvetlenie založené na ukazovateli produktivity, alebo model dokonalej hospodárskej súťaže na trhu práce, naznačujú, že absolútne hodnoty rezíduí jednotlivých krajín – udávajúce relatívne rozdiely v mesačných mzdách v EÚ v porovnaní s Nemeckom – by sa mali znížiť, ak sa sledujú ukazovatele o firmách a pracovných silách. Ako vidieť z grafu č. 2, skutočne sa tak stalo v prípade Luxemburska, Spojeného kráľovstva, škandinávskych krajín a Belgicka. Vo všetkých týchto vysokoprijmových krajinách sa vzdialenosť od Nemecka znižuje, ak sa sleduje ekonomická štruktúra a zloženie pracovných síl. V prípade Francúzska, Belgicka, Spojeného kráľovstva a Holandska, ktoré majú podobné mzdové úrovne ako Nemecko, reziduálne efekty krajín prechádzajú do záporných hodnôt.¹² To svedčí o možnom podhodnotení miezd v porovnaní s Nemeckom, ale efekty krajín zostávajú nízke vo všetkých týchto krajinách s výnimkou Francúzska, kde hodnota presahuje 100 EUR (v prepočte na PKS).

Zaujímavé však je, že v krajinách, ktoré majú nižšie úrovne miezd než Nemecko, sa efekty krajín v skutočnosti zvýšia, ak sledujeme ukazovatele o pracovníkoch a pracoviskách. Inými slovami, porovnaním rovnakého typu pracovníkov na rovnakom type pracovísk, zväčšia sa sledované mzdové rozdiely medzi Nemeckom a európskymi nízkoprijmovými krajinami. Pozoruhodnou výnimkou je Portugalsko, kde sa nižšie mzdy v porovnaní s Nemeckom dajú aspoň sčasti vysvetliť prevahou slabšie platených segmentov trhu práce.

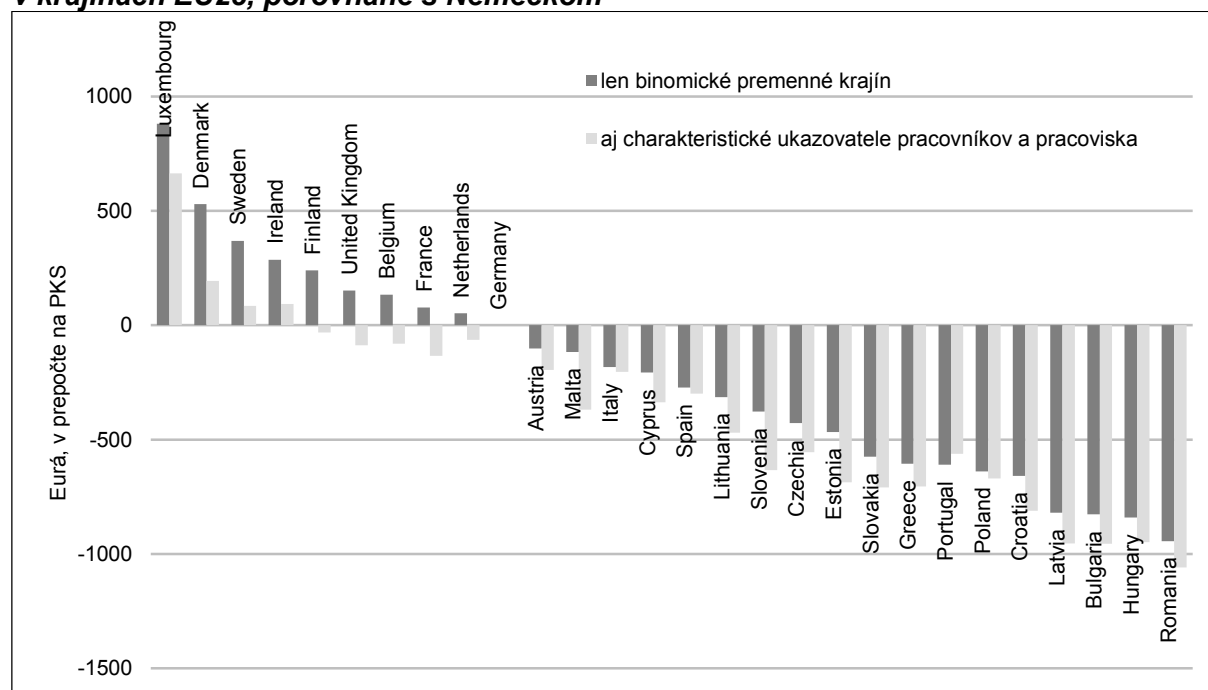
¹² Malý záporný efekt vo Fínsku nie je štatisticky významný (t. j. odlišný od nuly).

Treba poznamenať, že použitie Nemecka ako referenčnej krajiny na porovnanie hodnôt neznamená, že relatívne mzdové úrovne sú v Nemecku v rovnováhe. Naopak, pretrvávajúce deficity bežných účtov a dlhodobé trendy vývoja jednotkových nákladov práce (JNP) vzhľadom na iné európske krajiny naznačujú, že nemecké mzdy sú v skutočnosti podhodnotené (napríklad [16] pozri aj [7]).

Analýza údajov z roku 2010 ukázala podobnú situáciu. Rozdiely súvisia so zjavnou devalváciou miezd v porovnaní s Nemeckom – čo ukazujú reziduálne efekty krajín očistené od ukazovateľov o pracovníkoch a pracovných silách – ktoré zaznamenali v období rokov 2010 až 2015 mnohé staré členské štáty (najmä Cyprus, Grécko, Holandsko, Španielsko, Spojené kráľovstvo, Írsko, Malta a Rakúsko). Niektoré krajiny, konkrétne Estónsko, Švédsko, Dánsko, Fínsko a Česko, však zaznamenali miernu revalváciu miezd v rokoch 2010 až 2015.¹³ V dôsledku toho sa v roku 2010 menej vysokoprijmových krajín javilo v porovnaní s Nemeckom podhodnotených. Navyše, zohľadnením ukazovateľov o pracovníkoch a pracovných silách sa aj v Španielsku v roku 2010 v porovnaní s Nemeckom zmenšili mzdové rozdiely.

Analýza teda nepodporuje úvahu o úlohe ekonomickej štruktúry a kvalifikačného profilu pracovnej sily pri vysvetľovaní nižších miezd. Výsledky ukazujú na úplne opačnú situáciu: ak porovnáme podobných pracovníkov v podobných zamestnaniach, priemerné mzdové zrážky v porovnaní s Nemeckom sú ešte väčšie vo všetkých nízkoprijmových krajinách. Portugalsko je jedinou výnimkou: reálny mzdový rozdiel vzhľadom na Nemecko možno aspoň sčasti vysvetliť rozdielnym zložením pracovných síl. V ďalšom kroku identifikujeme odvetvia a zamestnania, ktoré najviac prispievajú k sledovaným mzdovým zrážkam.

Graf č. 2: Rozdiely v čistých mesačných mzdách (v eurách, v prepočte na PKS) v krajinách EÚ28, porovnané s Nemeckom



Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovania EWCS 2015

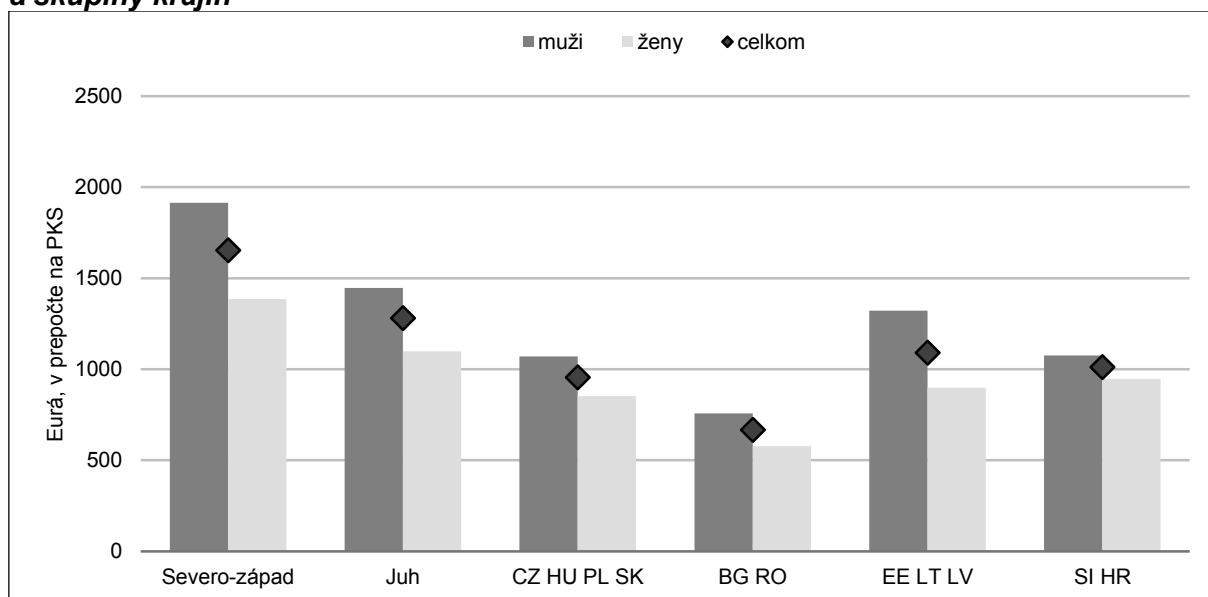
¹³ Veľká revalvácia zaznamenaná v Litve pravdepodobne súvisí s nadhodnotením miezd v roku 2015.

5. ÚLOHA ODVETVÍ A ÚROVNÍ ZAMESTNANIA

S cieľom dekomponovať sledované rozdiely v návratnosti nákladov, teraz analyzujeme, v akom rozsahu sa efekty krajín líšia v jednotlivých odvetviach a zamestnaniach. Použitím regresných modelov s interakčnými členmi môžeme identifikovať tie odvetvia a druhy zamestnania, ktoré najviac prispievajú k mzdovým rozdielom sledovaným na agregovanej úrovni. Týmto spôsobom môžeme napríklad odhadnúť, v akej miere sa líšia mzdové rozdiely v priemyselnej výrobe a v stavebníctve. Na zabezpečenie dostatočných výberových vzoriek zoskupíme krajiny do šiestich klastrov: severozápadná Európa (Rakúsko, Belgicko, Dánsko, Fínsko, Francúzsko, Nemecko, Írsko, Luxembursko, Holandsko, Švédsko, Spojené kráľovstvo); južná Európa (Grécko, Taliansko, Portugalsko, Španielsko); Vyšehradská štvorka (Česko, Maďarsko, Poľsko a Slovensko); juhovýchodná Európa (Bulharsko a Rumunsko); pobaltské štáty (Estónsko, Litva a Lotyšsko); a bývalé juhoslovenské republiky (Chorvátsko a Slovinsko).¹⁴ Prínos jednotlivých krajín v rámci príslušných skupín je prevážený veľkosťou populácie.

Graf č. 3 znázorňuje rozdiely v mzdách medzi zoskupeniami krajín. Priemerné mesačné mzdy v severozápadnej skupine, prepočítané pomocou indexu PKS, predstavujú približne 1 654 EUR; v južnej skupine sú nižšie o 23 % (1 281 EUR), v skupine Vyšehradskej štvorky o 42 % (955 EUR), v Rumunsku a Bulharsku o 60 % (668 EUR), v skupine pobaltských štátov o 34 % (1 091 EUR) a v Chorvátsku a Slovinsku o 39 % (1 011 EUR). Relatívne postavenie pobaltského klastra môže byť skreslené zjavne nadhodnotenými mzdovými úrovňami v Litve. V prípade pracovníkov ženského pohlavia sú mzdové rozdiely o niečo menšie, najmä v dôsledku prevahy nízko platenej práce na čiastočný úväzok medzi ženami v niektorých severozápadných krajinách, najmä v Nemecku, a v dôsledku vyššej miery účasti žien na trhu práce v mnohých krajinách strednej a východnej Európy.

Graf č. 3: Priemerné mesačné mzdy (v eurách, v prepočte na PKS) podľa pohlavia a skupiny krajín



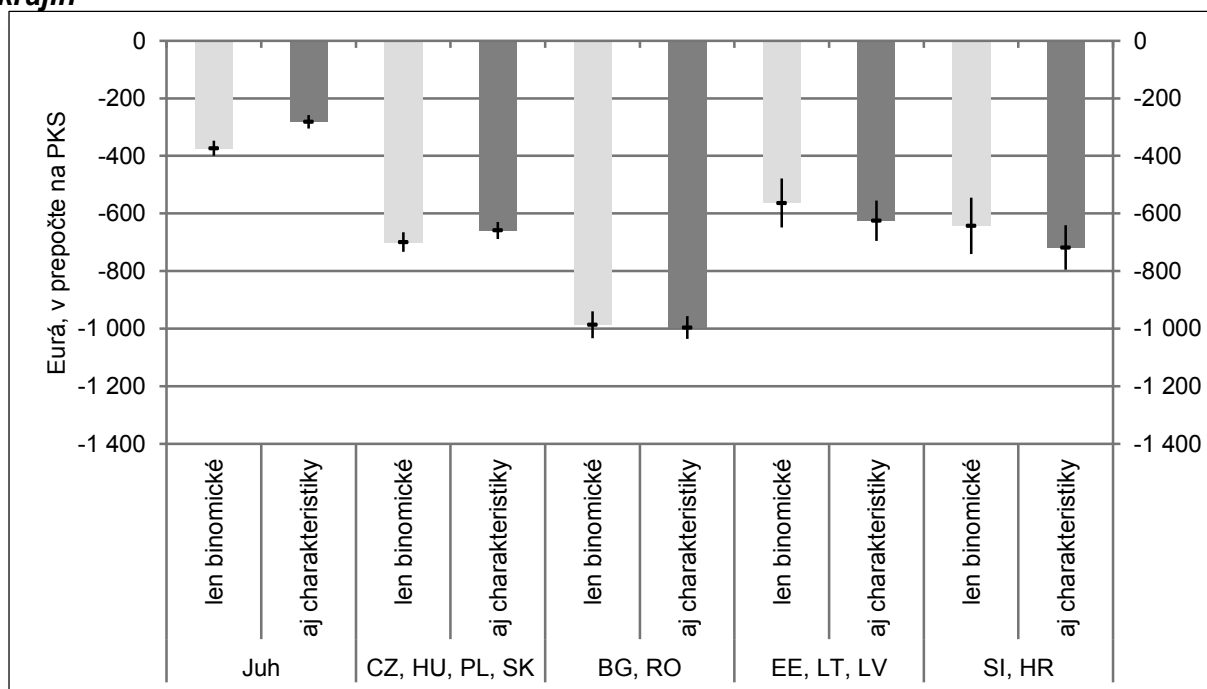
Poznámka: vážené priemery.

Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovania EWCS 2015

¹⁴ Z analýzy bola vypustená Malta a Cyprus.

Nahradením Nemecka severozápadným klastrom ako referenčnou skupinou krajín sa mierne pozmení efekt sledovania ukazovateľov o pracovníkoch a pracoviskách. Ako vidieť z grafu č. 4, ak sledujeme ekonomickú štruktúru a zloženie pracovných síl v pobaltskej skupine a v Chorvátsku a Slovinsku, pozorujeme zväčšenie mzdových rozdielov, aj keď v menšom rozsahu než pri porovnaní týchto krajín iba so samotným Nemeckom (v grafe č. 2). Efekt sa prakticky nemení v Bulharsku a Rumunsku a v skupine V4 dochádza k jeho miernemu poklesu. V južnej skupine pozorujeme výraznú redukciu. Možno ju pripísať tomu, že do porovnávacej skupiny sa pridalo niekoľko krajín, kde sa vysoké mzdy dajú aspoň sčasti vysvetliť vyšším výskytom vysoko platených pracovných miest (pozri graf č. 2).

Graf č. 4: Odhady efektov regiónov na mzdy, porovnané so severozápadnou skupinou krajín

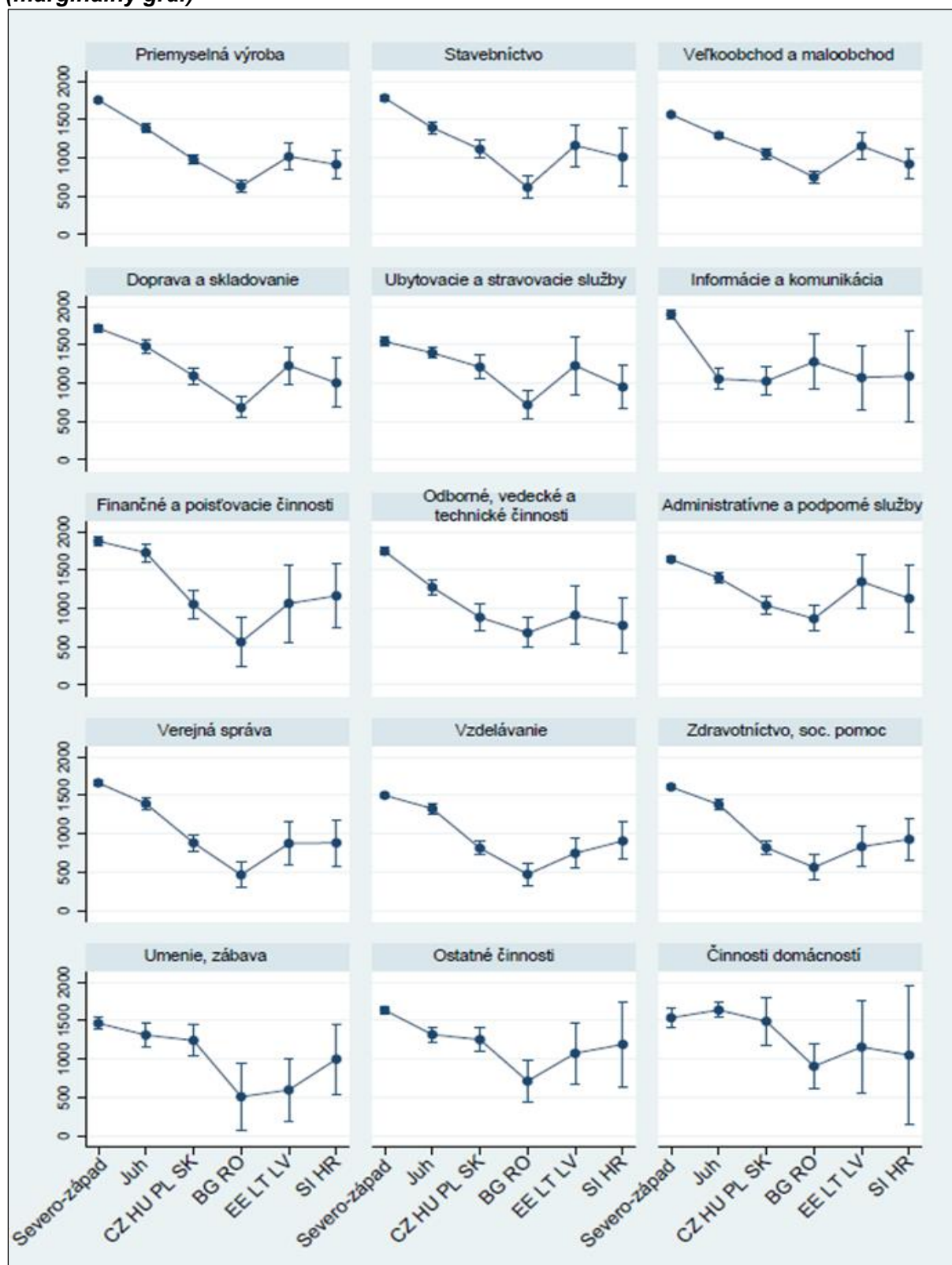


Poznámka: Čiary predstavujú 95 % intervalov spoľahlivosti.

Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovania EWCS 2015

Analýza interakcií medzi odvetviami a klastrami krajín, znázornená v grafe č. 5 a v tabuľke č. 1, ukazuje podhodnotenie miezd vo všetkých odvetviach ekonomickej činnosti. Veľkosť týchto mzdových rozdielov sa však značne líši. Graf č. 5 ukazuje predikované mzdy v jednotlivých odvetviach v šiestich skupinách krajín. Sú to priemerné mzdy v odvetví po tom, čo všetky analyzované faktory (t. j. rozdiely v ukazovateľoch o pracovnej sile a pracoviskách) zostali nezmenené. Z grafu vidieť väčšie mzdové rozdiely v niekoľkých odvetviach, vrátane priemyselnej výroby; stavebníctva; odborných, vedeckých a technických činností a vo finančnom odvetví. Aj odvetvie verejná správa a vzdelávanie sa vyznačujú veľkými rozdielmi v odmeňovaní. Oveľa menšie rozdiely pozorujeme v odvetviach ubytovacie a stravovacie služby, veľkoobchod a maloobchod a administratívne a podporné služby. A napokon, činnosti domácností sú výnimkou, keďže vo väčšine skupín krajín sa predikované mzdy v tomto odvetví výrazne neodlišujú.

Graf č. 5: Interakcie s odvetviami: Predikované priemerné mzdy v zhlukoch krajín (marginálny graf)



Poznámky: predikované hodnoty z regresnej analýzy; zahrnuté sú všetky sledované premenné s interakčnými členmi medzi klastrom krajín a odvetviami. Mzdy sú prepočítané pomocou indexu PKS. Uvedené sú iba odvetvia s minimálnou veľkosťou vzorky 25 pre každú skupinu krajín.

Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovania EWCS 2015

Tabuľka č. 1 približuje iný spôsob prezentovania interakcií tým, že poukazuje na relatívnu úlohu jednotlivých odvetví pokiaľ ide o rozdiel v odmeňovaní. Ukazuje efekt skupín krajín na mzdy vo vybraných odvetviach vzhľadom na mzdy v tých istých odvetviach v severozápadnej skupine. Inými slovami, hodnoty ukazujú, o koľko sú mzdy v odvetví priemerne nižšie v porovnaní so mzdami v tom istom odvetví v severozápadných krajinách. Hodnoty vyznačené tučným písmom udávajú štatisticky významné rozdiely oproti priemerným negatívnym prémie sledovaným v priemyselnej výrobe.¹⁵ V južnej Európe sú medzi odvetviami výraznejšie rozdiely než v skupinách krajín strednej a východnej Európy, keďže priemyselná výroba južnej Európy má trochu odlišné postavenie než ostatné odvetvia: má menšiu výpovednú hodnotu pokiaľ ide o celkové relatívne mzdové úrovne. V Chorvátsku a v Slovinsku sme nezistili štatisticky významné rozdiely medzi odvetviami, ale môže to byť dôsledkom malej veľkosti tohto klastra.

Tabuľka č. 1: Rozdiely v čistých mesačných mzdách (v eurách a v prepočte na PKS), vzhľadom na severozápadnú skupinu; vybrané odvetvia

	Severo- západ	Juh	CZ PL	HU SK	BG RO	EE LT LV	SI HR
Priemyselná výroba	0.0	-368.7	-776.3	-1124.0	-737.6	-840.6	
Stavebníctvo	0.0	-386.7	-667.1	-1165.9	-618.7	-770.1	
Veľkoobchod a maloobchod	0.0	-273.1	-508.9	-816.0	-410.1	-644.8	
Doprava a skladovanie	0.0	-236.2	-621.5	-1035.9	-487.5	-713.8	
Ubytovacie a stravovacie služby	0.0	-148.8	-332.6	-828.2	-314.9	-592.6	
Informácie a komunikácia	0.0	-843.4	-872.6	-620.4	-824.2	-806.1	
Finančné. a poisťovacie činnosti	0.0	-150.1	-822.7	-1315.8	-812.0	-713.5	
Odborné, vedecké a technické činnosti	0.0	-469.0	-860.2	-1062.5	-832.5	-966.4	
Administratívne a podporné služby	0.0	-242.1	-599.6	-773.8	-290.8	-509.2	
Verejná správa	0.0	-271.7	-782.3	-1200.2	-791.5	-782.8	
Vzdelávanie	0.0	-173.5	-689.5	-1030.3	-754.4	-595.7	
Zdravotníctvo, soc. pomoc	0.0	-226.5	-790.0	-1047.6	-777.1	-681.2	
Umenie, zábava	0.0	-154.4	-224.7	-958.9	-870.9	-468.5	
Ostatné činnosti	0.0	-318.3	-383.3	-925.3	-562.3	-445.4	
Činnosti domácností	0.0	101.5	-46.1	-632.1	-381.0	-487.4	

Poznámka: Marginálne priemery odhadnuté z regresného modelu, upravené vzhľadom na všetky sledované premenné. Tučným písmom sú zvýraznené rozdiely oproti zápornej návratnosti v priemyselnej výrobe, ktoré sú štatisticky významné ($p \leq 0,05$).

Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovania EWCS 2015

V regiónoch strednej a východnej Európy sú v odvetví stavebníctvo, finančné odvetvie, odborné činnosti, verejná správa a vzdelávanie a v odvetví zdravotníctvo a sociálna pomoc rovnako veľké negatívne mzdy ako v priemyselnej výrobe. Naopak, mzdové rozdiely sú oveľa menšie v odvetviach ubytovacie a stravovacie služby, veľkoobchod a maloobchod a administratívne služby. Vo Vyšehradskej skupine sa

¹⁵ Nevýznamné hodnoty by sa preto mali považovať za hodnoty, ktoré majú rovnaké mzdové zrážky ako priemyselná výroba v danej krajine.

javia ako menej podhodnotené odvetvia doprava a skladovanie, umenie a zábava a iné služby. A napokon, v Bulharsku a v Rumunsku je menej podhodnotené odvetvie informácie a komunikácie.

V južnej skupine krajín sa ako najviac podhodnotené javí odvetvie informácie a telekomunikácie; za ním nasledujú odvetvia odborné, vedecké a technické činnosti, verejná správa, priemyselná výroba a stavebníctvo. Ubytovacie a stravovacie služby patria aj v tejto skupine krajín k najmenej podhodnoteným odvetviám. Na rozdiel od skupín krajín strednej a východnej Európy, odvetvia finančné a poisťovacie činnosti, vzdelávanie, umenie a zábava patria k menej podhodnoteným odvetviám.

V spomínanej empirickej literatúre o odvetvových mzdách sa zistilo niekoľko faktorov, ktoré vysvetľujú rozdiely medzi odvetvami, vrátane ziskovosti, konkurencie v oblasti dovozu, intenzity vývozu, trhových právnych predpisov, intenzity PZI a závislosti od dovozu. Tieto faktory sa však nedajú priamo použiť pre analýzu: namiesto porovnávania miezd medzi odvetvami v jednotlivých krajinách v analýze porovnávame odvetvové mzdové prémie medzi skupinami krajín. Zistené rozdiely v odvetvových mzdách by sa teda mohli vysvetliť rôznou ziskovosťou alebo intenzitou vývozu v konkrétnom odvetví v severozápadnej skupine krajín a v iných skupinách krajín. Avšak, základné charakteristiky jednotlivých odvetví, ako napríklad závislosť od dovozu, sa medzi regiónmi pravdepodobne nebudú podstatne líšiť. Jeden faktor, ktorý sa líši, je intenzita PZI. Táto je vyššia v strednej a východnej Európe, najmä v odvetviach priemyselná výroba a neobchodovateľné služby (najmä bankovníctvo a telekomunikácie). V medzinárodnom porovnaní je návratnosť PZI vysoká v strednej a východnej Európe.¹⁶ Odvetvia telekomunikácie, verejné služby a financie, ktoré spravidla ovládajú zahraniční investori, dosahujú mimoriadne vysoké zisky [6]. Podľa zistení v empirickej literatúre však ziskovosť a intenzita PZI pozitívne súvisia s odvetvovými mzdami. Skutočnosť, že odvetvia priemyselná výroba, informácie a komunikácie a finančné a poisťovacie služby sa vyznačujú najväčšími mzdovými rozdielmi v skupinách krajín strednej a východnej Európy, ale nie v južnej Európe, preto svedčí o obmedzenej schopnosti pracovníkov získať renty v týchto odvetviach, ale nemožno ju dávať do súvislosti so závislosťou od PZI.

Mzdová disparita medzi krajinami je oveľa nižšia v odvetviach s vysokým podielom ľudskej práce a slabšie platených služieb, ako sú ubytovacie a stravovacie služby, administratívne podporné činnosti, veľkoobchod a maloobchod. Skutočnosť, že posledné uvedené odvetvie patrí medzi obchodné činnosti, ktoré sú prevažne vo vlastníctve zahraničných investorov, vyvoláva ďalšie pochybnosti o dôležitosti intenzity PZI. Najdôležitejší je zrejme fakt, že pracovníci týchto odvetví v severozápadnej skupine vykazujú relatívne nízke príjmy a, hoci mzdové zrážky sú v nových členských štátoch stále významné, sú oveľa menšie než vo zvyšnej časti hospodárstva, čo vyplýva z relatívnej pozície týchto odvetví v severozápadnej skupine.

Zaujímavé je, že v skupine krajín strednej a východnej Európy, širší súbor činností verejného sektora, vrátane vzdelávania, prispieva k znižovaniu miezd. Je to teda faktor, ktorý udržiava mzdové rozdiely medzi západnými a východnými krajinami. Mzdové rozdiely vo verejnom sektore sa v empirickej literatúre obvykle neskúmajú a faktory identifikované v týchto štúdiách, ako napríklad ziskovosť, sú pre tento sektor

¹⁶ Zdroj: Databáza štatistiky OECD o medzinárodných priamych investíciách.

irelevantné. Mzdové rozdiely v tomto sektore by sa mali pripísať politickým faktorom a môžu svedčiť o nedostatočných zdrojoch pracovných síl v krajinách strednej a východnej Európy.

Graf č. 6 a tabuľka č. 2 približujú porovnanie mzdových rozdielov medzi hlavnými kategóriami zamestnaní. Štatistická významnosť v tabuľke č. 2 sa týka porovnania údajov so mzdovými zrážkami u špecialistov.¹⁷ Mzdové zrážky u špecialistov sa významne neodlišujú od mzdových zrážok zákonodarcov a riadiacich pracovníkov v ktorejkoľvek skupine krajín. V Chorvátsku a v Slovinsku sme opäť nezistili štatisticky významné rozdiely medzi zamestnaniami. Analýza ostatných skupín krajín ukazuje, že pomocníci a nekvalifikovaní pracovníci sú podstatne menej podhodnotení než špecialisti. Navyše, aj v južnej Európe sú administratívni pracovníci a pracovníci v službách a obchode menej podhodnotení než špecialisti. Vo Vyšehradskej skupine sú všetky triedy zamestnaní okrem manažérov menej podhodnotené než špecialisti. V Bulharsku a Rumunsku patria medzi menej podhodnotené triedy zamestnaní administratívni pracovníci, pracovníci v službách a obchode a operátori a montéri strojov a zariadení. A napokon, v skupine pobaltských krajín patria medzi menej podhodnotené skupiny pracovníci v službách a obchode a operátori a montéri strojov a zariadení.

Tabuľka č. 2: Rozdiely v čistých mesačných mzdách (v eurách a v prepočte na PKS) vzhľadom na severozápadnú skupinu podľa tried zamestnaní

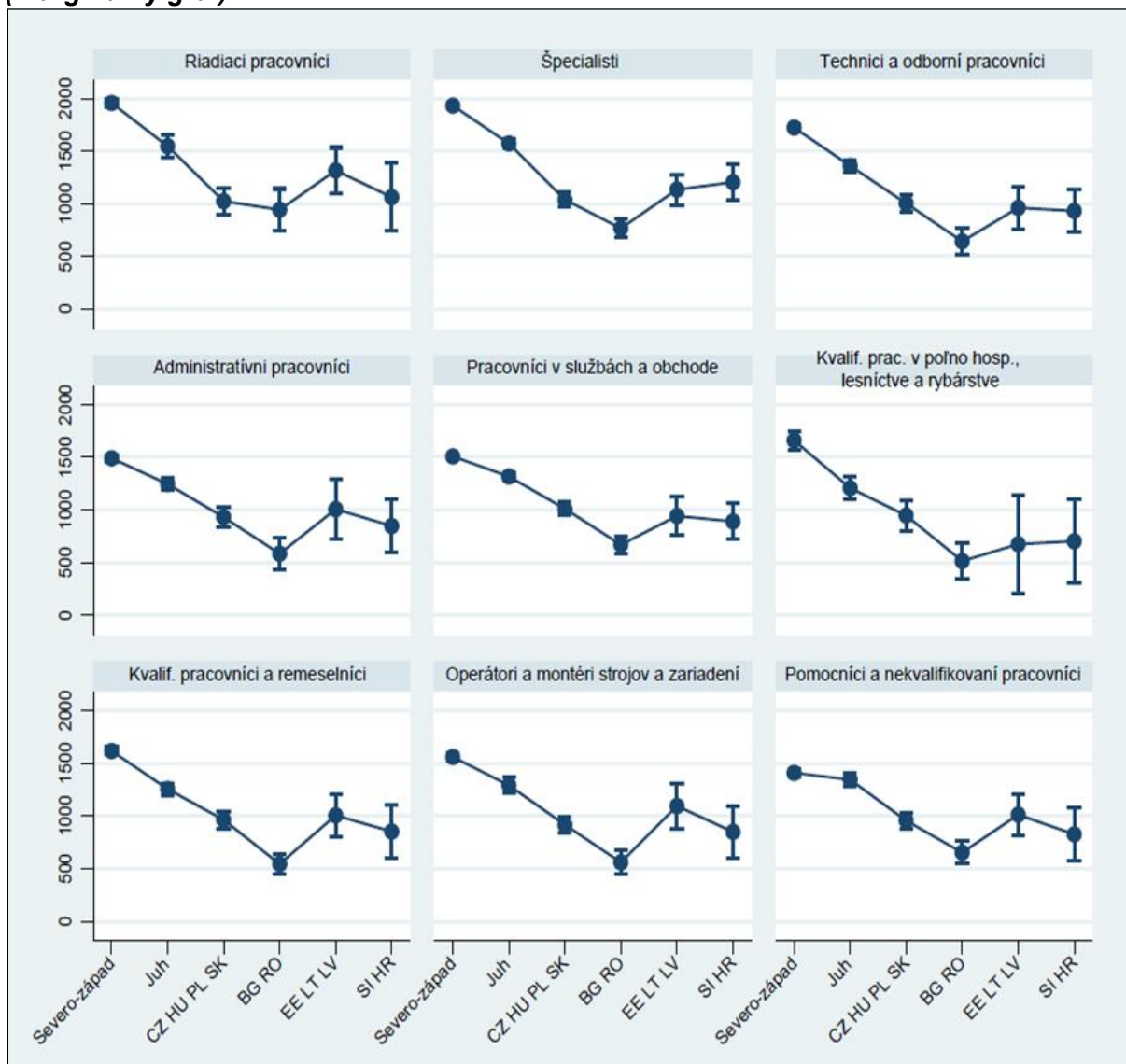
	Severo- západ	Juh	CZ HU PL SK	BG RO	EE LT LV	SI HR
Zákonodarcovia, riadiaci pracovníci	0.0	-410.3	-932.1	-1014.0	-640.8	-893.8
<i>Špecialisti</i>	0.0	-360.1	-893.1	-1164.5	-796.7	-727.3
Technici a odborní pracovníci	0.0	-362.9	-719.4	-1080.9	-761.5	-791.2
Administratívni pracovníci	0.0	-245.8	-559.9	-906.6	-484.4	-643.6
Pracovníci v službách a obchode	0.0	-190.4	-496.2	-838.1	-565.0	-617.5
Kvalifikovaní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve	0.0	-451.8	-712.6	-1145.1	-984.7	-956.9
Kvalifikovaní pracovníci a remeselníci	0.0	-361.3	-653.8	-1073.3	-611.5	-765.4
Operátori a montéri strojov a zariadení	0.0	-269.2	-644.1	-1000.9	-465.8	-711.3
Pomocníci a nekvalifikovaní pracovníci	0.0	-64.4	-453.5	-757.0	-396.9	-583.6

Poznámka: Marginálne priemery odhadnuté z regresného modelu, upravené vzhľadom na všetky sledované premenné. Tučným písmom sú zvýraznené štatisticky významné ($p \leq 0,05$) rozdiely oproti zápornej návratnosti u špecialistov. Príslušníci ozbrojených síl sa neuvádzajú z dôvodu nízkeho počtu respondentov v tejto kategórii.

Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovania EWCS 2015

¹⁷ Nevýznamné hodnoty by sa preto mali považovať za hodnoty, ktoré majú rovnaké mzdové zrážky ako špecialisti v danej krajine.

Graf č. 6: Interakcie so zamestnaniami: Predikované priemerné mzdy v zhlukoch (marginálny graf)



Poznámka: Predikované hodnoty z regresnej analýzy; zahrnuté sú všetky sledované premenné s interakčnými členmi medzi klastrom krajín a povolání.

Zdroj: analýza autorov na základe údajov zo zisťovania EWCS 2015

Analýza mzdových rozdielov podľa typu zamestnania vo veľkej miere zodpovedá výsledkom analýzy podľa odvetví ekonomickej činnosti. Medzi skupinami krajín sú výrazné rozdiely, ale celkový obraz ukazuje, že relatívne mzdové prémie u vysokokvalifikovaných pracovníkov sú vyššie v severozápadnej Európe, tak čo sa týka manuálnych, ako aj administratívnych zamestnaní. Na druhej strane mzdy nižšie kvalifikovaných pracovníkov sa v takom rozsahu nelíšia medzi analyzovanými krajinami. Vidieť to najmä v prípade pomocných a nekvalifikovaných pracovníkov, administratívnych pracovníkov, pracovníkov v službách a obchode a v skupinách krajín strednej a východnej Európy aj v prípade operátorov a montérov strojov a zariadení. Podobne ako pri analýze podľa odvetví ekonomickej činnosti, v pozadí rozdielov v mzdovej nerovnosti je relatívna pozícia zamestnaní v severozápadnej Európe (pozri graf č. 6).

6. ZÁVER

V článku analyzujeme, do akej miery môžu rozdiely v merateľných ukazovateľoch týkajúcich sa produktivity práce pracovníkov a firiem, ktoré sú nezávislé od vytvorenej pridanej hodnoty, zdôvodňovať mzdové rozdiely. Výsledky naznačujú, že vo vysokopríjmových krajinách možno kladné mzdové prémie pripísať štrukturálnym rozdielom medzi ekonomikami: mzdové prémie sa znížili, keď sa sledovali ukazovatele súvisiace s produktivitou. Inými slovami, tieto rozdiely odzrkadľujú lepšie platené segmenty pracovníkov v týchto krajinách (myslíme tým, napríklad, inžinieri verzus opatrovatelky). Naproti tomu vo väčšine európskych krajín, kde je nízka úroveň miezd, sledovanie ukazovateľov o pracovníkoch a pracoviskách spôsobuje v skutočnosti zvýšenie mzdových rozdielov. Inými slovami, mzdové rozdiely sú ešte vyššie, ak sa porovnajú podobní pracovníci, ktorí vykonávajú podobný druh zamestnania, čiže sú na podobnej pracovnej pozícii.

Výsledky teda odhaľujú vyššie mzdové rozdiely než sú zjavné zo súhrnných údajov. Toto zistenie teda nepotvrďuje vysvetlenie založené na ukazovateli produktivity alebo na modeli dokonalej hospodárskej súťaže na trhu práce: keď sledujeme ukazovatele súvisiace s produktivitou, mzdové rozdiely sa v skutočnosti zväčšujú. Zároveň však nemôžeme úplne vylúčiť úlohu rozdielov v produktivite: reziduálne efekty krajín (klastrov krajín) v skutočnosti zahŕňajú okrem rozdielov v návratnosti súvisiacej so sledovanými ukazovateľmi aj rozdiely v návratnosti súvisiacej s nesledovanými ukazovateľmi, ktoré môžu zahŕňať ďalšie náklady na ľudský kapitál (napr. kvalita vzdelávacieho systému), ako aj ďalšie faktory určujúce produktivitu (napr. inovačné systémy, kvalita infraštruktúry alebo druhotná integrácia do globálnych výrobných sietí). Negatívne mzdové prémie môžu teda súvisieť s faktormi určujúcimi produktivitu, ktoré nesúvisia so sledovanými ukazovateľmi pracovníkov a pracovísk (ako uvádzajú Pereira a Galego [24]). Tým je použitý prístup obmedzovaný, ale výsledky empirických štúdií o mzdových rozdieloch, uvedené vyššie, jasne naznačujú, že inštitucionálny faktor a faktor trhovej sily, vrátane úlohy odborov a kolektívneho vyjednávania, sú kľúčové pri zdôvodňovaní rezíduí. Navyše, aj metóda produktivity základného kapitálu, ktorá zohľadňuje úlohu iných faktorov určujúcich produktivitu než je ľudský kapitál, ukazuje výrazné podhodnotenie miezd v strednej a východnej Európe [7].¹⁸ Ukazuje, podobne ako spracované odhady, že mzdy v strednej a východnej Európe sú najviac podhodnotené v priemyselnej výrobe (najmä čo sa týka motorových vozidiel, podľa Collignona a Esposita), ako aj vo vedomostne náročných službách a vo verejnom sektore.

Záporné mzdové rozdiely by, teoreticky, mohli byť spojené s rozdielmi v ponuke práce. Presnejšie povedané, vyššie miery nezamestnanosti by mohli vyvíjať tlak na znižovanie miezd v postihnutých krajinách. Istá opora tohto mechanizmu by sa dala nájsť v údajoch z vlny EWCS v roku 2010, ale zdá sa, že v jeho pozadí stál prudký nárast miery nezamestnanosti v pobaltských krajinách v súvislosti s recesiou po roku 2008. S podstatným zlepšením ukazovateľov zamestnanosti v pobaltských štátoch v nasledujúcich rokoch sa však úplne stratila slabá korelácia medzi mierou nezamestnanosti a úrovňami miezd (pozri [21]).

¹⁸ Metóda produktivity kapitálu prináša o niečo opatrnejšie odhady mzdových rozdielov, ale tie môžu súvisieť so spoliehaním sa na sledované rozdiely v pridanej hodnote, ktoré odrážajú skôr rozdiely v mzdách než rozdiely v skutočnej produktivite práce. Navyše, ako vyplýva z vysokého podhodnotenia miezd v Írsku a Luxembursku, výsledky skresľuje zaznamenávanie ziskov v priaznivých daňových jurisdikciách (z toho vyplýva veľká zaznamenaná návratnosť základného kapitálu v týchto krajinách).

Je namieste opatrnosť pri vyvodzovaní záverov zo skutočných veličín, ktorými odhadujeme podhodnotenú alebo nadhodnotenú mzdu v jednotlivých krajinách. Mali by sa považovať len za orientačné. Ako už bolo spomenuté vyššie, dáta založené na zisťovaní môžu byť skreslené a môžu obsahovať chyby merania. Obmedzením je aj spoliehanie sa skôr na čisté než hrubé mzdy. Tieto obmedzenia však väčšinou podceňujú rozsah mzdového podhodnotenia. Najväčšie skreslenie hodnôt predpokladáme pri Litve, kde respondenti zrejme nadmerne vykazovali úroveň miezd. Navyše, spoľahnutie sa skôr na hrubé než čisté mzdy by znamenalo zvýšenie mzdových rozdielov pri všetkých krajinách strednej a východnej Európy okrem Maďarska.¹⁹ A napokon, zohľadnením rozdielov v paritách kúpnej sily môžeme porovnať rozdiely v reálnych mzdách, ale aj to spôsobuje, že odhad mzdových rozdielov je opatrný. Okrem toho zohľadnenie rozdielov v paritách kúpnej sily je absolútne irelevantné z pohľadu podnikov rozhodujúcich o umiestnení výrobných prevádzok v Európe. Pre tieto podniky sú relevantnejšie mzdy vyjadrené v nominálnych výmenných kurzoch, čo podporuje argument, že existuje vyššia miera rastu miezd než sa zistilo v analýze.

Vysoké mzdové rozdiely pozorované v strednej a východnej Európe v priemyselnej výrobe na jednej strane a relatívne nižšie mzdové rozdiely v oblasti niektorých neobchodovateľných služieb na strane druhej sa javia ako dôkazy tvrdení o význame nízkych miezd v kontexte medzinárodnej hospodárskej súťaže o trhy a PZI. Identifikácia faktorov v pozadí rozdielov v odvetviach a v druhoch zamestnania by si vyžadovala systematickejšie zhodnotenie nad rámec tohto článku, ale spracované výsledky nepodporujú tézu o spojitosti medzi aktuálnou zaangažovanosťou v súvislosti s medzinárodnou hospodárskou súťažou, intenzitou PZI a mzdami. Je vhodnejšie vyvodiť záver, že v krajinách strednej a východnej Európy sa všeobecne rozšíril model nízkych nákladov a nízkych miezd s obzvlášť nízkou relatívnou návratnosťou nákladov na vyššiu kvalifikovanosť. Záporná návratnosť pozorovaná v priemyselnej výrobe, je teda spoločná rozsiahlejšiemu súboru odvetví. Treba poznamenať, že mzdy vo verejnom sektore v krajinách strednej a východnej Európy sú rovnako podhodnotenú ako mzdy v priemyselnej výrobe, a preto významne prispievajú k rozpätiu mzdovej nerovnosti. Navyše mzdové rozdiely v neobchodovateľných komplexných službách v krajinách strednej a východnej Európy sú rovnako vysoké ako mzdové rozdiely v priemyselnej výrobe. V skutočnosti sa zdá, že veľkosť mzdových rozdielov zosilňuje relatívna pozícia odvetví a druhov zamestnania vo vysokoprijimových krajinách. Posledný spomenutý prípad sa vyznačuje odvetviami nízko platených služieb a vyšším mzdovým rozptylom medzi jednotlivými druhmi zamestnania.

Táto analýza teda naznačuje priestor pre rast miezd najmä v krajinách strednej a východnej Európy. Pretrvávajúce medzinárodné disparity v mzdových úrovniach, najmä pokiaľ ide o vysokokvalifikovaných pracovníkov, stimulujú odliv ľudského kapitálu. To môže podlomiť produktivitu a potenciál hospodárskeho rastu, čo by viedlo k ďalšiemu prehĺbovaniu regionálnych rozdielov. Udržateľná konvergencia so západnými krajinami si vyžaduje trvalý posun od všeobecného modelu nízkych nákladov a nízkych miezd, ktorý sa etabloval v strednej a východnej Európe.

¹⁹ Pozri daňové zaťaženie práce v roku 2015, v databáze daní a dávok Európskej komise, založené na údajoch OECD, http://europa.eu/economy_finance/db_indicators/tab/.

LITERATÚRA

- [1] BEHR, A. – PÖTTER, U.: What determines wage differentials across the EU? In: *The Journal of Economic Inequality*, 2010, č. 1, s. 101 – 120.
- [2] BLAU, F. – KAHN, L.: International Differences in Male Wage Inequality: Institutions versus Market Forces. In: *Journal of Political Economy*, 1996, č. 4, s. 791 – 836.
- [3] BLAU, F. – KAHN, L.: Institutions and laws in the labor market. *Handbook of Labor Economics*. Elsevier, 1999 [online] [cit. 2017-11-09]. Dostupné na: <http://econpapers.repec.org/bookchap/eeelabchp/3-25.htm>.
- [4] BOERI, T. – VAN OURS, J.: *The economics of imperfect labor markets*. Second edition. Princeton: Princeton University Press, 2013. 464 s. ISBN 978-0691158938.
- [5] BRANDOLINI, A. – ROSOLIA, A. – TORRINI, R.: The distribution of employees' labour earnings in the European Union: Data, concepts and first results. Working Papers, ECINEQ. Society for the Study of Economic Inequality, 2011 [online] [cit. 2017-06-29]. Dostupné na: <https://ideas.repec.org/p/inq/inqwps/ecineq2011-198.html>.
- [6] CHMELARĚ, A. et al.: *Analýza odlivu zisků: Důsledky pro českou ekonomiku a návrhy opatření*. Prague: Office of the Government of the Czech Republic, 2016 [online] [cit. 2017-11-09]. Dostupné na: <https://www.vlada.cz/cz/urad-vlady/vydavatelstvi/vydane-publikace/analyza-odlivu-zisku-dusledky-pro-ceskou-ekonomiku-a-navrhy-opatreni-155656/>
- [7] COLLIGNON, S. – ESPOSITO, P.: *Measuring European Competitiveness on the Sectoral Level*. Brussels: European Trade Union Institute, 2017. 142 s. ISBN 978-2-87452-438-7.
- [8] DEVROYE, D. – FREEMAN, R.: Does Inequality in Skills Explain Inequality in Earnings Across Advanced Countries?. NBER Working Paper, Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2001 [online] [cit. 2017-06-29]. Dostupné na: <http://econpapers.repec.org/paper/nbrnberwo/8140.htm>.
- [9] DU CAJU, P. et al.: Inter-Industry Wage Differentials in EU Countries: What Do Cross-Country Time Varying Data Add to the Picture?. In: *Journal of the European Economic Association*, 2010, č. 2 – 3, s. 478 – 486.
- [10] FAGGIO, G.: Foreign direct investment and wages in Central and Eastern Europe. Working Paper, Bergen: SNF, 2001 [online] [cit. 2017-06-30]. Dostupné na: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/165824>
- [11] GALGÓCZI, B.: Why central and eastern Europe needs a pay rise. ETUI Working Paper, Brussels: European Trade Union Institute, 2017 [online] [cit. 2017-11-09]. Dostupné na: <https://www.etui.org/Publications2/Working-Papers/Why-central-and-eastern-Europe-needs-a-pay-rise>
- [12] GALGÓCZI, B. – DRAHOKOUPIL, J. – BERNACIAK, M. (eds.): *Foreign investment in eastern and southern Europe after 2008. Still a lever of growth?*. Brussels: European Trade Union Institute, 2015. 379 s. ISBN 978-2-87452-390-8.
- [13] GREEN, F. – MOSTAFA, T.: *Trends in job quality in Europe: a report based on the fifth European Working Conditions Survey*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. Dostupné na: <http://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2012/working-conditions/trends-in-job-quality-in-europe>.
- [14] JEAN, S. – NICOLETTI, G.: *Product Market Regulation and Wage Premia in Europe and North America: An Empirical Investigation*. OECD Economics Department Working Paper, Paris: OECD Publishing, 2002. Dostupné na: <http://econpapers.repec.org/paper/oeccecoaaa/318-en.htm>.

- [15] KOUWENBERG, J. – VAN OPSTAL, R.: Inter-industry wage differentials: evidence from micro data. In: Quarterly Review of CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, 1998, č. 3, s. 26 – 29.
- [16] LEHNDORFF, S.: Internal devaluation and employment trends in Germany. In: MYANT, M. – THEODOROPOULOU, S. – PIASNA, A. (eds.): Unemployment, internal devaluation and labour market deregulation in Europe. Brussels: European Trade Union Institute, 2016, s. 169 – 196.
- [17] LEUVEN, E. – OOSTERBEEK, H. – VAN OPHEM, H.: Explaining international differences in male skill wage differentials by differences in demand and supply of skill. In: The Economic Journal, 2004, č. 495, s. 466 – 486.
- [18] MAGDA, I. et al.: Wage Differentials across Sectors in Europe: An East-West Comparison. IZA Discussion Paper, Bonn: Institute for the Study of Labor, 2008 [online] [cit. 2017-11-09].
Dostupné na: <http://econpapers.repec.org/paper/izaizadps/dp3830.htm>
- [19] MARTINS, P. S.: Industry wage premia: evidence from the wage distribution. In: Economics Letters, 2004, č. 2, s. 157 – 163.
- [20] MYANT, M.: Unit labour costs: no argument for low wages in eastern and central Europe. ETUI Working Paper, Brussels: European Trade Union Institute, 2016. Dostupné na: <https://www.etui.org/Publications2/Working-Papers/Unit-labour-costs-no-argument-for-low-wages-in-eastern-and-central-Europe>.
- [21] MYANT, M. – PIASNA, A.: Why have some countries become more unemployed than others? An investigation of changes in unemployment in EU member states since 2008. ETUI Working Paper, Brussels: European Trade Union Institute, 2014. [online] [cit. 2017-11-09]. Dostupné na: <https://www.etui.org/Publications2/Working-Papers/Why-have-some-countries-become-more-unemployed-than-others-An-investigation-of-changes-in-unemployment-in-EU-member-states-since-2008>.
- [22] NÖLKE, A. – VLIEGENTHART, A.: Enlarging the varieties of capitalism: The emergence of dependent market economies in East Central Europe. In: World Politics, 2009, č. 61, s. 670 – 702.
- [23] ONARAN, Ö. – STOCKHAMMER, E.: The effect of FDI and foreign trade on wages in the Central and Eastern European Countries in the post-transition era: A sectoral analysis for the manufacturing industry. In: Structural Change and Economic Dynamics, 2008, č. 1, s. 66 – 80.
- [24] PEREIRA, J. – GALEGO, A.: Inter-Country Wage Differences in the European Union. In: International Labour Review, 2016 [online] [cit. 2017-11-09]. Dostupné na: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ilr.12014/abstract>.
- [25] ROBINSON, J. – EATWELL, J.: An introduction to modern economics. London: McGraw-Hill, 1973. 367 s. ISBN 0070840245.
- [26] RYCX, F. – TOJEROW, I.: Inter-Industry Wage Differentials: What Do We Know?. In: Reflets et perspectives de la vie économique, 2007, č. 2, s. 13 – 22.
- [27] SHAPIRO, C. – STIGLITZ, J. E.: Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device. In: The American Economic Review, 1984, č. 3, s. 433 – 444.
- [28] SIMÓN, H.: International Differences in Wage Inequality: A New Glance with European Matched Employer–Employee Data. In: British Journal of Industrial Relations, 2010, č. 2, s. 310 – 346.
- [29] STEHRER, R. – WOERZ, J.: ‘Attract FDI!’ — A universal golden rule? Empirical evidence for OECD and selected non-OECD countries. In: The European Journal of Development Research, 2009, č. 1, s. 95 – 111.

RESUME

The wage gaps in low-wage countries actually appear larger once differences in worker, work and workplace characteristics are controlled for. In contrast, the differences in wages between high-wage countries diminish when we control for these endowments. The wage gap between East and West thus seems to be explained by a much lower return on skills and other characteristics rather than by differences in the composition of workforces and firms. Sectoral and occupational analysis suggests that CEE countries have developed a generalised low-cost and low-wage model, with relative returns particularly low on higher skills. There is much less wage disparity across European countries in more labour intensive and lower-paid services sectors, such as accommodation and food service activities. The magnitude of the wage gap seems to be driven by the relative position of sectors and occupations in high-wage countries.

Profesijný životopis

Jan Drahoukoupil, PhD. je vedúcim výskumným pracovníkom v Európskom odborovom inštitúte (ETUI) kde koordinuje výskum digitalizácie a budúcnosti práce, tiež riadi projekty týkajúce sa nadnárodných korporácií a priamych zahraničných investícií. Svoje široké odborné znalosti uplatňuje v oblasti európskej politickej ekonomiky. Jeho knižné publikácie zahŕňajú *Čínske investície v Európe: podnikové stratégie a pracovné vzťahy* (ETUI, 2017), *Tranzitívne ekonomiky: politická ekonomika v Rusku, východnej Európe a strednej Ázii*, *Globalizácia a štáty východnej Európy: politika priamych zahraničných investícií*.

Agnieszka Piasna PhD. je vedúcou výskumnou pracovníčkou oddelenia Ekonomiky, zamestnanosti a sociálnej politiky v Európskom odborovom inštitúte (ETUI). Jej výskum sa zameriava na pracovnoprávne vzťahy a štúdie trhu práce s osobitným záujmom o kvalitu pracovných miest, pracovný čas, rodové otázky a ochranu zamestnanosti.

KONTAKT

jdrahoukoupil@etui.org

apiasna@etui.org

Mikuláš CĀR, Roman Vrbovský
Národná banka Slovenska

HODNOTENIE VÝVOJA CENY BÝVANIA POMOCOU KOMPOZITNÉHO INDEXU

EVALUATION OF THE PROPERTY PRICE DEVELOPMENT BY A COMPOSITE INDEX

ABSTRAKT

Postupné oživovanie slovenského trhu s bývaním od polovice roku 2014 sa v priebehu roku 2016 a ešte aj na začiatku roku 2017 prejavilo v dynamickom raste priemernej ceny bývania, čo podnietilo diskusiu o možnom začiatku nafukovania realitnej bubliny. Z jednoduchých porovnávaní vývoja cien bývania a vývoja vybraných súvzťažných ukazovateľov sa intuitívne vylučovala možnosť nafukovania realitnej bubliny. Hlavným protiargumentom bola skutočnosť, že takmer päťročná stagnácia cien bývania od roku 2010 bola sprevádzaná relatívnym zlepšovaním príjmovej situácie domácností. Preto rýchlejší rast cien bývania, ako bol rast príjmov domácností v posledných štvrtrokoch, možno považovať ako kompenzáciu za obdobie stagnácie cien bývania v nedávnej minulosti. Intuitívne úvahy potvrdil aj sofistikovanejší prístup k hodnoteniu primeranosti vývoja cien bývania pomocou kompozitného indexu. Podľa viacerých prístupov majú tieto indexy v posledných štvrtrokoch rastúci trend, ale zatiaľ nedosiahli také hodnoty, ktoré by signalizovali výraznejšie riziko pre aktuálny vývoj cien bývania aj z pohľadu finančnej stability.

ABSTRACT

The gradual revival of the Slovak housing market from the mid-2014 was reflected in the dynamic growth of the average housing price in during 2016 and early 2017, which led to a discussion on a possibility of inflating the real estate bubble. Simple comparisons of house price developments and the development of selected correlated indicators have intuitively excluded the possibility of inflating the real estate bubble. The main counter-argument was the fact that the almost five-year stagnation of housing prices since 2010 was accompanied by a relative improvement in the income situation of households. Therefore, the faster growth of housing prices than the growth of household income in recent quarters can be seen as a compensation for the stagnation of housing prices in the recent past. Intuitive reflections also confirmed a more sophisticated approach to assessing the adequacy of housing price developments using a composite index. According to different approaches, these indices have been rising over the recent quarters, but have not yet reached values that could indicate a greater risk for the current housing price developments, also from a financial stability perspective.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

vývoj ceny bývania, kompozitný index

KEY WORDS

housing price development, composite index

1. ÚVOD

Relatívne mladý trh s bývaním na Slovensku je v podstate v súčasnosti na začiatku druhého realitného cyklu. V doterajšom priebehu sme mohli identifikovať všetky jeho

fázy. Hneď po roku 2002, odkedy sú k dispozícii relevantné údaje, nastalo obdobie veľmi dynamického rastu priemernej ceny bývania (expanzia). Rast cien bývania vyvrcholil v polovici roka 2008, kedy bola zaznamenaná historicky najvyššia priemerná cena bývania na úrovni takmer 1 550 EUR za m² (vrchol). Potom nasledovalo obdobie relatívne výraznej korekcie priemernej ceny bývania smerom nadol až do konca roka 2009 (recesia). Od začiatku druhej dekády tohto milénia bol slovenský trh s bývaním pomerne dlhé obdobie v agónii a priemerná cena bývania sa takmer 5 rokov približovala k pomyselnému cenovému dnu, ktoré bolo dosiahnuté v 2. štvrtroku 2014 na úrovni 1 211 EUR za m² (dno) a zodpovedalo zhruba hodnote priemernej ceny bývania z polovice roka 2007. Amplitúda priemernej ceny bývania dosiahla v priebehu 12 rokov hodnotu takmer 340 EUR za m². Od polovice roku 2014 sa začal trh s bývaním postupne mierne oživovať a v roka 2016 sa výraznejšie zrýchlil aj rast cien bývania. Na začiatku roka 2017 sa začali množiť obavy, či to nie je začiatok nafukovania realitnej bubliny, ako to bolo pred takmer desiatimi rokmi. V polovici roka 2017 sa situácia na slovenskom trhu s bývaním relatívne upokojila a rast cien bývania sa začal mierne spomaľovať.

Pri hľadaní odpovede na otázku o primeranom raste cien bývania k celkovému stavu výkonnosti ekonomiky a príjmovým možnostiam obyvateľstva neexistuje univerzálny recept. Existuje mnoho prístupov od jednoduchých porovnaní vybraných ukazovateľov cez konštrukciu a vyhodnotenie viacerých pomerových ukazovateľov až po vytvorenie jedného kompozitného ukazovateľa, pomocou ktorých možno získať celý rad užitočných informácií o súlade medzi vývojom cien bývania a vývojom základných ekonomických fundamentov v krajine alebo aj v jednotlivých regiónoch.

V tomto príspevku sústredíme pozornosť na ten sofistikovanejší prístup, keď sa primeranosť vývoja cien bývania pokúsime hodnotiť podľa jedného kompozitného indexu. Je potrebné upozorniť, že príspevok je založený na replikácii možného využitia už známych prístupov k zostavovaniu kompozitného indexu. Zároveň sa pozastavíme aj pri určitých odtieňoch zostavovania kompozitných indexov na hodnotenie vývoja priemernej ceny bývania a skúsime vybrať z nášho pohľadu ten najvhodnejší spôsob ich zostavovania.

Výber vhodných parciálnych ukazovateľov, samotných analytických nástrojov a konkrétnych postupov pri vytváraní kompozitných indexov je do značnej miery závislý od danej vecnej oblasti a konkrétnych okolností. Rôzne kritériá a postupy na hodnotenie vývoja ceny bývania nemožno považovať za vylučujúce sa alternatívy, ale za prístup, ktorý poskytne vzájomne sa dopĺňujúce informácie.

2. MOŽNÉ PRÍSTUPY KU KONŠTRUKCII KOMPOZITNÉHO INDEXU

K hlavným všeobecným dôvodom, ktoré viedli k intenzívnejšej snahe o zostavovanie kompozitných indexov v relevantných medzinárodných inštitúciách,¹ patria:

¹ Vytváranie kompozitných indexov je pomerne frekventované v analýzach viacerých relevantných medzinárodných inštitúcií, hlavne za účelom včasného signalizovania bodov obratu v ekonomických cykloch na základe zmien ekonomickej aktivity zvyčajne vo vzťahu k jej dlhodobému vývoju. V spolupráci OSN a Eurostatu bol spracovaný *Handbook on Cyclical Composite Indicators* (pozri <http://ec.europa.eu/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=1AqeRrBgk3VDCa6ctyRW3aVRObvHcXwiHnz2Z-nUJ1A,&dl>). Užitočné informácie o metodike zostavovania aj používania kompozitných indexov možno nájsť aj napr. na <https://data.oecd.org/leadind/composite-leading-indicator-cli.htm>.

- nedostatok homogénneho súboru štatistických ukazovateľov, ktorý by mohol poskytnúť spoľahlivý celkový obraz o makroekonomickej situácii a tiež umožniť porovnávanie medzi jednotlivými krajinami,
- nedostatočná včasnosť zaznamenaná pre väčšinu kľúčových makroekonomických ukazovateľov (najmä HDP),
- ťažkosti, s ktorými sa stretávajú inštitúcie a analytici pri získavaní cyklických signálov z oficiálnych štatistík a následný nedostatok nových ukazovateľov, ktoré poskytujú jasný obraz o cyklických pohyboch a výskyte bodov obratu [2].

Kompozitný index predstavuje číselnú hodnotu, ku ktorej sa dopracujeme na základe zvoleného prístupu prostredníctvom viacerých vybraných ukazovateľov, ktoré parciálne merajú a opisujú vlastnosti určitej sociálno-ekonomickej oblasti. Kompozitné indexy sa používajú ako významné doplnkové ukazovatele v takom prípade, ak jednotlivé parciálne ukazovatele nedokážu primerane zachytiť a relevantne popísať určitý multidimenzionálny objekt. Je však potrebné si uvedomiť, že kompozitné indexy opisujú pohyby analyzovaných spoločenských javov a procesov skôr kvalitatívne než kvantitatívne. Ich hodnoty vzhľadom na stanovený benchmark je preto nutné vnímať relatívne, nie absolútne.

V súvislosti s hľadaním vhodného prístupu k hodnoteniu primeranosti vývoja cien bývania v podmienkach Slovenska sme vyhodnocovali tri prístupy, ktoré už boli v určitej forme aplikované v zahraničí. Vzhľadom na rovnaký vecný obsah problematiky je základ východiskových ukazovateľov v uvažovaných prístupoch výrazne podobný. Relatívne väčšie odlišnosti možno zaznamenať v použitých samotných analytických nástrojoch hlavne pri prevzatých modelových prístupoch.²

Prvý prístup k vytvoreniu kompozitného indexu na hodnotenie vývoja cien bývania je založený na filozofii kompozitného UBS Swiss Real Estate Bubble indexu. Tento náš kompozitný index spočíva na nasledujúcich piatich parciálnych pomerových ukazovateľoch: cena nehnuteľností na bývanie za m²/mesačný nájom (cena k nájmu), cena nehnuteľností na bývanie za m²/hrubý disponibilný príjem na obyvateľa (cena k príjmu), cena nehnuteľností na bývanie za m²/inflácia meraná pomocou HICP (reálna cena), stav úverov na bývanie/hrubý disponibilný príjem a objem stavebnej produkcie pri výstavbe bytových budov/HDP.³

Kompozitný index na hodnotenie vývoja ceny bývania je vytvorený pomocou metódy hlavných komponentov (principal components) [3]. Okrem uvedenej metódy sme predbežne testovali aj metódu predikčných chýb. Trend aj hodnoty takto vypočítaných

² Viac podrobností o týchto odlišnostiach vyplynie napr. z porovnania prístupu Európskej centrálnej banky, uvedeného v boxe s názvom *Tools for detecting possible misalignment of residential property prices from Fundamentals* v revue *Financial Stability Review* z júna 2011 na stranách 57 – 58 a prístupu Európskej komisie uvedeného v [5].

³ Podrobnejšie informácie o zostavovaní pôvodného UBS kompozitného indexu možno nájsť na http://www.ubs.com/global/en/wealth_management/wealth_management_research/bubble_index.html. Pomerový ukazovateľ počet žiadostí o úvery na bývanie takých klientov, ktorí neplánujú v obstaraných bytoch bývať, ale uvažujú s nimi podnikáť, na celkovom počte úverov na bývanie, v našom prípade pri konštrukcii kompozitného indexu nezarádime pre nedostupnosť potrebných údajov.

kompozitných indexov sú veľmi podobné, ale k metóde hlavných komponentov sme sa priklonili preto, lebo pri nej je vývoj ceny bývania pomerne rovnomerne ovplyvňovaný štyrmi vybranými parciálnymi pomerovými ukazovateľmi a len minimálne ukazovateľom pomeru stavu úverov na bývanie k hrubému disponibilnému príjmu. Pri metóde predikčných chýb je vývoj ceny bývania ovplyvňovaný až takmer z tretiny reálnou cenou bývania a rovnako ukazovateľom cena k príjmu, kým ostatné parciálne ukazovatele vykazujú oveľa menší vplyv.

Z formálneho hľadiska pri metóde hlavných komponentov predpokladáme, že \mathbf{x} je vektor n premenných. Metóda hlavných komponentov hľadá lineárnu funkciu $\alpha^T \mathbf{x}$, prvkov \mathbf{x} disponujúcu čo najväčším rozptylom, ktorú je možné zapísať nasledovne:

$$\alpha_1^T \mathbf{x} = (a_{11} \quad \dots \quad a_{1n}) \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \dots + \alpha_{1n}x_n = \sum_{i=1}^n \alpha_{1i}x_i \quad (1)$$

Kompozitný index na hodnotenie vývoja ceny bývania pomocou metódy hlavných komponentov sa počíta ako priemer z detrendovaných hodnôt štandardizovaných parciálnych ukazovateľov (použitím Hodrickovho-Prescottovho HP filtra), pričom priemer odchýlok je normovaný na 0. Index môže nadobudnúť päť úrovní hodnôt, ktoré signalizujú: prepad, rovnováhu, vzostup, riziko a bublinu.⁴

Druhý spôsob zostavovania kompozitného indexu na hodnotenie vývoja cien bývania je obdobou prístupu Európskej centrálnej banky (ECB) k detekcii neštandardného vývoja cien na trhu s nehnuteľnosťami a skúmania jeho vplyvu na finančnú stabilitu.⁵ Tento prístup je založený na použití dvoch parciálnych pomerových ukazovateľov (podobne ako pri prvom prístupe cena k príjmu a cena k nájomnému) a reziduálov z dvoch rozličných modelov. Budeme tak pracovať s nasledujúcimi štyrmi ukazovateľmi:

1. Pomer ceny bývania k príjmu domácnosti.
2. Reziduál z regresie medzi cenou bývania na jednej strane a reálnym disponibilným príjmom na obyvateľa, počtom obyvateľov a reálnymi úrokovými sadzbami na úvery na bývanie na druhej strane.
3. Pomer ceny bývania k cene prenájmu.
4. Reziduál z regresie medzi pomerom ceny bývania k cene prenájmu a k dlhodobej úrokovej sadzbe v podobe 12 mesačného EURIBOR-u.

Prvým modelom je error correction model (ECM) reálnej ceny bývania (*rhnprice*) na reálny disponibilný príjem na obyvateľa (*rgdipc*), populáciu (*pop*) a reálne úrokové sadzby domácností na úvery na bývanie (*rhpir*). Všetky premenné, s výnimkou úrokových sadzieb vystupujú v podobe logaritmov. V rovnicovej podobe je možné model zapísať ako:

$$d(\log(rhnprice))_t = c + \beta_1 d(\log(rgdipc_t)) + \beta_2 d(\log(pop_t)) + \beta_3 d(rhpir_t) + \beta_4 v_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

⁴ Viac informácií o použití tejto metódy na výpočet kompozitného indexu na hodnotenie vývoja priemernej ceny bývania v podmienkach Slovenska možno nájsť aj v analytickom komentári na https://www.nbs.sk/_img/Documents/_komentare/AnalytickeKomentare/2017/AK41_Kompozitny_index_na_hodnotenie_vyvoja_ceny_byvania.pdf.

⁵ Podrobnejšie pozri *A model-based valuation metric for residential property markets*, na <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/financialstabilityreview201511.en.pdf>, str. 45 – 47.

pričom pre korekčný člen platí

$$v_t = \log(rhnprice_t) - c - \gamma_1 \log(rgdipc_t) - \gamma_2 \log(pop) - \gamma_3 rhp_{ir} \quad (3)$$

Druhý model predstavuje regresiu reálnej ceny bývania na reálny nájom ($rrent$) a reálne dlhodobé úrokové sadzby v podobe 12 mesačného EURIBOR-u ($rltir$), t. j.

$$rhnprice_t = c + \theta_1 rrent_t + \theta_2 rltir_t + \zeta_t \quad (4)$$

Z takto získaných štyroch hodnôt bol následne vypočítaný aritmetický priemer spolu s maximálnymi a minimálnymi hodnotami, ktoré reprezentujú hornú a spodnú hranicu tejto kompozície.

$$I_t = \frac{pti_t + ptr_t + \varepsilon_t + \zeta_t}{4} \quad (5)$$

pričom pti predstavuje pomer ceny k príjmu a ptr pomer ceny k nájomnému. Všetky štyri premenné boli štandardizované. Využitie rezíduí ako premenných v prístupe ECB súvisí s možnosťou ich interpretácie ako odchýlky od rovnovážneho stavu.

Tretím variantom zostavovania kompozitného indexu na hodnotenie vývoja cien bývania je benchmarkový prístup k hodnoteniu vplyvu vybraných ukazovateľov na vývoj ceny bývania prezentovaný v rámci Európskej komisie (EK). Tento prístup je podobne ako prechádzajúci založený na kombinovaní pomerových ukazovateľov (rovnako ako v predchádzajúcich prípadoch ide o štandardnú voľbu cena k príjmu a cena k nájomnému) a fundamentálnych hodnôt, ktoré odpovedajú predikcii dvoch rozdielnych ECM modelov⁶.

Špecifický ECM model pre jednotlivé krajiny je v prístupe EK odhadnutý metódou Canonical Cointegration Regression (CCR) [4]. Vysvetľujúcimi premennými sú reálny disponibilný príjem na osobu, populácia, reálna stavebná produkcia bytových budov (všetky v logaritmoch) a reálne úrokové miery úverov na bývanie. Závislou premennou v tomto modeli je reálna cena nehnuteľností na bývanie v podobe logaritmu. Do rovnice tiež vstupuje lineárny trend.

Druhý model (vychádzajúci z panelového modelu v pôvodnom texte EK) predstavuje klasický kointegračný model. Vysvetľujúce premenné sú takmer totožné s predchádzajúcim modelom, avšak namiesto lineárneho trendu sem bola zaradená oneskorená hodnota reálnej ceny.

⁶ Autori tohto prístupu uvažovali dva typy modelov – prvý predstavoval panelový ECM model pre všetky krajiny EÚ spoločne, zatiaľ čo druhým typom boli špecifické ECM modely pre jednotlivé krajiny. Tento prístup je podrobnejšie popísaný v štúdiu k hodnoteniu vývoja cien bývania v EÚ, ktorú možno nájsť na https://ec.europa.eu/info/publications/economy-finance/assessing-house-price-developments-eu_en. Keďže replikácia celého rozsiahleho panelového modelu by bola na naše účely nadbytočná a obidva spomínané typy modelov sú vytvorené na základe odlišnej špecifikácie (s použitím rozličných estimátorov), vhodnejšou voľbou bolo nahradiť panelový model jednoduchým kointegračným modelom zameraným výhradne na SR pri zachovaní špecifikácie pôvodného modelu. Pôvodní autori na odhad používajú ročné údaje, čo je vzhľadom na dostupnosť a dĺžku časových radov pre Slovensko nevhodný prístup. Z tohto dôvodu sa na rozdiel od originálnej štúdie orientujeme na štvrtročné hodnoty.

Vyrovnané hodnoty z týchto dvoch modelov spoločne s pomerovými ukazovateľmi tvoria benchmarky na hodnotenie vývoja cien bývania. Na ich agregáciu sú použité tri typy priemerov – aritmetický priemer a dva varianty vážených priemerov, založených na informačných kritériách, ktoré hodnotia kvalitu aproximácie reálnej ceny bývania prostredníctvom jednotlivých benchmarkov. Použité bolo Akaikeho informačné kritérium (AIC) a Schwarzove informačné kritérium (SBC)⁷. Váha j -teho benchmarku je potom v tvare:

$$w_j = \frac{e^{-\frac{1}{2}I(j)}}{\sum_{k=1}^4 e^{-\frac{1}{2}I(k)}}, \quad (6)$$

kde $I(j)$ predstavuje informačné kritérium (AIC alebo SBC) spočítané pre j -ty ukazovateľ. Výstupom tejto analýzy sú potom maximálne a minimálne hodnoty priemerov, ktoré je možné ohraničiť maximálnymi a minimálnymi hodnotami jednotlivých benchmarkov.

Tri prezentované prístupy k hodnoteniu vývoja priemernej ceny bývania pomocou kompozitného indexu boli vytvorené v troch inštitúciách, ktoré do značnej miery sledujú vlastné ciele a na to používajú vlastné analytické nástroje, avšak z vecného hľadiska je hlavný zámer podobný. Snahou je zistiť do akej miery je vývoj ceny bývania v súlade s objektívnymi možnosťami, resp. so základnými ekonomickými fundamentmi.

Pri všetkých použitých ukazovateľoch v prvom prístupe budeme vychádzať z nominálnych veličín. Použijeme časové rady hodnôt vybraných ukazovateľov naštvrťročnej báze od začiatku roka 2006 (lebo až odvtedy sú dostupné údaje o stave úverov na bývanie) až po 3. štvrťrok 2017. V druhom a treťom prístupe boli použité štvrťročné údaje od prvého štvrťroka 2005 do 3. štvrťroka 2017, ktoré boli sezónne očistené a deflované prostredníctvom HICP.

Časové rady všetkých použitých premenných boli testované z hľadiska ich stacionarity pomocou KPSS testu. V prípade pomerových ukazovateľov sme nestacionaritu odstránili prostredníctvom aplikácie HP filtra. V ECB a EK prístupe boli použité ECM, ktoré implicitne predpokladajú, že časové rady budú $I(1)$, preto sme nepovažovali za potrebné riešiť problém nestacionarity iným spôsobom. V prípade, že táto podmienka splnená nebola, bol použitý klasický regresný model.

Určujúcim kritériom na hodnotenie získaných kompozitných indexov na základe uvedených troch prístupov bude ich korešpondovanie s trendom vývoja priemernej ceny bývania v doterajšej histórii slovenského trhu s bývaním.

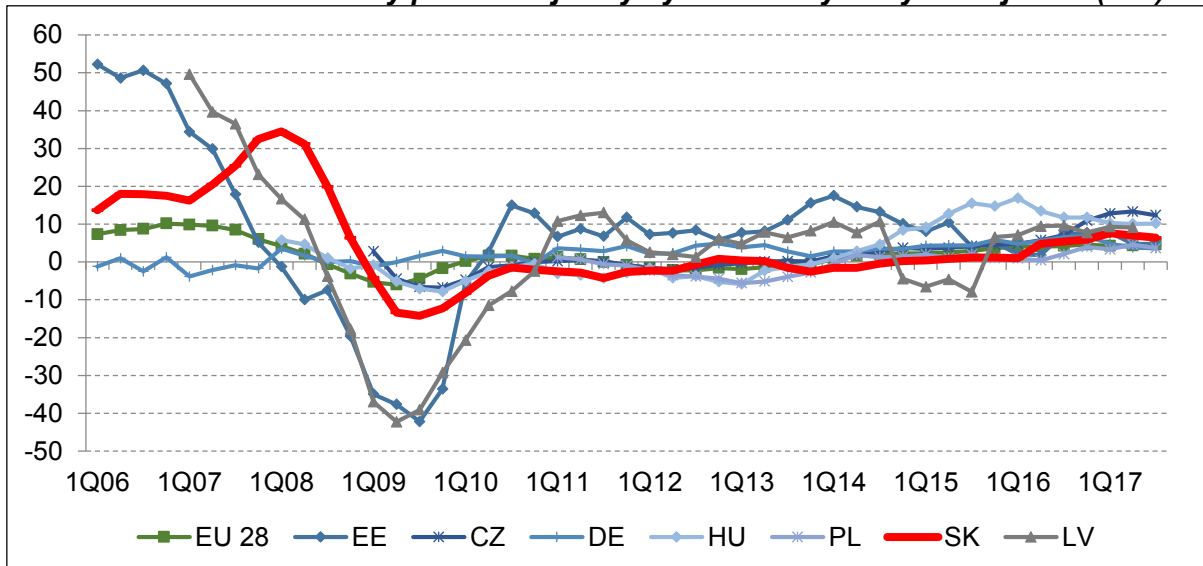
3. DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

Ako už bolo v úvode príspevku naznačené, doterajšia história slovenského trhu s bývaním aj vývoj priemernej ceny bývania boli v jednotlivých časových úsekoch značne rozdielne. V porovnaní s priemerom EÚ 28 registrujeme značné rozdiely v medziročných zmenách priemernej ceny bývania v prvých fázach slovenského realitného cyklu, kým v ďalšom období je vývoj u nás oveľa podobnejší s európskym priemerom. Aktuálne je medziročný rast priemernej ceny bývania na Slovensku

⁷ Nazývané aj Bayesovo informačné kritérium (BIC), či Schwarzovo-Bayesovo kritérium (SBIC), pričom je preferovaný model s najnižším BIC.

výraznejší ako je priemer európskej dvadsaťosmičky. Amplitúda medzi maximálnou a minimálnou medziročnou zmenou priemernej ceny bývania je na Slovensku pomerne výrazná, ale v poslednom realitnom cykle v tomto smere v rámci Európy dominujú pobaltské štáty Estónsko a Lotyšsko.

Graf č. 1: Medziročné zmeny priemernej ceny bývania vo vybraných krajinách (v %)



Poznámka: Jednotlivé skratky v grafe znamenajú: EU 28, priemernú medziročnú zmenu za 28 krajín Európskej únie, EE je Estónsko, CZ je Česká republika, DE je Nemecko, HU je Maďarsko, PL je Poľsko, SK je Slovensko a LV je Lotyšsko.

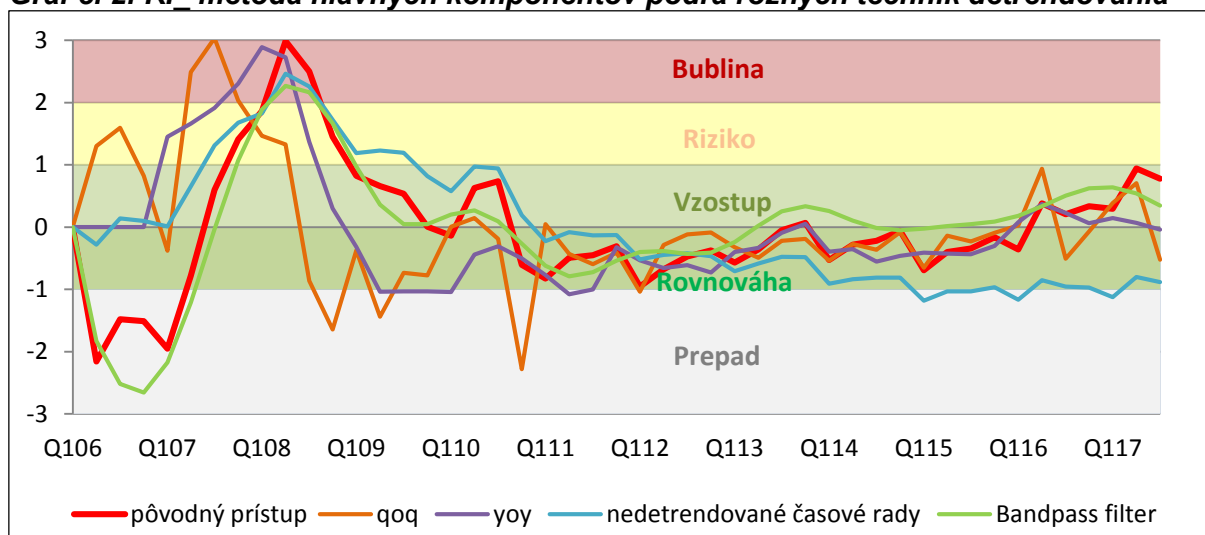
Zdroj: Eurostat, NBS

Ak sa pozrieme na doterajší vývoj priemernej ceny bývania na medziročnej báze v podmienkach Slovenska, na prvý pohľad je aktuálna dynamika pomerne vzdialená od dvojciferných medziročných rastov pred rokom 2008, keď vrcholil realitný boom. Posledné roky by sme mohli zjednodušene zhodnotiť v tom zmysle, že vývoj priemernej ceny bývania bol na Slovensku relatívne v súlade s celoeurópskym trendom.

Hodnotenie primeranosti vývoja priemernej ceny bývania na Slovensku voči základným ekonomickým fundamentom prvým avizovaným spôsobom, t. j. pomocou metódy hlavných komponentov [1] môže ešte byť rozšírený o alternatívne prístupy v závislosti od spôsobu detrendovania vybraných ukazovateľov.

V prvej verzii je zabezpečená stacionarita ukazovateľov použitých pri vytváraní kompozitného indexu aplikáciou HP filtra. Alternatívou môže byť úprava použitých údajov prostredníctvom Bandpass⁸ filtra, či pretransformovanie časových radov na medzikvartálne alebo medziročné dynamiky. Jednotlivé výsledky porovnáme s kompozitným indexom podľa prvej verzie a s indexom zostaveným na základe časových radov bez odstránenia trendovej zložky.

⁸ Bandpass filter, rovnako ako HP filter rozčlení časový rad na trendovú a cyklickú zložku. Rozdiel medzi uvedenými filtrami spočíva v tom, že zatiaľ čo HP filter sa snaží vyhladiť trend, Bandpass filter sa v tomto ohľade zameriava práve na cyklickú zložku.

Graf č. 2: KI metóda hlavných komponentov podľa rôznych techník detrendovania

Zdroj: vlastné výpočty autorov

Ak si za určitý kontrolný bod zvolíme polovicu roka 2008, kedy na Slovensku vyvrcholil realitný boom, tak podľa grafu č. 2 v tom čase najhodnovernejšie odrážali realitu kompozitný index vypočítaný z časového radu pretransformovaného na medziročné dynamiky a kompozitný index podľa prvej verzie. Kompozitný index vypočítaný z časového radu pretransformovaného na medzi štvrťročné dynamiky dosiahol vysokú hodnotu už na konci roka 2007, čím vývoj na slovenskom trhu s bývaním časovo prebehol. Ďalšie dva kompozitné indexy v podstate vystihujú vrchol realitného boomu, ale signalizujú miernejšiu realitnú bublinu. V ďalších obdobiach je ich vývoj dosť výrazne odlišný a rozchádza sa aj s trendom vývoja priemernej ceny bývania.

Pri výbere najvhodnejšieho kompozitného indexu zoberieme do úvahy vývoj hodnôt na celej trajektórii slovenského realitného cyklu. Po stručnom, vyššie uvedenom zhodnotení ladenia vrcholu realitného boomu s hodnotami jednotlivých kompozitných indexov, sa ďalej zameriame na aktuálne obdobie vývoja slovenského trhu s bývaním.

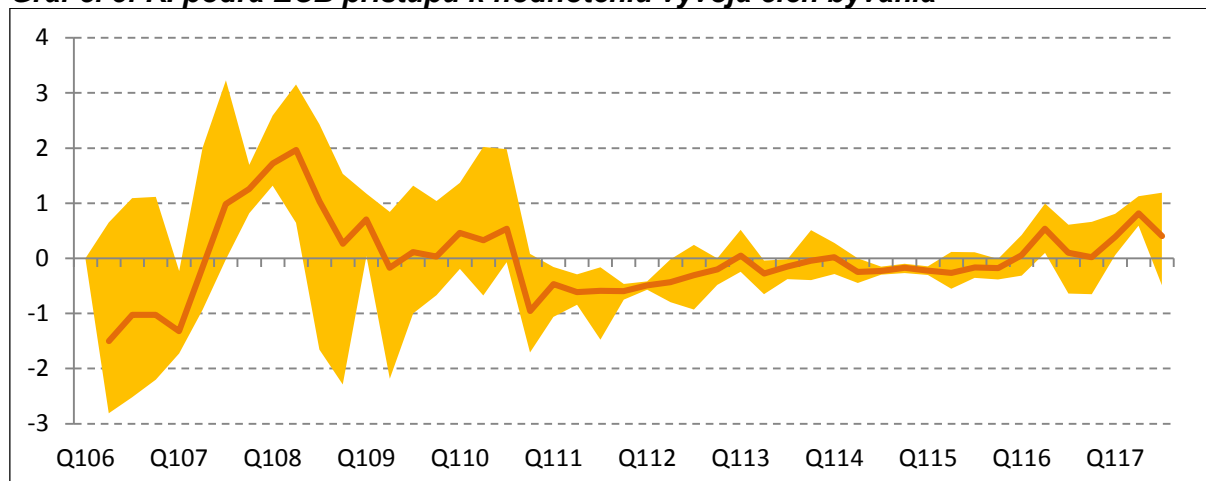
Keďže hodnoty kompozitného indexu na základe medziročných dynamík mali už od 3. štvrťroku 2016 trend spomaľovania a približovania sa k pásmu rovnováhy, v skutočnosti nie celkom hodnoverne odrážali určité napätie na trhu s bývaním spojené s dynamicky rastúcou priemernou cenou bývania až do 1. štvrťroka 2017. Hodnoty kompozitného indexu vypočítaného s použitím Bandpass filtra majú relatívne hladký priebeh, avšak sú výraznejšie nadhodnotené v období relatívnej stagnácie na trhu s bývaním a sú viac ploché v období výraznejšie rastúcich cien bývania. Dosť jednoznačná je neakceptovateľnosť kompozitného indexu vypočítaného z nedetrendovaných údajov. Tieto porovnania ukazujú, že trend prítomný v pôvodných údajoch sa dokáže vo veľkej miere prejaviť vo vývoji hodnôt kompozitného indexu, pričom zároveň vytvára nesúlad medzi očakávanými a odhadnutými znamienkami váh použitých na jeho tvorbu. Je preto vhodné trend v časových radoch použitých ukazovateľov neignorovať a zabezpečiť jeho náležité odstránenie pred ďalšou analýzou.

Celkovo je možné konštatovať, že žiadny z použitých alternatívnych prístupov ku konštrukcii kompozitných indexov na hodnotenie vývoja cien bývania pomocou metódy hlavných komponentov nepopisuje vývoj cien bývania „hodnovernejšie“

(hlavne v zmysle pokrytia historického vývoja) ako kompozitný index počítaný podľa prvého spôsobu s použitím HP filtra.

V rámci prístupu podľa ECB sa z hodnôt štyroch parciálnych ukazovateľov následne spočítajú ich aritmetický priemer, ako aj maximálne a minimálne hodnoty, ktoré v podstate predstavujú variačné rozpätie hodnôt všetkých parciálnych ukazovateľov v jednotlivých štvrtrokoch.

Graf č. 3: KI podľa ECB prístupu k hodnoteniu vývoja cien bývania



Poznámka: Čiara v grafe predstavuje priemerné hodnoty zo štyroch parciálnych ukazovateľov a farebná plocha je rozpätím medzi ich max a min hodnotami.

Zdroj: vlastné výpočty autorov

Vývoj hodnôt kompozitného indexu podľa prístupu ECB identifikuje vrchol realitného boomu v polovici roka 2008, prepad i obdobie relatívnej stagnácie slovenského trhu s bývaním aj jeho určité oživenie od začiatku roka 2016. Variačné rozpätie medzi maximálnou a minimálnou hodnotou použitých parciálnych ukazovateľov je výraznejšie v obdobiach zvýšených aktivít na trhu s bývaním a menej výrazné v období jeho relatívnej stagnácie.

Aj podľa tohto prístupu sú hodnoty kompozitného indexu v posledných štvrtrokoch jednoznačne nižšie, ako boli v období vrcholiaceho realitného boomu v priebehu roka 2008. Podobné je to aj s hranicami, medzi ktorými by mohla hodnota kompozitného indexu v jednotlivých obdobiach variovať.

Na margo použitia ECB prístupu je potrebné uviesť niekoľko poznámok. Napriek tomu, že odporúčaná štruktúra rovníc v použitých modeloch zodpovedá klasickému vnímaniu procesu vplyvov na tvorbu cien na trhu s bývaním, dostupné údaje za odporúčané premenné nepredstavovali v dostatočnej miere určujúce vplyvy na vývoj ceny bývania v podmienkach Slovenska. Táto skutočnosť sa prejavila predovšetkým v (ne)významnosti koeficientov odporúčaných premenných ako aj v nízkom podiele vysvetlenej variability závislej premennej v použitých modeloch v súlade s ECB prístupom.

Súvisí to pravdepodobne s tým, že univerzálny prístup pri použití relatívne malého počtu odporúčaných ukazovateľov nedokáže v plnej miere zohľadniť rôzne národné špecifiká, ktoré zásadne ovplyvňujú vývoj ceny bývania v jednotlivých krajinách. Modelový prístup ECB dokáže poskytnúť určité výsledky, ale z vyššie uvedených

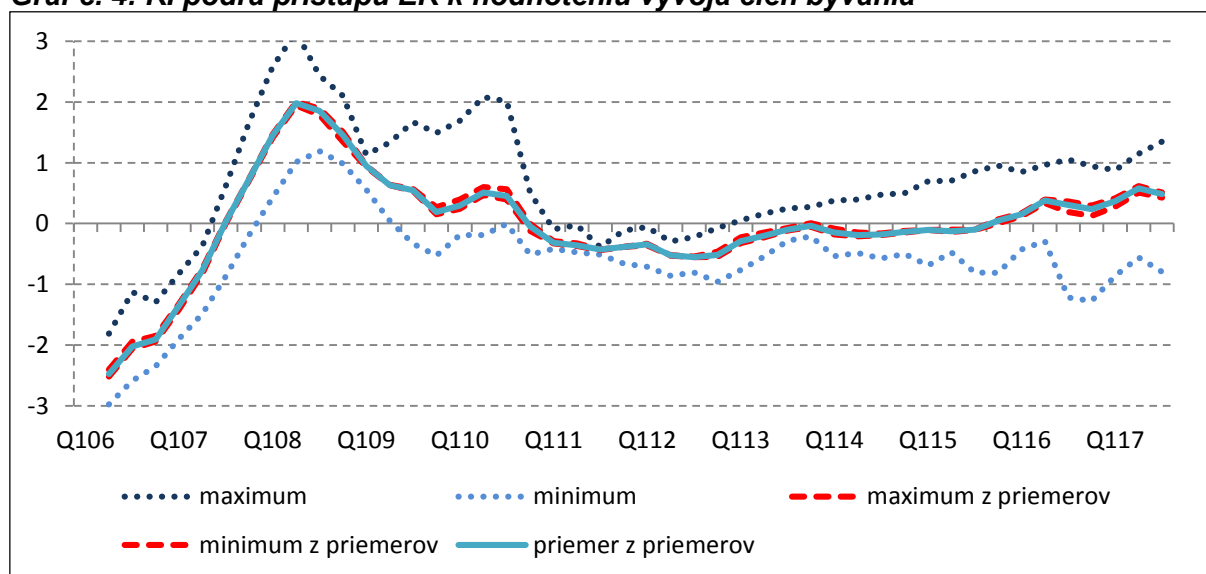
dôvodov, má určité limity ich spoľahlivej aplikácie v rôznych podmienkach a z nášho pohľadu nepatrí medzi preferované prístupy. Teoreticky by bolo možné uvažovať s modifikovaným prístupom, v ktorom by sa doplnil súbor odporúčaných ukazovateľov, čo je do určitej miery aplikované v nasledujúcom prístupe.

Výsledky tretieho variantu výpočtu kompozitného indexu na hodnotenie vývoja priemernej ceny bývania sú získané na upravenom benchmarkovom prístupe Európskej komisie. Ten spočíva vo využití dvoch modelov, ale po zohľadnení možnosti ich aplikovania v podmienkach Slovenska.

Pôvodne sa v rámci špecifického ECM (metóda CCR) uvažovalo popri takých premenných ako reálny disponibilný príjem na osobu, reálna stavebná produkcia bytových budov a reálne úrokové sadzby úverov na bývanie, aj o zaradení premennej populácia, ale keďže sa ukázala ako štatisticky nevýznamná premenná, vo výslednej fáze nebola použitá. V druhom klasickom kointegračnom modeli OLS sú vysvetľujúce premenné v podstate totožné ako v ECM modeli, ale namiesto lineárneho trendu bola doň zaradená oneskorená hodnota priemernej ceny bývania. Vypočítané koeficienty premenných v oboch modeloch sú viac v súlade s očakávaniami ekonomickej teórie a výsledky modelov považujeme za skôr použiteľné pri zostavovaní kompozitného indexu ako v prípade prístupu ECB.

V tomto prípade nie je výstupom jeden konkrétny časový rad ale tri rôzne priemery, z ktorých nás zaujímajú ich najvyššie hodnoty (maximá z troch priemerov) a najnižšie hodnoty (minimá z troch priemerov). Z pragmatických dôvodov je možné uvažovať aj o kompozitnom indexe, ktorý je celkovým priemerom z troch uvedených parciálnych priemerov. Dopĺňujú ich, rovnako ako v prechádzajúcom prípade, maximálne a minimálne hodnoty spomedzi jednotlivých benchmarkov.

Graf č. 4: KI podľa prístupu EK k hodnoteniu vývoja cien bývania



Zdroj: vlastné výpočty autorov

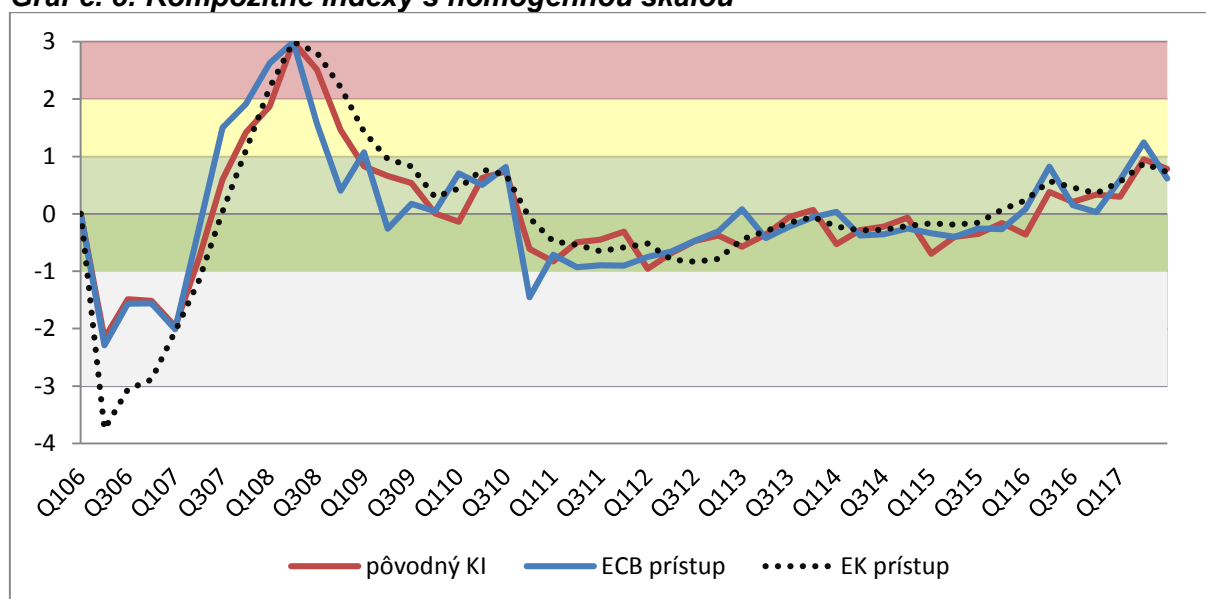
Z grafu č. 4 je zrejmé, že hodnoty kompozitného indexu podľa prístupu EK majú pomerne plynulý priebeh. Je to pravdepodobne do značnej miery ovplyvnené aj realizáciou viacerých priemerovaní pri výpočte parciálnych aj výsledných hodnôt priebežných kompozitných indexov v čase. Trochu problematická je v tomto prístupe pomerne komplikovaná celková procedúra výpočtu výsledného kompozitného indexu a do značnej miery aj samotný jeho interpretačný kontext.

V konečnom dôsledku aj podľa tohto prístupu majú hodnoty kompozitného indexu od začiatku roka 2016 prevažne rastúci trend, avšak sú stále dosť vzdialené od hodnôt, ktoré boli dosiahnuté v priebehu roku 2008 v čase výrazného rastu cien bývania.

Ako už bolo spomenuté v predchádzajúcom texte, hodnoty kompozitných indexov je nutné vnímať relatívne, nie v absolútnom ponímaní. Zatiaľ čo indexy založené na prístupe ECB a EK v polroku 2017 prekročili hodnotu 0,5 a následne smerovali k 0, tak pôvodný kompozitný index (používaný aj v NBS) sa v polroku 2017 takmer dotýkal spodnej hranice rizikového pásma (stanovenej hodnotou 1) a v nasledujúcom štvrťroku sa mierne znížil. Tento vývoj je však nutné vnímať aj v historickom kontexte.

Zatiaľ čo kompozitný index, publikovaný aj v NBS, v druhom štvrťroku 2008 dosiahol hodnotu 3 a v súlade s metodikou UBS sa nachádzal v pásme realitnej bubliny, tak kompozitné indexy podľa ďalších dvoch prístupov neprekročili hodnotu 2, ktorá je podľa pôvodnej východiskovej metodiky vrchnou hranicou rizikového pásma. Hodnoty kompozitných indexov podľa prístupu ECB a EK v posledných štvrťrokoch na časovej osi teda vyzerajú byť relatívne bližšie k svojmu historickému maximu, ako hodnoty kompozitného indexu podľa UBS. Lepšie porovnateľný pohľad si môžeme vytvoriť tým spôsobom, že preškálujeme všetky dostupné indexy tak, aby hodnota v 2. štvrťroku 2008 dosahovala úroveň 3. Vtedy dosiahol rast cien nehnuteľností určených na bývanie historický vrchol, čo možno z pohľadu celkového doterajšieho vývoja považovať aj za realitnú bublinu.

Graf č. 5: Kompozitné indexy s homogénnou škálou



Zdroj: vlastné výpočty autorov

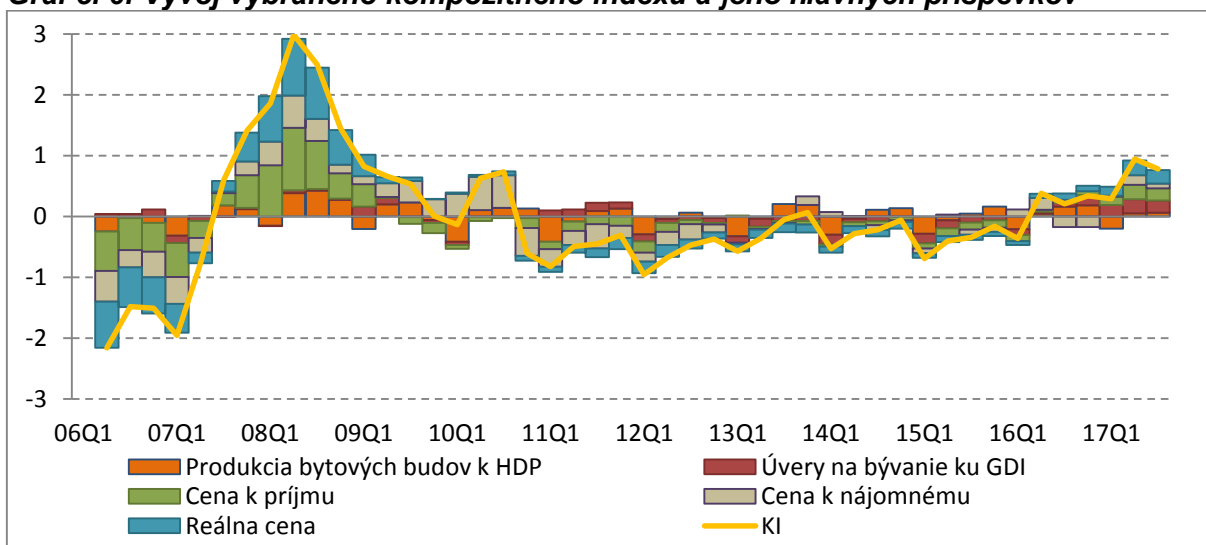
Po preškáľovaní jednotlivých kompozitných indexov na jednotný základ spojený s vrcholom realitného boomu na hodnote 3, je k dispozícii objektívnejší a konzistentnejší pohľad na porovnanie jednotlivých indexov. Trendy zostávajú zachované (preškáľovanie ani nemalo možnosť ich zmeniť) avšak hodnoty koncových bodov sú podstatne bližšie. Zaujímavým zistením je vyskočenie hodnoty kompozitného indexu založeného na prístupe ECB nad úroveň rizika v druhom štvrtroku 2017 (zatiaľ čo pred úpravou sa nachádzal bezpečne pod hodnotou 1).

Pri výbere najvhodnejšieho kompozitného indexu na hodnotenie vývoja priemernej ceny bývania sa prikláňame k prístupu na výpočet kompozitného indexu pomocou metódy hlavných komponentov, ktorý už pred jeho preškáľovaním pomerne spoľahlivo odráža vývoj na slovenskom trhu s bývaním a pomerne dobre vyhodnocuje aj riziká spojené s vývojom priemernej ceny bývania. Z nášho pohľadu veľmi dôležitú úlohu zohráva takisto využívanie už historicky aj v inom prostredí overených faktorov vplývajúcich na vývoj ceny bývania. V prípade metódy hlavných komponentov nám v neposlednom rade konvenuje aj možnosť relatívne jednoduchšie, ako v ďalších dvoch prístupoch, sledovať aj vývoj príspevkov jednotlivých komponentov v rámci celkového kompozitného indexu.

Ďalšie dva varianty výpočtu kompozitného indexu na hodnotenie vývoja ceny bývania sú viac založené na modelových prístupoch, ktoré majú v podmienkach relatívne krátkych časových radov so značne turbulentným vývojom ceny bývania ako vysvetľovanej premennej určité limity. Vo výraznej miere sa to prejavilo predovšetkým pri aplikovaní prístupu ECB. V prístupe EK sú okrem relatívneho problému „trafenia sa“ do modelov ďalšími nevýhodami pomerne komplikovaná celková procedúra výpočtu výsledného kompozitného indexu a do značnej miery aj samotný jeho interpretačný kontext.

V súvislosti s hodnotením vývoja i aktuálnej hodnoty kompozitného indexu pomocou nami favorizovanej metódy hlavných komponentov môže byť zaujímavý aj pohľad, akou mierou k výslednej hodnote prispievajú jednotlivé parciálne ukazovatele.

Graf č. 6: Vývoj vybraného kompozitného indexu a jeho hlavných príspevkov



Zdroj: vlastné výpočty autorov

Veľkosť príspevkov jednotlivých parciálnych ukazovateľov z hľadiska historickej dekompozície hodnôt kompozitného indexu v značnej miere determinujú váhy analyzovaných vplyvov, ktoré sa v čase menia. Z grafu č. 6 vyplýva, že v období výraznejších zmien hodnôt kompozitného indexu (rastov aj poklesov) príspevky jednotlivých parciálnych ukazovateľov pôsobili takmer rovnakým smerom a v relatívne podobných pomeroch. V obdobiach, keď hodnoty kompozitného indexu oscilujú okolo nuly, t. j. v období relatívne stabilizovaných cien bývania, môžu príspevky parciálnych ukazovateľov pôsobiť aj vzájomne protichodne.

V posledných štvrtrokoch sa potvrdzuje, že na celkovej hodnote kompozitného indexu na hodnotenie vývoja priemernej ceny bývania, vypočítaného pomocou metódy hlavných komponentov pomerne významne participuje väčšina použitých pomerových ukazovateľov. Mierne zníženie hodnoty kompozitného indexu v poslednom sledovanom štvrtroku súviselo hlavne s výraznejším rastom cien priemerných mesačných prenájmov ako priemerných cien bývania.

4. ZÁVER

Výhodou kompozitného indexu je, že poskytuje pomerne koncentrovanú kvalitatívnu informáciu, ktorá je založená na určitom počte parciálnych ukazovateľov z dopytovej aj ponukovej strany trhu s bývaním.

Pri výbere najvhodnejšieho prístupu zostavovania kompozitného indexu na hodnotenie vývoja priemernej ceny bývania v podmienkach Slovenska sme sa z troch prezentovaných prístupov priklonili k jeho výpočtu pomocou metódy hlavných komponentov. Jedným z dôvodov sú určité limity aplikácie prevzatých univerzálnych modelových prístupov v konkrétnych podmienkach. Ďalším dôvodom je, že vypočítané hodnoty kompozitného indexu podľa metódy hlavných komponentov aj bez dodatočných úprav pomerne spoľahlivo odrážajú historický vývoj priemernej ceny bývania, pokrývajú zvolené pásma od prepadu až po realitnú bublinu a tento prístup aj dosť dobre vyhodnocuje riziká spojené s vývojom priemernej ceny bývania.

Kompozitný index považujeme síce za sofistikovanejší nástroj, ale je len jedným z možných prístupov k hodnoteniu vývoja cien bývania. Neexistuje jeden univerzálny, ani najspoľahlivejší prístup k hodnoteniu vývoja cien bývania. Na základe praktických skúseností možno odporučiť kombináciu viacerých prístupov, ktorá môže byť do značnej miery determinovaná aj samotným účelom hodnotenia vývoja cien bývania.

LITERATÚRA

- [1] CÁR, M. – VRBOVSKÝ, R. Aktuálny vývoj ceny bývania je zatiaľ v súlade s ekonomickými fundamentmi. In: Biatic, 2017, č. 5, s. 10 – 15.
- [2] Handbook on Cyclical Composite Indicators. UN, Eurostat, 2017. 560 s. ISBN 978-92-79-68763-1.
- [3] JOLIFFE, I.T. Principal Component Analysis. 2. vyd. Springer series in statistics. 2002. 493 s. ISBN 0-387-95442-2.
- [4] PARK, J. Y. Canonical cointegrating regression. In: Econometrica. 1992, č. 1, s. 119 – 143.
- [5] PHILIPONNET, N. – TURRINI, A. Assessing House Price Developments in the EU. In: Discussion paper 048, May 2017.

RESUME

While looking for a suitable composite index for assessing the development of the average housing price from the three variants, we have opted for its calculation using the main component method of the five selected partial ratio indicators. The values of thus calculated composite index have covered so far all the five bands (from the fall, balance, rise, risk and the bubble) and quite credibly reflect the current progress in the Slovak housing market. We are convinced that this composite index will also be able to reliably measure the risk of the increasing housing prices in the future.

PROFESIJNÝ ŽIVOTOPIS

Ing. Mikuláš Cár, PhD., absolvoval Ekonomickú univerzitu v Bratislave. V súčasnosti pracuje v Národnej banke Slovenska, kde sa venuje makroekonomickým súvislostiam trhu s bývaním. Pravidelne štvrtročne spracúva a komentuje vývoj cien bývania na Slovensku.

Mgr. Roman Vrbovský absolvoval Masarykovu univerzitu v Brne. V súčasnosti pracuje v Národnej banke Slovenska, kde sa zameriava na aplikovanú ekonometriu. Venuje sa tvorbe modelov a technických riešení predovšetkým v oblasti cien nehnuteľností a inflácie.

KONTAKT

mikulas.car@nbs.sk

roman.vrbovsky@nbs.sk

Štefan RYCHTÁRIK, Andrej KOPČÁR

Národná banka Slovenska

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave

IMPACT OF EXTERNAL IMBALANCES ON THE COUNTERCYCLICAL CAPITAL BUFFER DECISIONS IN SLOVAKIA

VPLYV VONKAJŠÍCH NEROVNOVÁH NA ROZHODNUTIA O PROTICYKLICKOM KAPITÁLOVOM VANKÚŠI NA SLOVENSKU

ABSTRAKT

Proticyklický kapitálový vankúš patrí medzi hlavné nástroje makroprudenciálnej politiky v oblasti cyklických rizík. Jeho cieľom je zvyšovať odolnosť bankového sektora v dobrých časoch, aby lepšie zvládol vyššie straty v čase krízy. Preto je správna identifikácia finančného cyklu kľúčová pre efektívne fungovanie celej schémy. V našej práci pomocou jednoduchých empirických metód testujeme, či sú v prípade Slovenska údaje z platobnej bilancie relevantné na popísanie finančného cyklu. Ukazuje sa, že deficit bežného účtu platobnej bilancii má potenciál byť zaradený medzi podkladové indikátory pre proticyklický kapitálový vankúš.

ABSTRACT

The countercyclical capital buffer is one of the main instruments of macroprudential policy in the field of cyclical risks. Its main objective is to contribute to the banking sector resilience in good times in order to absorb greater losses during a crisis. Thus, appropriate identification of the financial cycle is essential for the effective functioning of this framework. In our study, we use simple empirical methods to test whether balance of payments data are relevant for the description of the financial cycle in Slovakia. It turns out that current account deficit of the balance of payments could be potentially included among the leading indicators for the countercyclical capital buffer.

KĹÚČOVÉ SLOVÁ

proticyklický kapitálový vankúš, bežný účet, cyklické riziko

KEY WORDS

countercyclical capital buffer, current account, cyclical risk

1. INTRODUCTION

Although the concept of financial and business cycle has been known for decades, it was only in 2010 when the Basel Committee of Banking Supervisors published its first policy proposal on this topic [1]. At this stage, countercyclical capital buffer was introduced as a new tool of macroprudential policy. Its transposition into national law followed its implementation in the European Directive (CRD IV). Discussions about the countercyclical capital buffer were further accelerated based on the experience with recent financial and economic crisis. In many countries, the concept of cyclical systemic risk and its relationship to the countercyclical capital buffer became a standard part of macroprudential policies.

Nevertheless, there are still many ambiguities concerning the practical use of the countercyclical capital buffer. The most prominent unknown is still related to

an appropriate selection of variables indicating the build-up phase. Even if this is absolutely crucial from the activation of the perspective of the countercyclical capital buffer, there is still little experience with its real use. This is largely due to the fact, that the credit-to-GDP gap as the leading indicator is not returning reliable results for most of the countries [3]. Therefore, macroprudential authorities around the EU introduced the additional credit gap metrics and worked further on additional variables either inspired by the ESRB Recommendation 2014/1 [6] or by other available research.

Slovakia belongs to the group of countries where the standardized credit-to-GDP gap metrics does not appropriately reflect financial cycle. Therefore, the National Bank of Slovakia has implemented a policy framework independent from this standardized Basel credit-to-GDP gap measure. Its monitoring dashboard contains simple indicators of credit growth, composite indicator of financial cycle [10] and also a modified additional credit-to-GDP gap measure. Although the monitoring framework of the National Bank of Slovakia seems to be rather complete at this stage, there is no reference to the use of external imbalances as an indicator of financial cycle. According to the ESRB recommendation [6], measure of external imbalances is one of the variables with a potential to indicate the build-up phase of financial cycle and thus could be helpful in decisions on the countercyclical capital buffer.

2. LITERATURE

A number of authors tried to analyze the impact and effectiveness of the credit-to-GDP gap as a potential indicator for the countercyclical capital buffer decisions which could effectively predict upcoming financial instability. In a wider outlook, we bring an opinion of two different approaches on the credit-to-GDP gap and summarize the key advantages and shortcoming of the credit-to-GDP gap.

Repullo and Saurina in their work¹ provided a critical assessment of the credit-to-GDP gap as an effective indicator. They argued, that the credit-to-GDP gap is not an appropriate indicator for the countercyclical capital buffer decisions due to its mechanical calculation and negative correlation with the GDP growth. They also claimed that credit usually lags the business cycle and mechanical application of the countercyclical capital buffer may lead to a reduction of minimum capital requirements during the GDP growth (named as “good times”) and vice versa. As mentioned above, the authors are concerned about the potentially opposite consequences of the countercyclical capital buffer impact, i.e. forced capital accumulation during crisis periods by regulators. Although their arguments backed up by real economic situations are pertinent, they are rather focused on the business cycle analysis, which is not a benchmark cycle for the countercyclical capital buffer decisions.

The counter-arguments by Drehmann and Tsatsaronis from their paper² exactly describe the calculation methodology and give an overview of another potential indicator. First of all, the key first step is the definition of cycles. According to

¹ REPULLO, R. – SAURINA, J.: *The countercyclical capital buffer of Basel II – A critical assessment.* Available on URL: <<ftp://ftp.cemfi.es/pdf/papers/repullo/Repullo-Saurina%20Final%20R.pdf>>. [cited 10th December 2017].

² DREHMANN, M. – TSATSARONIS, K. [2010]: *The credit-to-GDP gap and countercyclical capital buffer: questions and answers.* Available on URL: <http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1403g.pdf>. [cited 10th December 2017].

the authors, the financial cycle differs from the business cycle: the financial cycle has a greater amplitude, duration and the recessions have shorter impact on the business cycle than on the financial cycle³.

Drehmann and Tsatsaronis consider as the main objective of the countercyclical capital buffer the protection of the banking sector from negative influences and financial cycle fluctuations. They do not see the countercyclical capital buffer as a tool to manage the financial cycle as a whole. However, a positive influence of the countercyclical capital buffer was also proven in financial cycle mitigation. According to their research, the credit-to-GDP gap is considered to be an appropriate indicator of financial cycle which performs well as an early warning indicator with low degree of false signals.

3. BACKGROUND INFORMATION

Decisions on the countercyclical capital buffer rate should generally follow a guided judgment concept. This means the decision should be based on quantitative indicators translated into benchmark buffer rate but can deviate from this calculation taking into account the additional qualitative or quantitative information. This process is often compared to monetary policy rate setting exercise, where sophisticated quantitative background models influence the judgment of policymakers.

Regarding the countercyclical capital buffer, the framework contains three steps. First, the indicators are selected and calculated. Second, the value of indicators is transformed into a countercyclical capital buffer rate, i.e. the buffer guide. Third, the buffer guide is discussed and interpreted against a wider qualitative backdrop also including potential changes in regulatory or accounting environment (e.g. IFRS 9) potentially changing magnitude or timing of credit losses. Other things playing important role in guided judgment encompass the level of indebtedness or other imbalances accumulated in the system but not reflected by the leading indicators. An important input in the guided discretion framework for the countercyclical capital buffer decisions is also the general monetary policy environment, since a prolonged period of low interest rates is often linked to excessive lending.

The official methodology is largely based on a general rule of comparing ratio of credit and the GDP to its long-term trend. According to the ESRB recommendation 2014/1, the member states should base their decisions on a standardised and additional credit gaps and other variables that indicate the build-up of system-wide risk associated with periods of excessive credit growth.

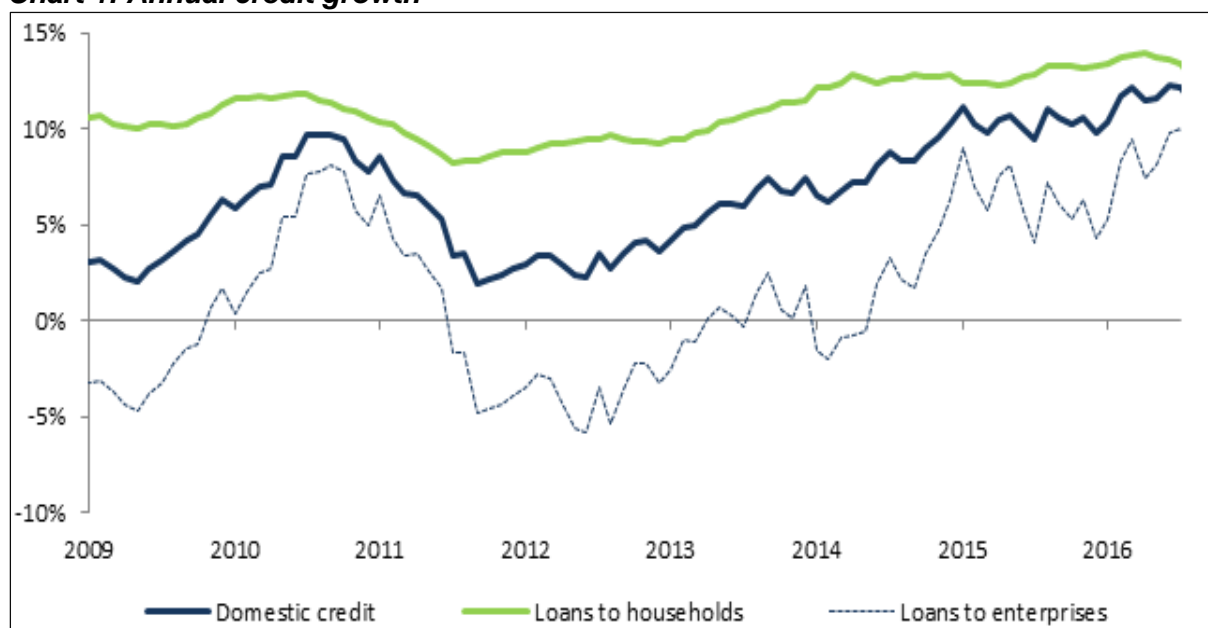
Currently, decisions of the National Bank of Slovakia on the countercyclical capital buffer are based on three groups of indicators: (i) credit growth, (ii) credit gaps and (iii) composite indicator Cyclogram.

The first indicator, i.e. the credit growth refers to annual nominal change in the outstanding amount of loans to households and enterprises. This indicator is

³ BORIO, C. – DREHMANN, M. – TSATSARONIS, K. [2010], *Kostas: BIS Working Papers No 380 – Characterising the financial cycle: don't lose sight of the medium term! Available on URL: <<http://www.bis.org/publ/work380.pdf>>. [cited 12th December 2017].*

actively used by many macroprudential authorities as it is rather clear, comparable with other jurisdictions and available in a timely manner.

Chart 1: Annual credit growth

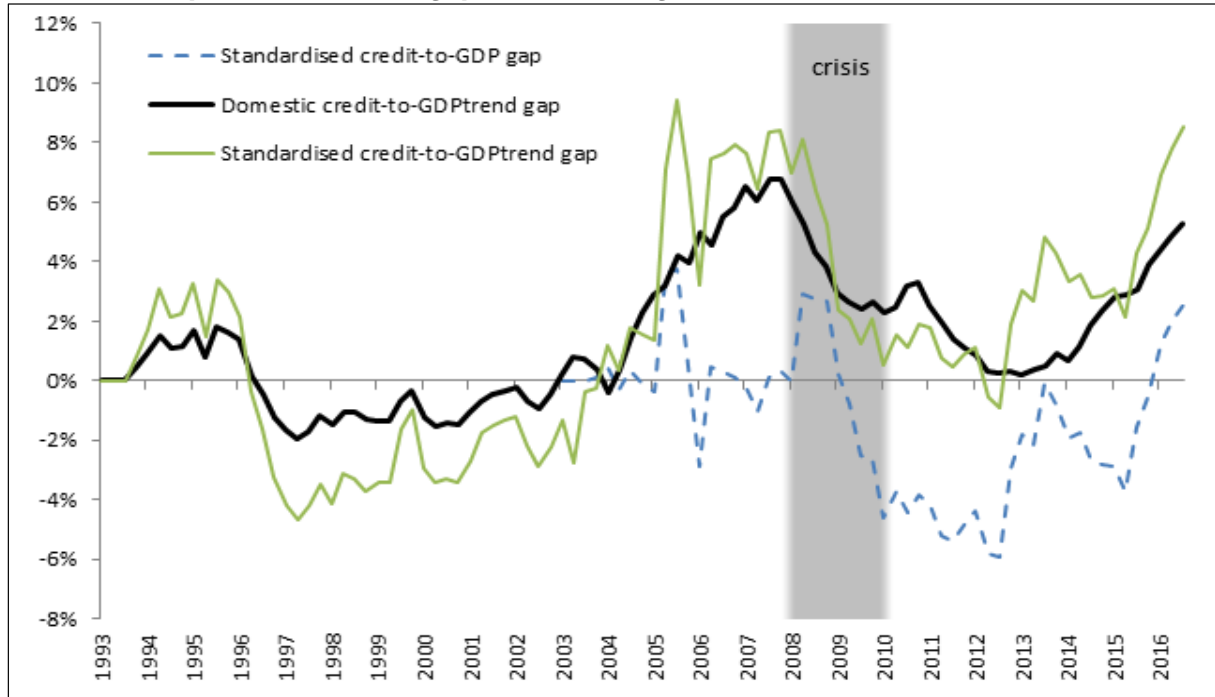


Source: NBS

The second set of indicators, i.e. credit gaps are calculated in accordance with the methodology outlined in the Directive 2013/36/EU [4] and the ESRB Recommendation 2014/1 [6]. The calculation and the publication of the first metrics (Standardised credit-to-GDP gap) is universally binding for all member states. However, it cannot be practically used in the decision making process in Slovakia as it returns counterintuitive results: it was low in the pre-crisis period (2005–2008) and subsequently increased during the times of crisis (2009–2010). There are two major reasons behind this. Firstly, the short time series does not include the period of 1993–2003 and it only begins in 2004. Since the period of excessive credit growth (2004–2008) is at the beginning of the time series it cannot be identified by a positive gap. Secondly, the Slovak GDP proved to be rather volatile in both the pre-crisis and the crisis period. In other words, the excessive lending activity in 2005–2008 was masked by an excessive GDP growth, while the sudden and abrupt drop in the GDP in 2009 led to a positive credit gap. Therefore, the National Bank of Slovakia calculates two additional gaps (Domestic credit-to-GDP_{trend} gap and Credit-to-GDP_{trend} gap). These additional indicators do not have the problems mentioned above, as they use longer time series and the denominator is a GDP_{trend} instead of a simple GDP. This minimises the negative effects of GDP volatility. They differ in the nominator using either the domestic credit (loans extended to households and enterprises by local banks) or credit (total debt of households and enterprises including bonds issuance).

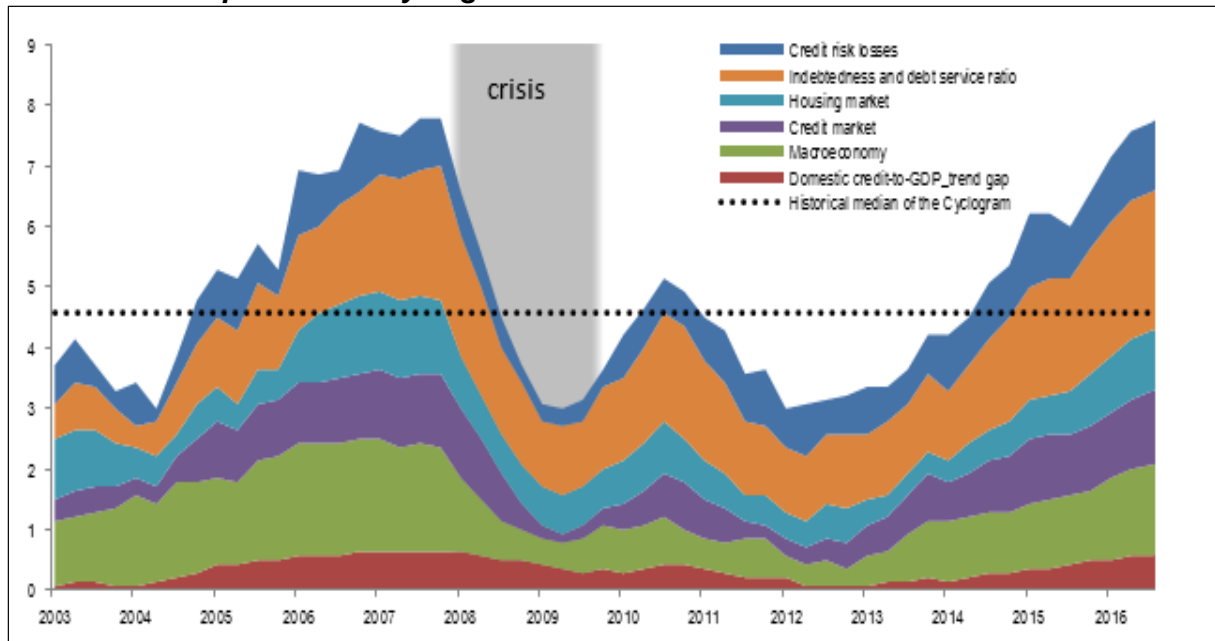
The third leading measure is a composite indicator of the financial cycle, i.e. the Cyclogram [10]. This indicator benefits from 14 underlying variables covering different methodologies (trend indicators, growth indicators and level indicators) as well as more areas than just the lending market (property market, risk appetite and macroeconomy).

Chart 2: Comparison of credit gaps methodologies for Slovakia



Source: NBS

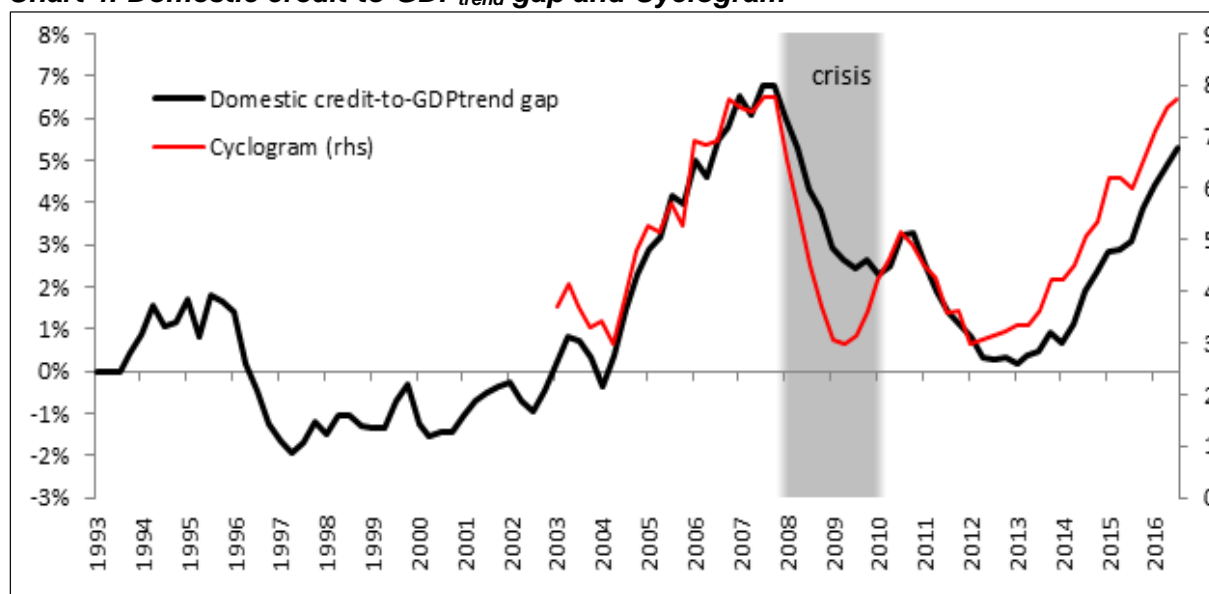
Chart 3: Decomposition of Cyclogram



Source: NBS

For the purpose of our work we have decided to choose the Domestic credit-to-GDP_{trend} gap at the explanatory variable when testing the current account imbalance cyclical properties. This version of credit gap offers sufficiently long-time series (1994–2017), its definition of credit has lower volatility compared to the Credit-to-GDP_{trend} gap and it generally gives reliable results. It has reached its maximum in the second half of 2008, at the peak of the build-up phase and it fell afterwards in 2009 as the crisis unfolded. Moreover, it is correlated with the Cyclogram so it implicitly contains some information on the additional areas and markets explicitly covered by the Cyclogram. It is also one of the official leading indicators used by the NBS in its quarterly decisions on the countercyclical capital buffer rate [8].

Chart 4: Domestic credit-to-GDP_{trend} gap and Cyclogram



Source: NBS

4. METHODOLOGY

As already mentioned, the external imbalances are one of the variables with a potential of indicating the build-up phase of the financial cycle. We decided to analyze, whether there is any relationship between the Domestic credit-to-GDP_{trend} gap (as an accepted indicator of a build-up phase on the financial cycle in Slovakia) and data from balance of payments of Slovakia.

The National Bank of Slovakia divides the balance of payments into three main accounts – current account, capital account and financial account. In comparison, the IMF Manual⁴ does not distinguish between the capital and financial account. However, for Slovak data, all three accounts will be considered.

Each account could be divided into credit and debit sub-account, but we assume, the balance accounts will provide sufficient information.

⁴ International Monetary Fund: Balance of payments manual. International Monetary Fund. Available on URL: <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/bopman/bopman.pdf>>. [cited 8th December 2017].

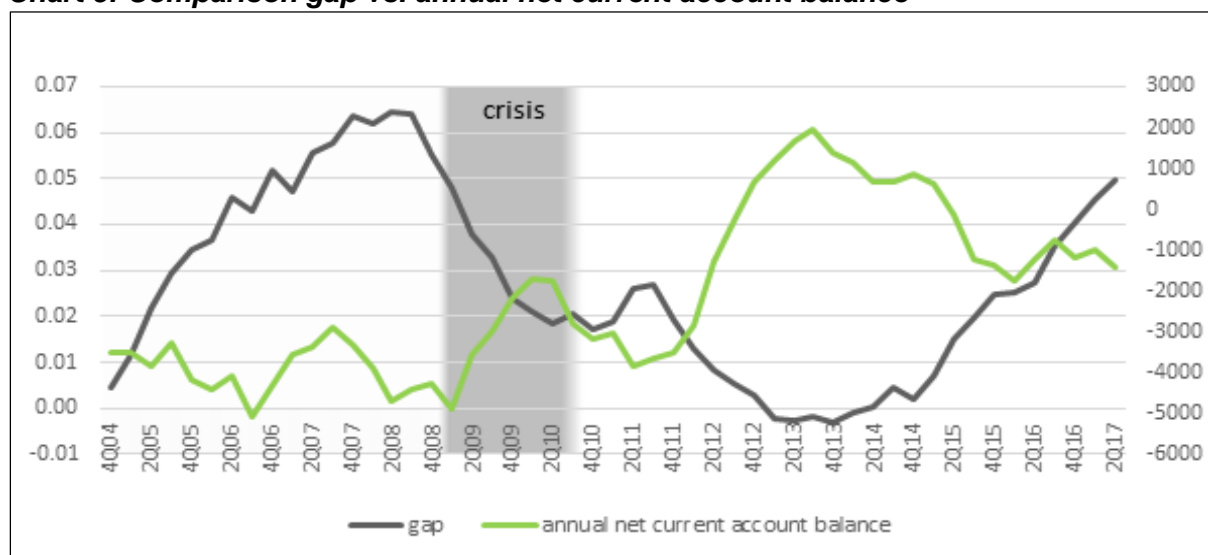
We could divide our calculation into two simple parts:

- comparison of correlation coefficient with Domestic credit-to-GDP_{trend} gap measuring linear dependence between the Domestic credit-to-GDP_{trend} gap and the chosen account
- simple linear regression – the Domestic credit-to-GDP_{trend} gap as dependent variable and the chosen account as independent variable

Based on our analysis of the balance of payments of Slovakia, we have identified items with the best correlation with our variable - domestic credit-to-GDP_{trend} gap. We have analyzed different linear combinations of each account, such as: net quarterly values, net annual values, quarterly values to nominal GDP ratio, annual values to nominal GDP ratio without any significant result.

Consequently, we have identified the net annual cumulative values of each account on quarterly basis as the best option for the next calculations. The net annual cumulative values of accounts indicated strong negative correlation with our variable, what could be considered as potential early warning indicator for the decisions on the countercyclical capital buffer.

Chart 5: Comparison gap vs. annual net current account balance



Source: NBS

$$\text{Pearson correlation coefficient: } \rho_{\text{GapCurrAcc}} = -0,722$$

Formulation of the simple linear model:

$$\text{Model 1 : } \text{Gap}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{CurrAcc}_t + \varepsilon_t$$

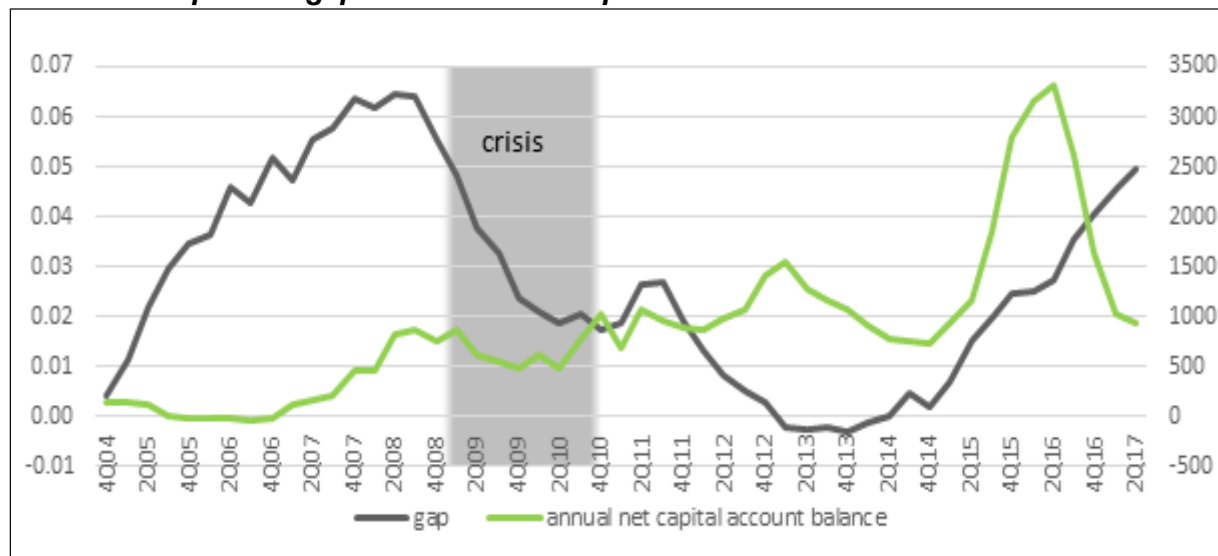
Gap_t – domestic credit – to – GDP_{trend} gap in quarter t

CurrAcc_t – annual net current account balance in quarter t

$t = 1, 2, \dots, 51$

$$\text{Model 1 : } \widehat{\text{Gap}}_t = 0,01145 - 7,364 \cdot 10^{-6} \cdot \text{CurrAcc}_t$$

Chart 6: Comparison gap vs. annual net capital account balance



Source: NBS

$$\text{Pearson correlation coefficient: } \rho_{\text{GapCurrAcc}} = -0,222$$

Formulation of the simple linear model:

$$\text{Model 2 : } \text{Gap}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{CapAcc}_t + \varepsilon_t$$

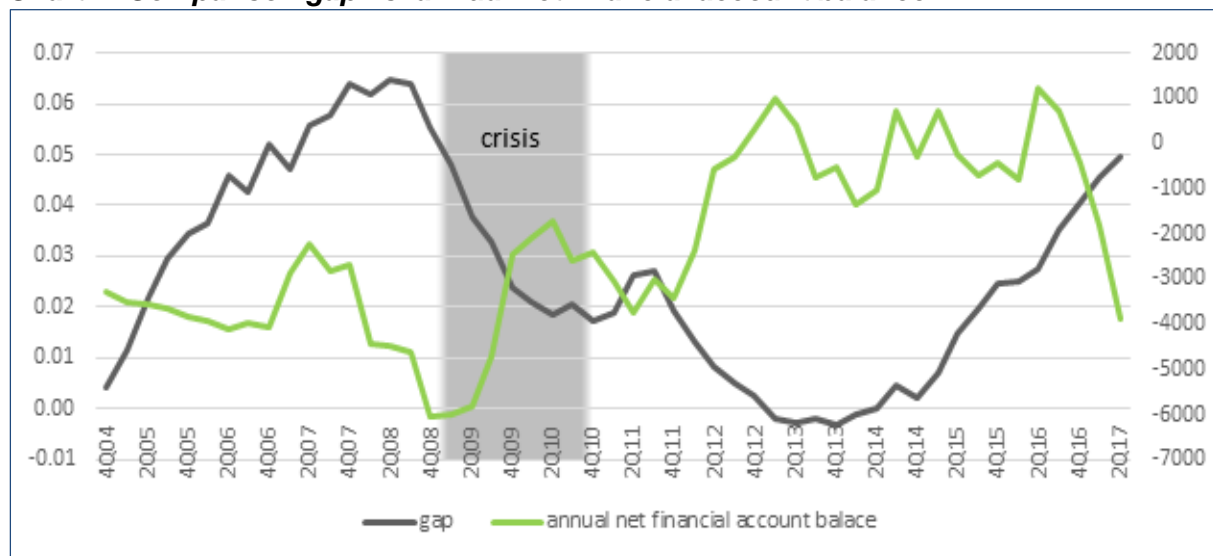
Gap_t – domestic credit – to – $\text{GDP}_{\text{trend}}$ gap in quarter t

CapAcc_t – annual net capital account balance in quarter t

$t = 1, 2, \dots, 51$

$$\text{Model 2 : } \widehat{\text{Gap}}_t = 0,0322 - 5,93 \cdot 10^{-6} \cdot \text{CapAcc}_t$$

Chart 7: Comparison gap vs. annual net financial account balance



Source: NBS

$$\text{Pearson correlation coefficient: } \rho_{\text{GapCurrAcc}} = -0,635$$

Formulation of the simple linear model:

$$\text{Model 3 : } \text{Gap}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{FinAcc}_t + \varepsilon_t$$

Gap_t – domestic credit – to – $\text{GDP}_{\text{trend}}$ gap in quarter t

FinAcc_t – annual net balance financial account in quarter t

$t = 1, 2, \dots, 51$

$$\text{Model 3 : } \widehat{\text{Gap}}_t = 0,018 - 6,69 \cdot 10^{-6} \cdot \text{FinAcc}_t$$

Table 1: Model 1-3 summary

Simple Linear Regression Summary			
Account	Current	Capital	Financial
adjusted R ²	0,51	0,03	0,39
F-test value (crit. value = 4,039)	53,5	2,56	33,19
Variable significance (sign. level $\alpha = 0,05$)	$2,17 \cdot 10^{-9}$	0,12	$5,45 \cdot 10^{-7}$

Source: Author's calculation

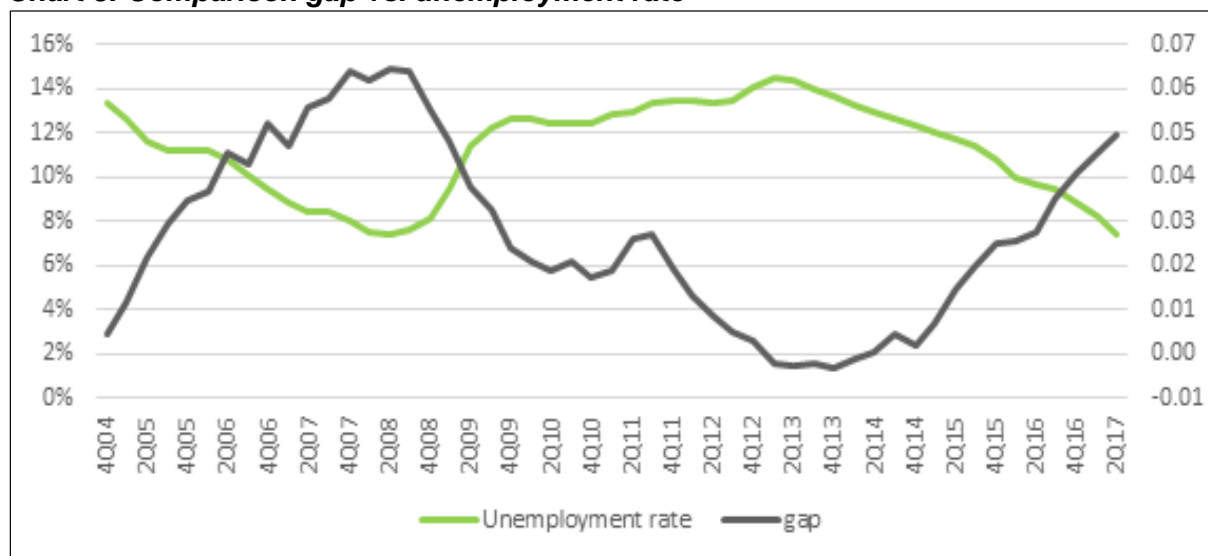
We also tried to put all three accounts into one model, but it has returned less significant results as shown in the **Model 1**.

5. COMMENTS AND EXPLANATION OF RESULTS

In summary, we can consider the annual net current account balance as a variable potentially relevant for the Domestic credit-to-GDP_{trend} gap simulation based on linear regression function. There is a strong negative correlation between Gap and annual net current account balance. That means they tend to move in the opposite direction along the financial cycle.

As mentioned above, there are two relevant cycles, the economic and the financial. The financial cycle is perceived as a benchmark for the countercyclical capital buffer decisions and related calculations. In general, financial and economic indicators do not necessarily tend to move simultaneously. However, there is no independent financial market in Slovakia, which is not substantially affected by economic influences. The Slovak financial market comprises almost exclusively credit market. In accordance with these findings, we assume that in Slovakia there is only one aggregate cycle composed of economic and financial indicators. Based on this assumption only one aggregate cycle, the Domestic credit-to-GDP_{trend} gap could be also explained by indicators of economic cycle. That is why we have chosen as another independent variable the unemployment rate on a quarterly basis.

Chart 8: Comparison gap vs. unemployment rate



Source: NBS

$$\text{Pearson: } \rho_{\text{Gap}, \text{UnempRate}} = -0,912$$

$$\text{Model 4: } \text{Gap}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{UnempRate}_t + \varepsilon_t$$

Gap_t – domestic credit – to – $\text{GDP}_{\text{trend}}$ gap in quarter t

UnempRate_t – unemployment rate in quarter t

$t = 1, 2, \dots, 51$

$$\text{Model 4: } \widehat{\text{Gap}}_t = 0,126 - 0,009 \cdot \text{UnempRate}_t$$

Table 2: Model 4 summary

Statistics	Linear regression
adjusted R ²	0,824
F-test value	235
Variable significance	$< 2,2 \cdot 10^{-16}$

Source: Author's calculation

There is a strong negative correlation between these two variables and the *Model 4* confirmed the significance of the unemployment rate as an independent variable to explain the credit-to-GDP gap. Now, we try to add annual net balance current account to the *Model 4* and analyze its impact on the model characteristics.

$$\text{Model 5: } \text{Gap}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{UnempRate}_t + \beta_2 \cdot \text{CurrAcc}_t + \varepsilon_t$$

Gap_t – domestic credit – to – $\text{GDP}_{\text{trend}}$ gap in quarter t

UnempRate_t – unemployment rate in quarter t

CurrAcc_t – annual net current account balance in quarter t

$t = 1, 2, \dots, 51$

$$\text{Model 5: } \widehat{\text{Gap}}_t = 0,0102 - 7,297 \cdot 10^{-3} \cdot \text{UnempRate}_t - 3,549 \cdot 10^{-6} \cdot \text{CurrAcc}_t$$

Table 3: Model 5 summary

Statistics		Linear regression
adjusted R ²		0,9
F-test value		331
Variable significance	<i>UnempRate</i>	$< 2 \cdot 10^{-16}$
	<i>CurrAcc</i>	$2,35 \cdot 10^{-11}$

Source: Author's calculation

Model 5 is statistically significant; the F-test value is far over its critical value (=4,039). The coefficient of determination is close to value 1, what means that independent variables are appropriate for explaining the dependent variable. The most important fact for us is that significance values of both independent variables are lower than the significance level 0,05, what makes both of them statistically significant for the given model.

6. CONCLUSION

The countercyclical capital buffer plays a crucial role in the macroprudential policy toolkit. The concept of building capital buffers in good times and use them in bad times is very intuitive and reasonable. But the decision to increase the countercyclical capital buffer must be anchored by quantitative indicators of financial cycle. This is however less clear from a practical point of view. Policymakers should monitor a range of indicators chosen according to their ability to issue appropriate signals along the financial cycle, for this purpose we have tested whether any linear combination of balance of payments data can be used for the purpose of countercyclical capital buffer activation. We have found the annual net current account balance can be used as one of such indicators.

REFERENCES

1. BIS: Countercyclical capital buffer proposal - consultative document, 2010. ISBN web: 92-9197-833-7.
2. BORIO, C. – DREHMANN, M. – TSATSARONIS, K.: *BIS Working Papers No 380 – Characterising the financial cycle: don't lose sight of the medium term!* 2010. [cit. 2017-12-12]. Available on URL: <<http://www.bis.org/publ/work380.pdf>>.
3. DETKEN et al.: Operationalising the countercyclical capital buffer: indicator selection, threshold identification and calibration options. 2014. Occasional Paper Series No. 5 / ESRB.
4. DIRECTIVE 2013/36/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 June 2013 on access to the activity of credit institutions and the prudential supervision of credit institutions and investment firms, amending Directive 2002/87/EC and repealing Directives 2006/48/EC and 2006/49/EC.
5. DREHMANN, M. – TSATSARONIS, K.: *The credit-to-GDP gap and countercyclical capital buffer: questions and answers*. 2010. [cit. 2017-12-10]. Available on URL: <http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1403g.pdf>.
6. ESRB [2014] RECOMMENDATION OF THE EUROPEAN SYSTEMIC RISK BOARD of 18 June 2014 on guidance for setting countercyclical buffer rates

7. International Monetary Fund: *Balance of payments manual*. International Monetary Fund. [cit. 2017-12-8]. Available on URL: <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/bopman/bopman.pdf>>.
8. National bank of Slovakia. Quarterly commentary on macroprudential policy. 2016.
9. REPULLO, R. – SAURINA, J.: *The countercyclical capital buffer of Basel II – A critical assessment*. [cit. 2017-12-10]. Available on URL: <<ftp://ftp.cemfi.es/pdf/papers/repullo/Repullo-Saurina%20Final%20R.pdf>>.
10. RYCHTÁRIK, Š.: Analytical background for the counter-cyclical capital buffer decisions in Slovakia. 2014. In: Biatec, č. 4. s.10 – 15.

RESUME

For a countercyclical capital buffer activation it is necessary to have a set of indicators describing the financial cycle. In our work, we have used simple empirical methods to demonstrate the appropriateness of the annual net current account balance used for this purpose.

PROFESIJNÝ ŽIVOTOPIS

Štefan Rychtárik vyštudoval na Fakulte managementu Univerzity Komenského v Bratislave, kde obhájil rigoróznú aj dizertačnú prácu. Pracuje ako risk analytik v Národnej banke Slovenska, kde sa venuje otázkam spojeným s finančnou stabilitou. Zároveň je externým spolupracovníkom Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. V minulosti pôsobil ako ekonóm v Európskej centrálnej banke a v Banque centrale du Luxembourg.

Andrej Kopčár vyštudoval na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave odbor manažérska matematika. Pracuje ako analytik v HB Reavis.

KONTAKT

stefan.rychtarik@nbs.sk
andykopcar@gmail.com

Roman PAVELKA
Štatistický úrad SR

ÚVOD DO STATISTICKÉ GRAFIKY PROGRAMOVÉHO SYSTÉMU SAS

AN INTRODUCTION TO STATISTICAL GRAPHICS OF THE SAS STATISTICAL SYSTEM

ABSTRAKT

Grafy, diagramy, schémata jsou základními prvky téměř všech datových analýz. Grafická zobrazení (vizualizace dat) jsou potřebná ve všech fázích zpracování dat, od počátečního hodnocení údajů k návrhu vhodného statistického modelu posuzovaných dat včetně diagnostiky vybraného statistického modelu. Odhalují vzory, rozdíly a nejistotu, která není v tabelárním výstupu zřejmá. Grafika vyvolává otázky, které stimulují hlubší zkoumání a přidává vizuální přehlednost a bohatý obsah do přehledů a prezentace. Získané grafické výstupy jsou často velkou pomocí pro statistiky při jejich diskusi nad výsledky analýz dat s nestatistiky, jako jsou psychologové, sociologové, psychiatři a další, jejichž rozhodování se opírá o empirickou evidenci z nashromážděných dat. Jedním z velmi vhodných produktů k prezentaci výsledků analýz, který poskytuje mnoho nástrojů pro vytváření statistické grafiky, je programový systém SAS.

ABSTRACT

Charts, diagrams, plots are the basic elements of almost all data analyses. Graphical visualizations (data visualization) are needed at all stages of data processing, from the initial data evaluation to a design of the appropriate statistical model of the data being considered, including diagnostics of the selected statistical model. They reveal patterns, differences, and uncertainties that are not evident in the tabular output. The graphics raise questions stimulating deeper investigation, and add visual clarity and rich content to reports and presentations. The obtained graphical outputs are often a great help for statisticians when discussing the results of data analysis with non-statisticians such as psychologists, sociologists, psychiatrists and others, whose decision-making is based on empirical records of the accumulated data. One of the most suitable products for presenting the results of data analysis, which provides various tools for creating statistical graphics, is the SAS programming system.

KLÍČOVÁ SLOVA

graf, statistická grafika, statistická procedura, statistický software SAS

KEY WORDS

graph, statistical graphics, statistical procedure, SAS statistical software

1. ÚVOD

Grafika výstupního systému statistického software SAS¹, někdy nazvaná statistická grafika výstupního systému, je funkcionalitou, která může být použita k vytvoření široké škály grafů. Funkcionalitu statistické grafiky systému SAS využívá mnoho procedur pro vytváření výstupních grafů stejně, jak automaticky vytvářejí výstupní tabulky. Navíc systém SAS poskytuje komponenty softwaru statistické grafiky, které usnadňují

¹ *Statistický systém SAS (z angl. Statistical Analysis System) je integrovaný systém softvérových produktů vyráběný americkou firmou SAS Institute, Inc.*

vytváření vlastních samostatných grafů. Tato sada obsahuje aplikace, procedury a jazyk grafických šablon (zkratkou jako „GTL“)², který umožňuje vytvářet efektivní a atraktivní grafy. Statistická grafika vytváří grafy založené na šablonách, které používají syntaxi jazyka grafických šablon. Vzhled a uspořádání těchto grafů je řízeno styly výstupního systému a šablonami grafů. Ačkoli funkcionalita statistické grafiky byla zpočátku navržena tak, aby usnadnila tvorbu statistických grafů, její možnosti jsou také vhodné pro tvorbu nestatistických obchodních grafů [4].

2. PRINCIPY FUNKCIONALITY GRAFICKÉHO VÝSTUPNÍHO SYSTÉMU

Grafika statistického software SAS je rozšířením výstupního systému celého programu. V originálních anglických dokumentech a manuálech je výstupní systém nazván *Output Delivery System* (zkratkou jako „ODS“) [7]. Grafický výstup jako rozšíření tohoto výstupního systému je označován jako statistická grafika, resp. grafika ODS³. V dalším textu bude grafika výstupního systému analytického software SAS nazývána jako grafika ODS.

Výstupní graf je vytvořen z kompilované šablony ODS typu STATGRAPH. Šablony dodávané společností SAS jsou uloženy v datovém souboru SASHELP.TMPLMST. Ovladače zařízení a většina globálních příkazů SAS/GRAPH (jako AXIS, LEGEND, PATTERN a SYMBOL) nemají žádný vliv na grafiku založenou na šablonách. Procedury programového modulu Base SAS, které vytvářejí grafické výstupy na základě grafických šablon, jsou procedury SGPLOT, SGPANEL, SGSCATTER, SGDESIGN a SGRENDER. Automaticky vytváří grafiku založenou na šablonách mnoho dalších procedur v programových modulech SAS/STAT, SAS/ETS a SAS/QC⁴. Grafika ODS odvozená ze šablon je vždy vytvářena jako obrazový soubor. Pro grafiku založenou na šablonách je nutné použít příkaz ODS GRAPHICS pro ovládání grafického prostředí. Je možné například určit formát souboru obrázku (SVG, PNG, GIF a pod.), který se vytvoří zadáním možnosti parametru OUTPUTFMT v příkazu ODS GRAPHICS. Grafické šablony jsou označovány jako grafika ODS.

Programy grafiky ODS je sada funkcionalit, která umožní vytvářet a upravovat statistické grafy. Programy grafiky ODS se skládají z následujících položek:

- SAS ODS Graphics Designer – představuje grafické interaktivní rozhraní, které uživateli umožní navrhovat a vytvářet vlastní grafy [5];
- SAS ODS Graphics Editor – představuje grafický interaktivní editor, který umožňuje upravit prvky grafu nebo přidat nové funkce, jako jsou například titulky, šipky a textové pole [6];
- Programové příkazy grafiky ODS – přidávají funkcionalitu statistické grafiky do mnoha procedur analytických a procedur programového modulu Base;
- SAS ODS Graphics procedures – umožňuje uživatelům jednoduchou a stručnou syntaxí vytváření efektivních statistických grafů. Může vytvořit širokou škálu grafů a výkresů s pouze několika řádky kódu a
- SAS Graph Template Language – je obsáhlý jazyk pro vytváření komplexní, uživatelsky přizpůsobené statistické grafiky.

² *GTL (v anglickém originále Graph Template Language) je obsáhlý jazyk pro definování statistických grafů a poskytuje efektivitu a flexibilitu při vytváření mnoha typů komplexních grafů – viz SAS® 9.4 ODS Graphics: Getting Started with Business and Statistical Graphics, s. 1-3.*

³ *V anglickém originále se jedná o pojmenování Statistical Graphics nebo ODS Graphics, apod.*

⁴ *SAS/STAT je programový modul systému SAS s názvem Statistics, SAS/ETS označuje modul Econometrics and Time Series a SAS/QC je modul Quality Control.*

V tomto článku bude položen důraz na přiblížení programových příkazů grafiky ODS a procedur grafiky ODS, protože uvedených metod statistické grafiky používá majoritní většina uživatelů. Uživatelé, kteří pochopí popisované metody statistické grafiky (v pořadí třetí a čtvrtou), zvládnou SAS ODS Graphics Designer a SAS ODS Graphics Editor bez vážnějších problémů a komplikací s jejich používáním [2]. Jazyk grafických šablon je pro účely tohoto článku příliš komplexní. Souhrnný přehled základních grafických úloh a jim odpovídajících funkcionalit grafiky ODS je zaznamenán v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Souhrnný přehled funkcionality grafiky ODS

Grafická úloha	Komponenta statistické grafiky (grafiky ODS)	
Tvorba grafů v kontextu statistické analýzy	Analytické procedury v modulech SAS/STAT, SAS/ETS, SAS/QC a Base SAS, které podporují grafiku ODS.	Minimální programování grafiky ODS
Dodatečné úpravy specifických grafů pro odborné články nebo prezentaci	Grafický interaktivní editor ODS Graphics Editor	
Tvorba samostatných grafů pro průzkumovou analýzu dat nebo uživatelsky přizpůsobených grafů	SGPLOT, SG PANEL, SGSCATTER procedury v programovém modulu Base systému SAS	
Změny a úpravy celkového vzhledu grafů a tabulek	Styly grafiky ODS	
Ukládání a správa grafů pro odborné články a prezentace	Parametry a volby grafiky ODS, parametry a volby umístění ODS	Vyšší nároky na programování grafiky ODS
Provádění konzistentních změn v grafech vytvořených analytickými procedurami při každém spuštění programu	Uživatelské modifikace šablon grafů, které analytický systém SAS nabízí	
Tvorba vysoce uživatelsky přizpůsobených samostatných grafů	Grafické interaktivní rozhraní ODS Graphics Designer	
Tvorba vysoce uživatelsky přizpůsobených samostatných grafů	Uživatelsky napsané šablony grafů (programování v jazyku GTL)	

Zdroj: [3]

Grafy, které jsou automaticky vytvářeny v procedurách, například v programovém modulu SAS/STAT a jiných, jsou už vhodné pro použití v reportech či přehledech. Nicméně, je možné i případné uživatelské přizpůsobení výstupních grafů podle aktuálních potřeb a požadovaného účelu⁵. Na rozdíl od procedur GPLOT, PROC GCHART a dalších starších procedur programového modulu SAS/GRAPH používaných ke zpracování grafiky, jsou procedury grafiky ODS speciálně navrženy ke statistickému zpracování dat, k čemu jsou tyto procedury vybaveny i příslušnými výpočetními prostředky. Proto je vhodné pro zpracování a statistické vyhodnocování používat především procedury statistické grafiky.

⁵ Například pomocí grafického interaktivního editoru ODS Graphics Editor nebo využitím grafického interaktivního návrhového nástroje ODS Graphics Designer.

3. POUŽITÍ PŘÍKAZŮ GRAFIKY ODS PROGRAMOVÉHO SYSTÉMU SAS

3.1. Stručný přehled příkazů grafiky ODS programového systému SAS

Aby bylo možné vytvářet grafické výstupy pomocí grafiky ODS, musí být splněny dvě podmínky:

- musí být otevřen cíl výstupního systému SAS, tj. výstup ODS⁶ a
- grafika ODS musí být povolena.

Cíl výstupního systému ODS odpovídá jednotlivým typům formátování, který má být použit na výstup SAS. Umožňuje zobrazit výstup v různých formátech, jako jsou HTML (implicitní interní prohlížeč výstupů pro programový systém SAS v prostředí Windows), PDF, RTF, LISTING⁷ a další. Nastaví-li se jako cíl grafického výstupu procedur soubor formátu RTF, dají se grafické výstupy jednoduše zkopírovat a vložit do dokumentu aplikace Microsoft Word nebo snímku aplikace Microsoft PowerPoint. Základní syntaxe příkazu je ve tvaru:

```
ODS DESTINATION </ option (s)>
```

Příkaz ODS je globální a může být použit kdekoli ve vašem programu. Pomocí příkazů je možné otevřít a zavřít požadovaný cíl ODS. Příkladem může být příkaz:

```
ODS HTML FILE="BOXPLOT-BODY.HTML";
GPATH="C:\MYFILES\IMAGES" STYLE=JOURNAL;
```

Uvedeným příkazem výstupního systému ODS se otevírá výstup HTML, kde je:

- jméno výstupního souboru ve formátu HTML;
- adresář, kde budou uloženy soubory výstupní grafiky a
- použitý styl⁸ výstupů.

Příkaz ODS GRAPHICS umožňuje mnoha procedurám SAS vytvářet grafy automaticky. Příkaz povoluje nebo zakazuje zpracování grafiky ODS a nastavuje možnosti grafického prostředí. Základní syntaxe příkazu je následující:

```
ODS GRAPHICS <OFF | ON> </ OPTION (S)>;
```

Splnění první z výše uvedených dvou podmínek je obecně bezproblémové, neboť alespoň jeden cíl ODS musí být otevřen, aby mohl být zobrazen výstup z procedur SAS. Pokud není otevřen žádný výstup ODS, zobrazí se varování v souboru protokolu. Nastavení grafiky ODS a cíle ODS, který se používá v okamžiku spuštění programového systému SAS, lze zobrazit a změnit v nabídce Nástroje na horní liště hlavního okna a volbou Tools, Preferences, na kartě Results. Implicitně je grafika ODS povolena, cíl ODS je nasměrován na soubor HTML do dočasného adresáře a výsledky procedur budou zobrazovány v interním prohlížeči. Grafika ODS má také možnosti pro ovládání grafického výstupu. Nejdůležitější z nich jsou uvedeny v tabulce č. 2.

⁶ V originální anglické dokumentaci je k označení cíle ODS anglické pojmenování ODS destination – viz například SAS® 9.4 Output Delivery System: User's Guide, Fifth Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016, XXVII + 1204 s. ISBN (on-line).

⁷ Jedná se o znakový výstup typu výpis nebo seznam vhodný pro dávkový mód činnosti programového systému SAS nebo pro sálové počítače IBM (mainframe)

⁸ Kombinace barev, písem, řádků, značkovacích symbolů, atd., která poskytují specifický vzhled pro výstup SAS. Styl je v ODS definován šablonou stylu.

Tabulka č. 2: Přehled nejdůležitějších příkazů grafiky ODS

Parametr	Popis	Implicitní hodnota
HEIGHT	Výška grafu	480 bodů
WIDTH	Šířka grafu	640 bodů
OUTPUTFMT	Výstupní obrazový formát (jpeg, tiff, png, ps, svg atd.)	png
IMAGENAME	Pojmenování grafu ve výstupním systému ODS	
RESET	Obnovení výchozích nastavení grafických parametrů a voleb	všechny
BORDER	Zda je vykreslován okraj obrazového výstupu (zapnuto / vypnuto)	zapnuto
ATTRPRIORITY	Požadavek pro vykreslení atributy skupiny (auto / colour / žádné)	auto

Zdroj: [1]

Výšku a šířku grafu lze také zadat v jiných velikostních jednotkách, například palce (inch) nebo centimetry (cm) pomocí následujících příkazů grafiky ODS:

```
ODS GRAPHICS ON / WIDTH=6IN;
ODS GRAPHICS ON / HEIGHT=4IN;
ODS GRAPHICS ON / WIDTH=4.5IN HEIGHT=3.5IN;
```

Kvalitu výstupních grafů lze též ovlivňovat pomocí zvýšení rozlišení (implicitní rozlišení je 96 DPI pro výstup ve formátu HTML a LISTING a 200 DPI pro formát výstupu RTF) následujícími příkazy grafiky ODS:

```
ODS HTML IMAGE_DPI=300;
```

Výchozí hodnota OUTPUTFMT závisí na výstupu ODS, ale je pro většinu běžně používaných cílů ve formátu PNG; pro HTML se zpravidla využívají formáty GIF, JPEG a SVG, alternativně TIFF. Parametr IMAGENAME je užitečný pro vkládání smysluplných názvů do souborů grafů, např. IMAGENAME = 'Obrázek 2'.

Zatímco cíl ODS určuje obecný formát výstupu, jeho vzhled v podobě písem, barev a dalších atributů závisí na použitém stylu ODS. Existuje několik vestavěných stylů a každý výstupní cíl má svůj optimalizovaný styl ODS pro daný výstup. Výchozí styl pro HTML se nazývá HTMLBLUE, pro RTF se implicitní styl ODS nazývá RTF, apod. Názvy zabudovaných stylů ODS mohou být vypsány pomocí procedury TEMPLATE modulu BASE pomocí příkazu:

```
PROCEDURE template;
LIST STYLES;
RUN;
```

Pokud má být konečný výstup v černé a bílé barvě, v odstínech šedi nebo stínování, styl JOURNAL je dobrou volbou. Grafy v odborné knize mohou být vytvořeny pomocí verze stylu THEME, která je přizpůsobena výstupu v odstínech šedi, nikoliv v barvě. Změnit výchozí styl pro konkrétní cíl výstupu ODS je možné, použije-li se STYLE = parametr v příkazu ODS, tj.

```
ODS LISTING STYLE = JOURNAL;
```

Přehled vybraných stylů, které jsou podle [8] nejčastěji využívány v grafice ODS, jsou zaznamenány v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Nejčastěji používané styly ODS grafiky ODS

Název stylu ODS	Doporučený výstup ODS	Parametr AttrPriority	Popis
ANALYSIS	HTML	None	Barevný styl, písmo SANS SERIF, dominantní barvy jsou žlutá, zelená
DEFAULT	HTML	None	Barevný styl, písmo SANS SERIF tučný, dominantní barvy jsou šedá, modrá a bílá
HTMLBLUE ^{*)}	HTML	Colour	Barevný styl, písmo SANS SERIF, dominantní barvy jsou odstíny modré – implicitní styl pro HTML cíl v SAS/STAT
HTMLBLUECML ^{*)}	HTML	None	Stejně jako styl HTMLBLUE – jde o černobílý styl
JOURNAL, JOURNAL1A ^{*)}	PDF, PS, RTF, PRINTER	None	Černobílý styl, písmo SANS SERIF s vybarvenými plochami
JOURNAL2, JOURNAL2A ^{*)}	PDF, PS, RTF, PRINTER	None	Černobílý styl, písmo SANS SERIF s prázdnými plochami. Sloupcové seskupovací grafy používají šrafování k odlišení skupin
JOURNAL3, JOURNAL3A ^{*)}	PDF, PS, RTF, PRINTER	None	Černobílý styl, písmo SANS SERIF s vybarvenými plochami. Sloupcové seskupovací grafy používají šrafování k odlišení skupin
LISTING	HTML, SAS LISTING	None	Barevný styl, písmo SANS SERIF, dominantní barvy jsou odstíny modré s bílým pozadím
PEARL ^{*)}	PDF, PS, RTF, PRINTER	Colour	Barevný styl, písmo SANS SERIF na bílém pozadí, dominantní barvy jsou odstíny modré – implicitní styl pro tabulky do PDF cíle v SAS/BASE
PEARLJ ^{*)}	PDF, PS, RTF, PRINTER	Colour	Barevný styl, písmo SANS SERIF na bílém pozadí, dominantní barvy jsou odstíny modré – implicitní styl pro tabulky do PDF cíle v SAS/STAT
RTF	RTF	None	Barevný styl, písmo TIMES ROMAN, dominantní barvy jsou modrá, bílá a černá
SAPPHIRE ^{*)}	PDF, PS, RTF, PRINTER	Colour	Barevný styl, písmo SANS SERIF na bílém pozadí a se světle modrým záhlavím tabulek, dominantní barvy jsou odstíny modré
STATISTICAL	HTML	None	Barevný styl, písmo SANS SERIF, dominantní barvy jsou šedá, modrá a bílá

Poznámka:

- 1 * Indikuje styly doporučené pro statistickou grafiku
- 2 Rozdíl mezi styly JOURNAL a JOURNAL#A spočívá v použití kurzívy v záhlaví tabulek

Zdroj: [8]

Speciálním případem cíle, resp. výstupu grafiky ODS je editor statistické grafiky ODS⁹. Přesměrování výstupního statistického grafu do editoru se dá zajistit pomocí jednoho ze dvou následujících příkazů ODS:

```
ODS LISTING SGE=ON;
ODS HTML SGE=ON;                                (pro programový systém SAS v prostředí Windows)
```

Uzavření přesměrovaného editovatelného grafického výstupu v interaktivním grafickém editoru se opět provádí pomocí jednoho ze dvou příkazů grafiky ODS, a to:

```
ODS LISTING SGE=OFF;
ODS HTML SGE=OFF;                                (pro programový systém SAS v prostředí Windows)
```

Podrobnější informace a popis příkazů grafiky ODS (včetně použitých stylů) je možné najít v manuálech¹⁰ a nápovědě k programovému systému SAS.

3.2. Využití funkcionality grafiky ODS pro výstupy analytických procedur

Ve výchozím nastavení jsou grafy ODS povoleny pro mnoho procedur SAS. Je však možné, že pro některé grafické výstupy bude potřebné nastavit parametry v rámci syntaxe příkazu procedury. Uvedené parametry jsou popsány pro každou analytickou proceduru, která podporuje grafiku ODS, v části "Syntaxe" příslušné uživatelské příručky pro jednotlivé analytické procedury. Požadavek na tvorbu konkrétních výstupních grafů je determinován nastavením parametru PLOTS příkazu procedury.

Syntaxe parametru PLOTS uvnitř příkazu pro danou analytickou proceduru je následující:

```
PLOTS <(global-plot-options)> < = plot-request<(options)> >;
```

Pro určité statistické analýzy se některé výstupní grafy mohou vytvořit pouze, je-li tento parametr nastaven dodatečně, i mimo příkaz analytické procedury. Syntaxi parametru PLOTS ilustrují následující příklady:

```
PLOTS=ALL;
PLOTS=NONE;
PLOTS=RESIDUALS;
PLOTS=RESIDUALS (SMOOTH) ;
PLOTS=DIAGNOSTICS (UNPACK) ;
PLOTS (ONLY) =FREQPLOT;
PLOTS=(SCREE (UNPACK) LOADINGS (PLOTREF) PRELOADINGS (FLIP) );
PLOTS (UNPACK MAXPARMLABEL=0 STEPAXIS=NUMBER) =COEFFICIENTS;
PLOTS (SIGONLY) = (RAWPROB ADJUSTED (UNPACK) );
```

Mezi vybrané důležité hodnoty parametru PLOTS patří:

- PLOTS = ALL zajistí výpis všech grafů ODS dostupných jako výstup analytické procedury;
- PLOTS = NONE zakáže grafy ODS pouze pro tento krok, nevypíná grafický výstup globálně;

⁹ V originální dokumentaci se editor statistické grafiky nazývá SAS ODS Graphics Editor. Představuje grafický interaktivní editor, který umožňuje upravit prvky grafu nebo přidat nové funkce podle potřeby a požadavků uživatelů.

¹⁰ Vhodný materiál k dalšímu studiu o příkazech grafiky OSD je manuál SAS® 9.4 Output Delivery System: User's Guide, Fifth Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016, xxviii + 1204 s. ISBN (on-line).

- PLOTS = RESIDUALS zajistí vykreslení grafu reziduí v procedurách datového modelování;
- PLOTS = RESIDUALS (SMOOTH) zajistí vykreslení grafu reziduí v procedurách datového modelování s vyrovnávací funkcí a
- PLOTS = DIAGNOSTICS (UNPACK)) zajistí v příslušných procedurách vykreslení výstupních diagnostických grafů (např. kvality provedené regrese).

Bližší popis jednotlivých hodnot parametru PLOTS je uveden v originálních dokumentech a příručkách programového systému SAS.

Tabulka č. 4: Přehled analytických procedur SAS podporující grafiku ODS

SAS/STAT		Base SAS	SAS/ETC
ACECLUS	MIXED	CORR	ARIMA
ADAPTIVEREG	MULTTEST	FREQ	AUTOREG
ANOVA	NLIN	UNIVARIATE	COPULA
BCHOICE	NPAR1WAY		COUNTREG
BOXPLOT	ORTHOREG	SAS/QC	ENTROPY
CALIS	PHREG	ANOM	ESM
CAUSALTRT	PLM	CAPABILITY	EXPAND
CLUSTER	PLS	CUSUM	HPCDM
CORRESP	POWER	MACONTROL	HPQLIM
FACTOR	PRINCOMP	MVPDIAGNOSE	HPSEVERITY
FMM	PRINQUAL	MVPMONITOR	MODEL
FREQ	PROBIT	MVPMODEL	PANEL
GAM	PSMATCH	PARETO	PDLREG
GAMPL	QUANTLIFE	RAREEVENTS	QLIM
GEE	QUANTREG	RELIABILITY	SEVERITY
GENMOD	QUANTSELECT	SHEWHART	SIMILARITY
GLIMMIX	REG		SSM
GLM	ROBUSTREG	Other	SYSLIN
GLMPOWER	RSREG	HPF	TIMEDATA
GLMSELECT	SEQDESIGN	HPFENGINE	TIMEID
HPFMM	SEQTEST		TIMESERIES
HPSPLIT	SIM2D	SAS Risk	TMODEL
ICLIFETEST	SPP	Dimensions	UCM
ICPHREG	STDRAE	VARMAX	
IRT	SURVEYFREQ	X12	
KDE	SURVEYLOGISTIC		
KRIGE2D	SURVEYMEANS		
LIFEREG	SURVEYPHREG		
LIFETEST	SURVEYREG		
LOESS	TPSPLINE		
LOGISTIC	TRANSREG		
MCMC	TTEST		

Zdroj: [8]

Informace o konkrétních grafických výstupech, které specifická analytická procedura vytvoří, lze dohledat v originální dokumentaci a nápovědě – v uživatelské příručce každé procedury. Každá analytická procedura má specifickou množinu výstupních grafů, které vycházejí z použití a účelu dané procedury.

Seznam analytických procedur (včetně příslušných programových modulů), které podporují grafiku ODS (výstupní statistické grafy), je ilustrován v tabulce č. 4. Názvy programových modulů, do nichž jednotlivé analytické procedury s funkcionalitou statistické grafiky náležejí, jsou v tabulce č. 4 vyznačeny tučným písmem.

3.3. Ukázky funkcionality grafiky ODS pro výstupy analytických procedur

Příklad 1: Přesměrování implicitních grafických výstupů analytické procedury REG pro jednoduchou lineární regresi do souboru *linregrese.RTF*

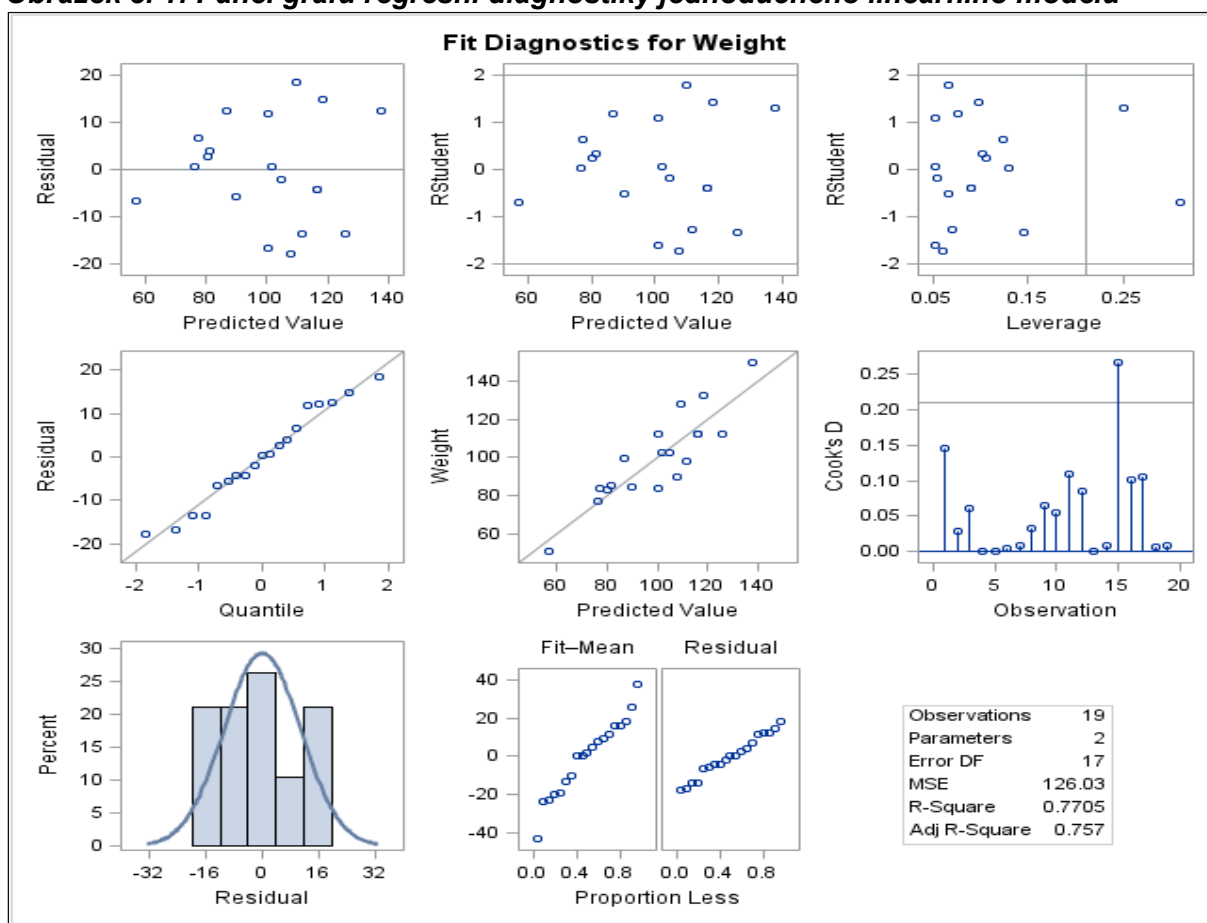
Příklad je založen na použití analytické procedury REG pro jednoduchou lineární regresi. Datový soubor s daty o žácích vybrané třídy *Class*, který tento příklad používá, je k dispozici v knihovně *Sashelp*. V lineárním modelu je *Weight* závisle proměnnou a *Height* je proměnnou nezávislou. Pro modelování dat jednoduchou lineární regresi se používá následující příkaz (s využitím procedury REG):

```
ODS GRAPHICS ON;
ODS RTF FILE = "... cesta k souboru ...\linregrese.rtf"
STYLE = HTMLBlue;

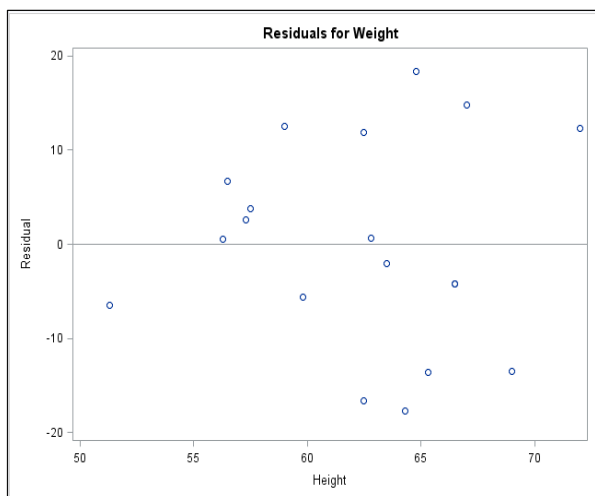
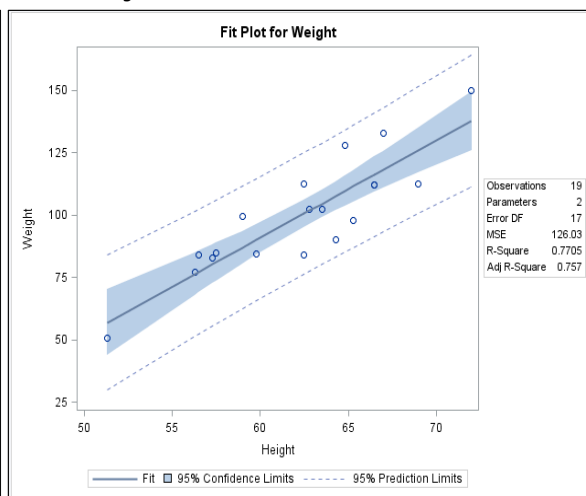
PROCEDURE REG DATA = SASHELP.CLASS;
    MODEL Weight = Height;
RUN;

ODS RTF CLOSE;
ODS GRAPHICS OFF;
```

Obrázek č. 1: Panel grafů regresní diagnostiky jednoduchého lineárního modelu



Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

Obrázek č. 2: Graf reziduí jednoduchého lineárního modelu**Obrázek č. 3: Graf vyrovnaných hodnot jednoduchého lineárního modelu**

Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

Příkazem ODS GRAPHICS ON se povoluje grafika ODS, což umožňuje, aby analytická procedura REG vytvořila výchozí grafické výstupy. Příkazem ODS GRAPHICS OFF se grafika ODS zakazuje a další grafické výstupy již nebudou produkovány. Grafický výstup analytické procedury REG pozůstává z panelu grafů regresní diagnostiky, grafu reziduí a grafu vyrovnaných hodnot. Grafy jsou integrovány s tabulkovými výstupy a jsou zobrazeny na obrázku č. 1, obrázku č. 2 a obrázku č. 3.

Výsledky jsou zobrazeny ve stylu HTMLBlue, a to jak v interním prohlížeči, tak i v souboru dokumentu *linregrese.RTF*. Soubor dokumentu *linregrese.RTF* jako výstup z analytické procedury REG je vytvořen v umístění, které je uvedeno v parametru FILE. Příkazem ODS RTF CLOSE se uzavírá přesměrování výstupů procedury do dokumentu *linregrese.RTF*.

Příklad 2: Přesměrování vybraných grafických výstupů (konturový a povrchový graf odhadu výstupní jádrové hustoty) analytické procedury KDE do souboru *hustota.PDF*. Přesměrované výstupy v souboru *hustota.PDF* mají být v černobílém provedení.

Příklad vychází z použití analytické procedury KDE pro odhady jádrových hustot. Datový soubor, který tento příklad používá, bude simulovaný jako 1000 pozorování z dvojrozměrného normálního rozdělení o průměrech (0, 0), s rozptyly (10, 10) a kovariancí 9. Datový soubor je generován pomocí následující sekvence příkazů:

```
DATA bivnormal;
  seed = 1283470;
  DO i = 1 to 1000;
    z1 = rannor(seed);
    z2 = rannor(seed);
    z3 = rannor(seed);
    x = 3*z1+z2;
    y = 3*z1+z3;
  OUTPUT;
END;
RUN;
```

Jako výstupní grafické zobrazení jsou požadovány grafy obrysový a povrchový. Pro modelování dvojrozměrné normální hustoty pomocí procedury KDE se použije následující sekvence příkazů (s uvážením přesměrování výstupů procedury do souboru *hustota.PDF*):

```
ODS GRAPHICS ON;
ODS PDF FILE = "...cesta_k_souboru ...\hustota.pdf"
STYLE = OCEAN;

PROCEDURE kde DATA =bivnormal;
  BIVAR x y / PLOTS = (contour surface);
  RUN;

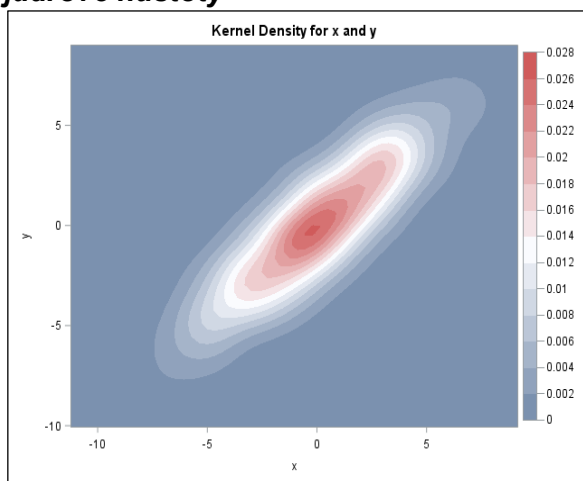
ODS PDF CLOSE;
ODS GRAPHICS OFF;
```

Příkazem ODS GRAPHICS ON/OFF se povoluje či zakazuje grafika ODS. Přesměrování výstupů analytické procedury KDE se dosáhne aplikováním příkazu ODS PDF FILE = "...cesta_k_souboru...\hustota.pdf". Použitím tohoto příkazu se dosáhne vytvoření souboru ve formátu PDF, v němž se uloží výstupy (tabulkové i grafické) z analytické procedury KDE. Přesměrování výstupů procedury do souboru *hustota.PDF* se ukončí příkazem ODS PDF CLOSE. Použití stylu JOURNAL2 zajistí, že výstupní statistika bude výlučně složena z odstínů barvy bílé a černé.

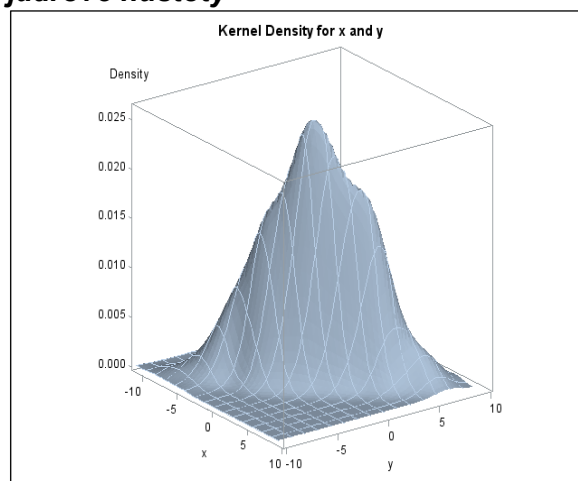
Simulovaná data jsou uložena v datovém souboru *bivnormal* uloženém v dočasné knihovně SAS. Odhad dvojrozměrné jádrové hustoty vykoná analytická procedura KDE na základě příkazu BIVAR, který je uveden v syntaxi příkazu. Požadované grafické výstupy (konturový a povrchový graf odhadu výstupní jádrové hustoty) jsou zajištěny parametrem PLOTS = contour surface v příkaze BIVAR. Další grafické výstupy již nebudou analytickou procedurou vytvořeny.

Výstupy procedury KDE jsou v interním prohlížeči zobrazeny ve stylu HTMLBlue, a tedy jsou barevné. Grafické výstupy v souboru dokumentu *hustota.PDF* jsou černobílé. Výsledné grafy jsou v souboru *hustota.PDF* integrovány s tabulkovými výstupy a jsou zobrazeny na obrázku č. 4 a obrázku č. 5.

Obrázek č. 4: Konturový graf odhadu jádrové hustoty



Obrázek č. 5: Povrchový graf odhadu jádrové hustoty



Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

Příklad 3: Přesměrování tabulkových výstupů analytické procedury MEANS do podoby uživatelského reportu ve formátu souboru *gridded.PDF*. Požadovaný uživatelský report má být složen z 2 sloupců, z nichž v jednom se mají zaznamenat tabulkové výstupy z procedury MEANS a druhý sloupec bude obsahovat výpis z datového souboru, z nichž byly analytickou procedurou MEANS pořízeny zobrazované tabulkové výstupy.

Pro příklad jsou využity data o žácích ze třídy uložené v datovém souboru *Class* z knihovny *Sashelp*. Požadovaný report podle zadání úlohy zajistí následující příkazy grafiky ODS:

```
ODS PDF FILE = "...cesta_k_souboru...\gridded.pdf";
ODS LAYOUT GRIDDED
  COLUMNS = 2 WIDTH = 5 in
  COLUMN_GUTTER = .25 in
  STYLE = {BACKGROUND = LIGHTGRAY};
ODS REGION
  STYLE = {BACKGROUND = LIGHTBLUE};

PROCEDURE MEANS DATA = SASHELP.class MEAN;
RUN;

PROCEDURE REPORT nowd
  DATA = sashelp.class(obs = 5) nowd;
RUN;

ODS REGION WIDTH = 2 in
  STYLE = {BACKGROUND = LIGHTBLUE};

PROCEDURE PRINT
  DATA = SASHELP.class(obs = 5 keep=name age);
RUN;

ODS LAYOUT END;
ODS PDF CLOSE;
```

Obrázek č. 6: Uživatelsky vytvořený report s více sloupci

The MEANS Procedure				
Variable		Mean		
Age		13.3157895		
Height		62.3368421		
Weight		100.0263158		

Name	Sex	Age	Height	Weight
Alfred	M	14	69	112.5
Alice	F	13	56.5	84
Barbara	F	13	65.3	98
Carol	F	14	62.8	102.5
Henry	M	14	63.5	102.5

Obs	Name	Age
1	Alfred	14
2	Alice	13
3	Barbara	13
4	Carol	14
5	Henry	14

Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

Příkazem ODS PDF FILE jsou grafické i tabulkové výstupy z analytických procedur přeměrovány do souboru *gridded.PDF*. Příkaz ODS LAYOUT GRIDDED s potřebnými parametry zajistí vytvoření uspořádání výstupních tabulek do 2 sloupců o potřebné šířce, s mezerou mezi sloupci a barvou pozadí. Pomocí příkazu ODS REGION se nasměrují výstupy procedury a tiskové výstupy do jednotlivých vytvořených sloupců. Příkazem STYLE se nastavují styly pro jednotlivé vytvořené sloupce (regiony). Přeměrování výstupů do sloupců se uzavře příkazem ODS LAYOUT END, přeměrování uvedených strukturovaných výstupů do souboru PDF se ukončuje příkazem ODS PDF CLOSE.

Výsledkem výše uvedené sekvence příkazů je strukturovaný report, který je ilustrovaný na Obrázku č. 6.

4. PROCEDURY STATISTICKÉ GRAFIKY (PROCEDURE SG)

Ke tvorbě uživatelské grafiky ODS programový systém SAS ve svém základním modulu obsahuje 5 statistických¹¹ grafických procedur [1]:

Procedura SGPLOT	Velmi flexibilní grafická procedura, která je schopna produkovat širokou škálu různých typů grafů a je užitečná jak pro rutinní grafiku, tak pro uživatelsky upravovanou grafiku.
Procedura SGPANEL	Funkcionalita je velmi podobná jako u procedury SGPLOT. Hlavní rozdíl spočívá v parametru PANELBY. Parametrem PANELBY se určuje proměnná, pomocí níž se vykreslovaná data mají rozdělit do podmnožin a tyto podmnožiny dat jsou zobrazovány samostatně v rámci panelů grafů.
Procedura SGSCATTER	Vytváří systém párových bodových grafů běžně označovaných jako matice párových bodových grafů (jednoduchý párový bodový diagram lze vytvořit pomocí procedury SGPLOT).
Procedura SGDESIGN	Vytváří grafy pomocí specifikace provedené pomocí grafického interaktivního rozhraní ODS Graphics Designer.
Procedura SGRENDER	Slouží k uživatelskému programování grafických šablon pomocí jazyka grafických šablon, z nichž vycházejí procedury statistické grafiky ¹² .

¹¹ Jedná se o procedury, které jsou předurčeny pro tvorbu speciálních grafických výstupů. Písmena SG, kterými názvy grafické procedury začínají, označují zkratku anglických slov *Statistical Graphics*, v českém překladu *statistická grafika*.

¹² Podrobný popis jazyka grafických šablon přesahuje rozsah tohoto příspěvku. K hlubšímu studiu jazyka grafických šablon lze například využít originální dokumentaci a manuály - viz například SAS Institute Inc. 2016. *SAS® 9.4 Graph Template Language: User's Guide, Fifth Edition*. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2016, XIV + 680 s. ISBN (on-line).

Procedury statistické grafiky nabízejí mnohem více možností než pouhé vykreslování bodových grafů. Grafické procedury mohou vytvářet také grafy čárové (spojnicové), grafy distribuční, grafy koláčové, horizontální i vertikální grafy sloupcové, histogramy i krabičkové grafy a jiné. Procedury statistické grafiky dokáží také provádět parametrické i neparametrické odhady vyrovnaných hodnot a jejich zobrazení do grafické podoby. Podle potřeb uživatele umožňují grafické procedury zobrazit referenční čáry, intervaly spolehlivosti, pásy i elipsy apod.

Z hlediska uživatelů je nejflexibilnější grafickou procedurou procedura SGRENDER, jejíž funkcionalitu lze programovat pomocí jazyka grafických šablon. Pro tvorbu většiny statistických grafů běžně vyžadovaných v práci statistika postačuje funkcionalita ostatních procedur statistické grafiky, jejichž syntaxe je mnohem jednodušší než syntaxe jazyka grafických šablon.

Podrobnější popis funkcionalit a syntaxe procedur statistické grafiky je uveden v příručce [1] anebo v dokumentaci programového systému SAS [8].

5. PRAKTICKÉ PŘÍKLADY POUŽITÍ PROCEDUR STATISTICKÉ GRAFIKY

Praktické demonstrování použití procedur statistické grafiky bylo provedeno nad daty zpracovaných statistických šetření produkované státní statistikou, z nichž byly využity ekonomické ukazatele podle odvětví statistické klasifikace ekonomických činností SKNACE¹³ Rev. 2:

- přidaná hodnota a mezipotřeba (v EUR);
- tržby za vlastní výkony a zboží bez DPH (v EUR) a
- průměrný evidenční počet zaměstnanců ve fyzických osobách.

Pro účely posledního příkladu byl použit soubor simulovaných dat.

Cílem této kapitoly není přesný popis syntaxe příkazů procedur statistické grafiky, nýbrž pouhé přiblížení možností funkcionalit uvedených procedur. Toto bude zejména ilustrováno na následujících grafických výstupech, které byly vytvořeny jako výsledek činnosti vybraných procedur statistické grafiky. U každého grafického výstupu bude jako ukázka připojena také i příkazová syntaxe.

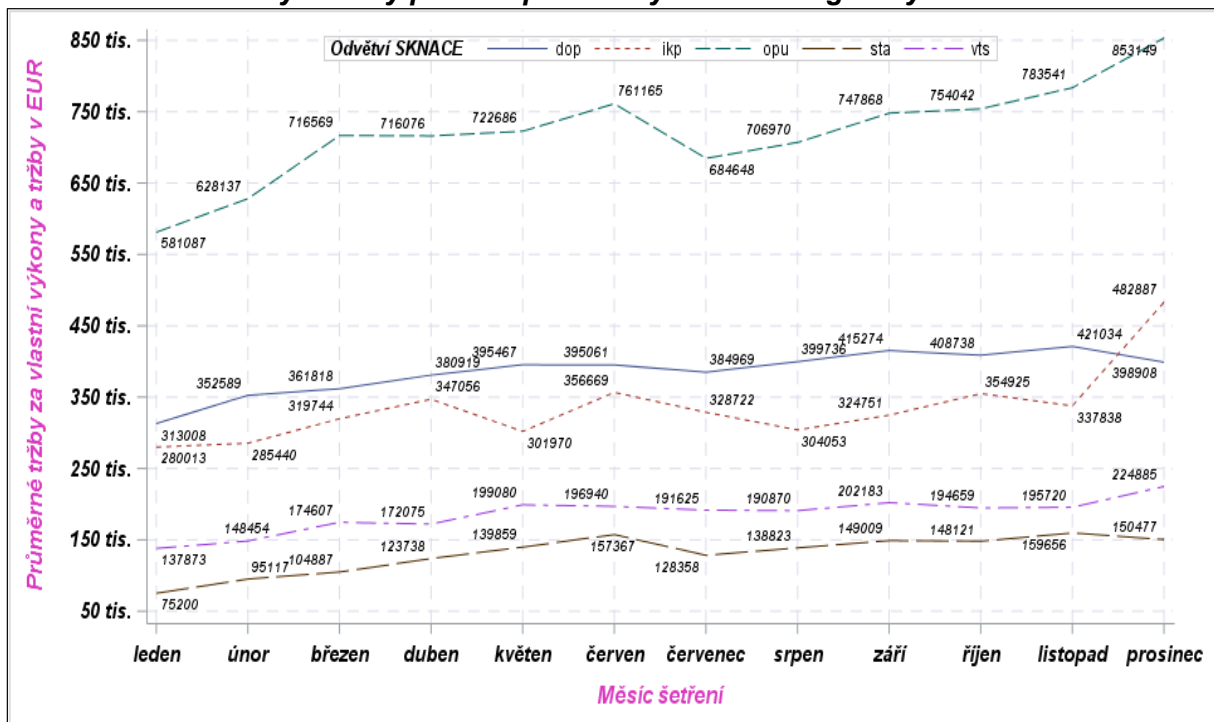
Příklad 1: Jedná se o spojnicový graf průměrů tržby za vlastní výkony a zboží bez DPH (v EUR) za období 1 roku (za 12 měsíců) na obrázku č. 7. Sledovanému odvětví SKNACE odpovídá čára průměrů různého vzoru a odlišné barvy, přičemž u každé čáry průměrů jsou připojeny hodnoty zjištěných průměrů. Osy grafu jsou upraveny uživatelsky – namísto číselných hodnot průměrných tržeb (svislá osa) jsou použity slovní popisy, na časové ose (vodorovná osa) jsou měsíce vyjádřeny také slovně. Uživatel má možnost si zvolit styl, velikost, barvu i polohu libovolného grafického prvku v rámci vytvořeného diagramu.

¹³ SK NACE je slovenská varianta mezinárodní klasifikace ekonomických činností.

Grafický výstup byl vytvořen použitím procedury SGPLOT a úplná syntaxe příkazu je uvedena ve tvaru:

```
PROCEDURE sgplot DATA=ZISTOVANIE_ODPOVEDE3_sort
  (WHERE=(ODV_NACE_MES_vykazy NOT IN("prm"))) NOBORDER NOAUTOLEGEND;
STYLEATTRS DATALINEPATTERNS=(Solid ShortDash MediumDash LongDash
MediumDashShortDash);
VLINE Period / RESPONSE=Trzby STAT=MEAN
  GROUP=ODV_NACE_MES_vykazy GROUPORDER=data GROUPDISPLAY=overlay
  DATALABEL=Trzby DATALABELATTRS=(COLOR=black STYLE=italic WEIGHT=Bold)
  DATALABELPOS=DATA;
KEYLEGEND / AUTOITEMSIZE POSITION=TOP LOCATION=INSIDE
  TITLE="Odvětví SKNACE"
  TITLEATTRS=(COLOR=black STYLE=italic WEIGHT=Bold);
YAXIS GRID GRIDATTRS=(COLOR=bwh PATTERN=DASH THICKNESS=0.005)
  LABEL='Průměrné tržby za vlastní výkony a tržby v EUR'
  LABELATTRS=(COLOR=bipk FAMILY=Arial SIZE=12 STYLE=Italic WEIGHT=Bold)
  VALUES=(50000 TO 850000 BY 100000) VALUESFORMAT=Best20.0
  VALUEATTRS=(COLOR=Black FAMILY=Arial SIZE=11 Style=Italic
  WEIGHT=Bold)
  VALUESDISPLAY=("50 tis." "150 tis." "250 tis." "350 tis." "450 tis."
  "550 tis." "650 tis." "750 tis." "850 tis.");
XAXIS GRID GRIDATTRS=(COLOR=bwh PATTERN=DASH THICKNESS=0.05)
  LABEL='Měsíc šetření'
  LABELATTRS=(COLOR=bipk FAMILY=Arial SIZE=12 STYLE=Italic
  WEIGHT=Bold)
  VALUES=(1 TO 12 BY 1) VALUESFORMAT=Best20.0
  VALUEATTRS=(COLOR=Black FAMILY=Arial SIZE=11 Style=Italic
  WEIGHT=Bold)
  VALUESDISPLAY=("leden" "únor" "březen" "duben" "květen" "červen"
  "červenec" "srpen" "září" "říjen" "listopad" "prosinec");
RUN;
```

Obrázek č. 7: Graf vytvořený pomocí procedury statistické grafiky SGPLOT

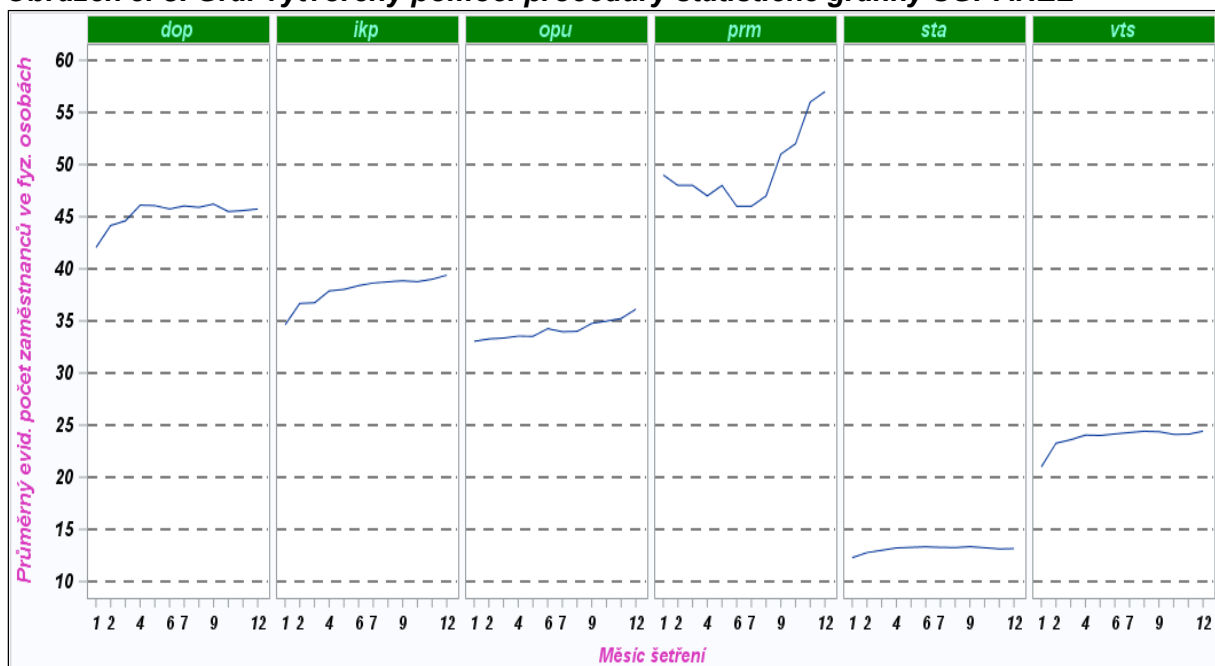


Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

Příklad 2: Jedná se o panelový graf (viz obrázek č. 8), který je složen z 6 spojnicových subgrafů (panelů). Každý subgraf ilustruje časovou řadu průměrů evidenčního počtu zaměstnanců ve fyzických osobách sledovanou v periodicitě měsíčních šetření v odvětví SKNACE. Celkový graf proto umožňuje velmi názorné a intuitivní srovnání průměrných hodnot evidenčního počtu zaměstnanců ve fyzických osobách v čase, ale i v rámci jednotlivých odvětví SKNACE. I při tvorbě tohoto grafického výstupu lze uživatelsky přizpůsobovat většinu elementů statistické grafiky. Grafický výstup byl vytvořen procedurou SGPANEL a syntaxe příkazu je dána jako:

```
PROCEDURE sgpanel DATA=ZISTOVANIE_ODPOVEDE3_sort PAD=1 NOOPAQUE;
  STYLEATTRS DATALINEPATTERNS=(Solid ShortDash MediumDash LongDash
  MediumDashShortDash);
  PANELBY ODV_NACE_MES_vykazy /
    LAYOUT=COLUMNLATTICE NOVARNAME ONEPANEL SPACING=5
    HEADERATTRS=(COLOR=aquamarine FAMILY=Arial SIZE=12 STYLE=Italic
  WEIGHT=Bold)
    HEADERBACKCOLOR=GREEN BORDER;
  VLINE Period / RESPONSE= Zamestnanci STAT=MEAN;
  ROWAXIS GRID GRIDATTRS=(COLOR=bwh PATTERN=DASH THICKNESS=0.005)
    LABEL='Průměrný evid. počet zaměstnanců ve fyz. osobách'
    LABELATTRS=(COLOR=bippk FAMILY=Arial SIZE=12 STYLE=Italic
  WEIGHT=Bold)
    VALUES=(10 TO 60 BY 5) VALUESFORMAT=Best20.0
    VALUEATTRS=(COLOR=Black FAMILY=Arial SIZE=11 Style=Italic
  WEIGHT=Bold);
  COLAXIS
    LABEL='Měsíc šetření'
    LABELATTRS=(COLOR=bippk FAMILY=Arial SIZE=12 STYLE=Italic
  WEIGHT=Bold)
    VALUES=(1 TO 12 BY 1) VALUESFORMAT=Best20.0
    VALUEATTRS=(COLOR=Black FAMILY=Arial SIZE=11 Style=Italic
  WEIGHT=Bold)
    VALUESDISPLAY=("1" "2" "" "4" "" "6" "7" "" "9" "" "" "12");
RUN;
```

Obrázek č. 8: Graf vytvořený pomocí procedury statistické grafiky SGPANEL



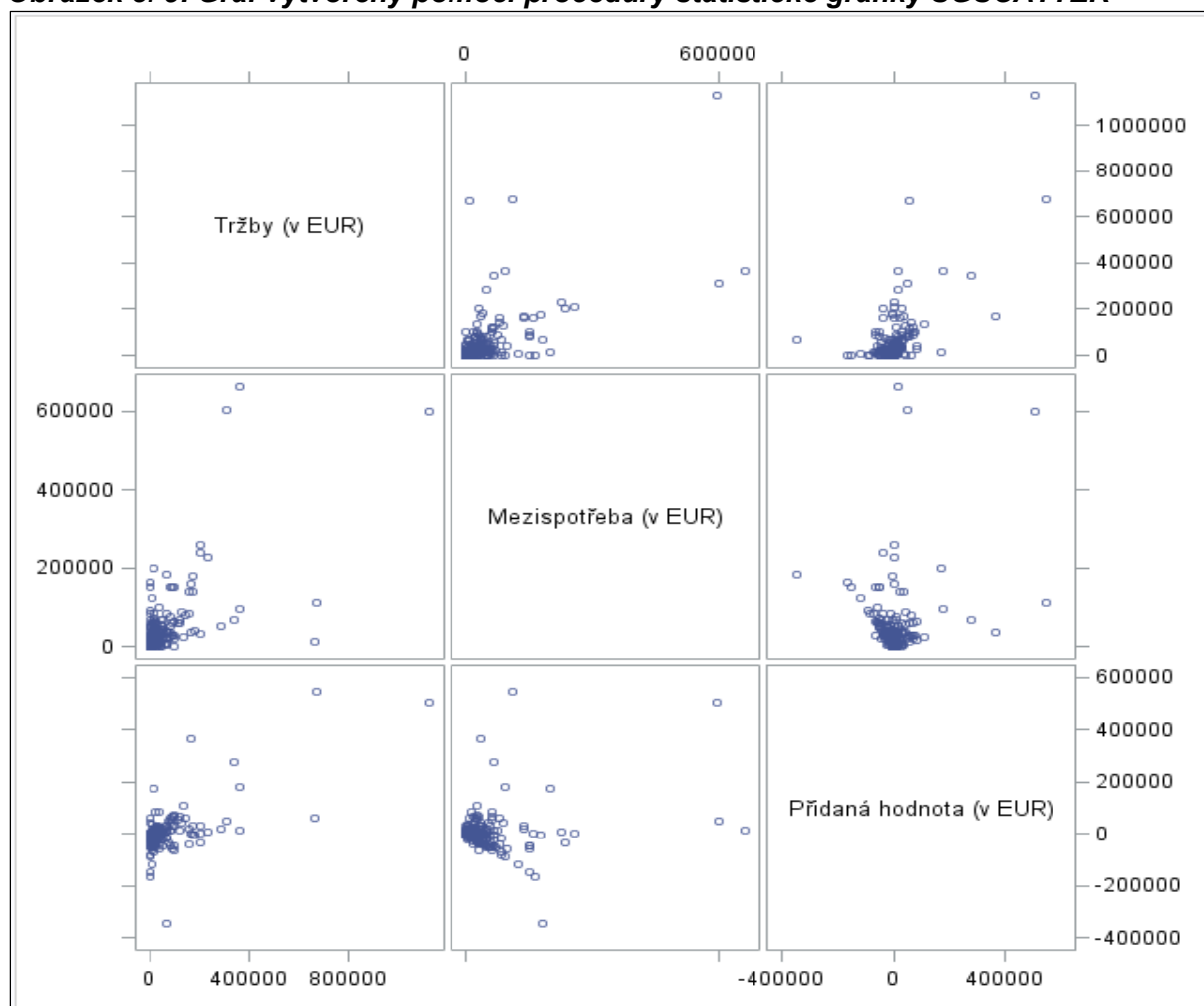
Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

Příklad 3: Tento příklad (viz obrázek č. 9) demonstruje tvorbu grafické korelační matice vybraných ekonomických ukazatelů pro vybrané odvětví SKNACE a vybrané období. Grafická korelační matice poskytuje informaci o vzájemném vztahu hodnot vybraných ukazatelů, identifikuje vybočující body, shluky v datech apod. Pomocí dalších parametrů v rámci syntaxe procedury lze v grafu zobrazit i oblasti spolehlivosti pro populační průměry, příp. pro predikci hodnot.

Grafický výstup na obrázku č. 9 byl vytvořen použitím procedury SGSCATTER a potřebný programový fragment příkazu je následující:

```
PROCEDURE sgscatter DATA=
  SPRACOVANE_PROD_13_04_2016_1Q_4Q(wher=(ODV_NACE="pol" AND PERIOD=1));
  MATRIX trzby mezispotreba Prid_hodnota /
    GROUP=PERIOD
    NOLEGEND;
RUN;
```

Obrázek č. 9: Graf vytvořený pomocí procedury statistické grafiky SGSCATTER



Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

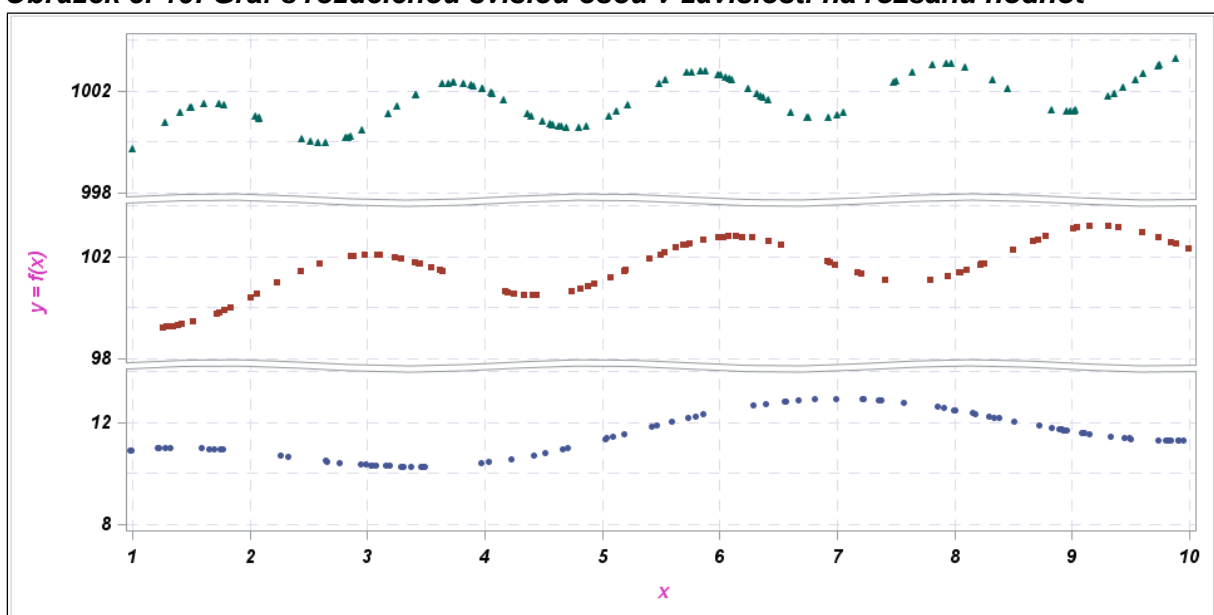
Příklad 4: Tento příklad (viz obrázek č. 10) ilustruje přerušení osy hodnot funkce y (svislé osy). Takto interpretovaná svislá osa je užitečná, když existují extrémní pozorování, které svými hodnotami zkreslují grafické zobrazení při použití běžných os.

K ilustraci příkladu přerušené svislé osy hodnot jsou data vygenerovaná do datového souboru *breakaxis* pomocí sledu příkazů:

```
DATA breakaxis(DROP=i);
  DO g = 1 TO 3;
    DO i = 1 TO 100;
      x = 10 * uniform(7);
      y = 10 ** g + log(x) + sin(g * (x + 1));
      OUTPUT;
    END;
  END;
RUN;
```

Hodnoty Y v první skupině jsou řádově 10, hodnoty Y v druhé skupině jsou řádově 100 a hodnoty Y ve třetí skupině jsou řádově 1 000. Při použití lineární svislé osy nejsou kvůli extrémnímu rozsahu funkčních hodnot průběhy ve všech třech skupinách zřejmé. K zajištění srozumitelnějšího zobrazení lze svislou osu rozdělit na tři rozsahy hodnot, z nichž každý se skládá z hodnot větších než minimální a menších než maximální pro každou skupinu. Tím se zajistí lepší srozumitelnost a názornost grafického zobrazení časového průběhu hodnotově rozdílných skupin dat.

Obrázek č. 10: Graf s rozdělenou svislou osou v závislosti na rozsahu hodnot



Zdroj: vlastní konstrukce v systému SAS

Grafický výstup na obrázku č. 10 byl vytvořen použitím procedury SGPLOT a aplikovaná syntaxe příkazu je následující:

```
PROCEDURE sgplot DATA=breakaxis NOAUTOLEGEND;
  STYLEATTRS DATASYMBOLS =(circlefilled squarefilled trianglefilled);
  SCATTER y=y x=x / GROUP=g MARKERATTRS=(SIZE=5px);
  XAXIS GRID GRIDATTRS=(COLOR=bwh PATTERN=DASH THICKNESS=0.05)
    LABEL='x'
    LABELATTRS=(COLOR=bippk FAMILY=Arial SIZE=12 STYLE=Italic
WEIGHT=Bold)
    VALUES=(1 TO 10 BY 1) VALUESFORMAT=Best20.0
    VALUEATTRS=(COLOR=Black FAMILY=Arial SIZE=11 Style=Italic
WEIGHT=Bold);
  YAXIS GRID GRIDATTRS=(COLOR=bwh PATTERN=DASH THICKNESS=0.005)
  RANGES=(8 - 14 98 - 104 998 - 1004)
    LABEL='y = f(x) '
    LABELATTRS=(COLOR=bippk FAMILY=Arial SIZE=12 STYLE=Italic
WEIGHT=Bold)
    VALUES=(0 TO 1004 BY 2) VALUESFORMAT=Best20.0
    VALUEATTRS=(COLOR=Black FAMILY=Arial SIZE=11 Style=Italic
WEIGHT=Bold);
RUN;
```

6. ZÁVĚR

Grafika výstupního systému statistického software SAS představuje velmi silnou funkcionalitu systému, bez jejíž využívání se nemůže obejít žádný statistik – analytik. Parametry a volbami výstupního systému může uživatel jednoduše ovládat, do jakého formátu (souboru) lze grafické statistické výstupy ukládat včetně potřebných uživatelsky definovaných vlastností výstupů statistické grafiky. Mnohem více možností statistické grafiky nabízejí procedury statistické grafiky, které neslouží pouze ke grafickému zobrazení uložených dat, nýbrž dovolují provádět různé matematicko-statistické operace, jako jsou například parametrické i neparametrické odhady hodnot, statistických modelů, apod. Funkcionalitu statistické grafiky může uživatel nejflexibilněji programovat pomocí jazyka grafických šablon.

LITERATURA

- [1] DER, G. – EVERITT, B. S. A Handbook of Statistical Graphics Using SAS ODS. CRC Press, BocaRaton, 2015. VI + 228 s. ISBN 978-1-4665-9904-8 (PDF). s. 34.
- [2] MATANGE, S. – BOTTITTA, J. SAS ODS Graphics Designer by Example: A Visual Guide to Creating Graphs Interactively. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016. vi + 148 s. ISBN 978-1-62960-549-4 (PDF). s. 6 - 10.
- [3] SAS Institute Inc. Basic ODS Graphics Examples. Third Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016. XVI + 200 s. ISBN (on-line).
- [4] SAS Institute Inc. SAS® 9.4 ODS Graphics: Getting Started with Business and Statistical Graphics. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2013. IV + 78 s. ISBN (on-line). s. 3.
- [5] SAS Institute Inc. SAS® 9.4 ODS Graphics Designer: User's Guide, Third Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2015. XVI + 340 s. ISBN (on-line).
- [6] SAS Institute Inc. SAS® 9.4 ODS Graphics Editor: User's Guide, Fourth Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2015. XVI + 192 s. ISBN (on-line).
- [7] SAS Institute Inc. SAS® 9.4 Output Delivery System: User's Guide, Fifth Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016. XXVIII + 1204 s. ISBN (on-line).
- [8] SAS Institute Inc. SAS/STAT® 14.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2017. XII + 10802 s. ISBN (on-line) s. 617.

RESUME

Effective graphics are indispensable for modern statistical analysis. All charts and diagrams that are required for the basic analysis and advanced statistical techniques can be generated by the SAS statistical software. In many cases, the SAS provides more tools for creating statistical graphics. These are, in particular, graphical outputs automatically generated by statistical procedures using the Output Delivery System (ODS), which controls the procedure outputs in different formats and locations. By means of a simple and accessible functionality for generating various types of statistical graphs it offers SGPLOT, SGSCATTER, and SG PANEL statistical graphics procedures, which are particularly suitable for exploring and presenting data. For the creation of user graphs, SAS provides SGRENDER functionality and syntax of the Graph Template Language (GTL).

PROFESNÍ ŽIVOTOPIS

Ing. Roman Pavelka, PhD., v letech 1995 – 2010 pracoval v poradenské společnosti Trexima, s. r. o. Na pozici statistik – analytik se zabýval analýzami zejména mzdových a personálních dat. Podílel se na tvorbě pravidelných statistických přehledů a reportů. Spolupracoval s akademickými pracovišti, agenturami i soukromými subjekty na realizaci a vyhodnocování ad-hoc statistických výzkumů. Oblast jeho vědeckého zájmu představují výběrová šetření, odhady a statistické modely. V letech 2012 až 2013 se zúčastnil zahraniční stáže ve Velké Británii. Od roku 2013 působil v Národnom ústave certifikovaných meraní vzdelávania (NÚCEM), kde zajišťoval statistické vyhodnocování výsledků testování žáků a studentů. Od roku 2015 pracuje v odboru metod statistických zjišťování Štatistického úradu SR.

KONTAKT

Roman.Pavelka@statistics.sk

Informácia/Information

MEDZINÁRODNÉ STRETNUTIE EXPERTOV K MERANIU CHUDOBY A NEROVNOSTÍ

INTERNATIONAL MEETING OF EXPERTS ON MEASURING POVERTY AND INEQUALITY

Chudoba a nerovnosti v spoločnosti patria v súčasnosti medzi problémy, ktorými je potrebné sa zaoberať a sú súčasťou každej spoločnosti. Neexistuje jediný spôsob merania chudoby a chápanie chudoby sa mení nielen v konkrétnom priestore, ale aj v konkrétnom čase. Chudoba a nerovnosti v spoločnosti sú v centre pozornosti štatistického výskumu i politického rozhodovania.

V dňoch 26. a 27. septembra 2017 sa v meste Budva v Čiernej Hore uskutočnilo expertné pracovné stretnutie na tému merania chudoby a nerovností. Stretnutie organizovala Európska hospodárska komisia OSN (UNECE), ktorá je orgánom podriadeným Ekonomickej a sociálnej rade OSN a jednou z piatich regionálnych komisií OSN zameraných na oblasť hospodárstva. Celkovo združuje viac ako 50 krajín – krajiny EÚ, nečlenské krajiny EÚ západnej a východnej Európy, krajiny juhovýchodnej Európy, krajiny Spoločnosti nezávislých štátov a severnej Ameriky. Na stretnutí sa zúčastnili experti zo spomínaných krajín a tiež experti z organizácií UNECE, UNICEF, UNDP a Svetovej banky.

Stretnutie viedla p. Trudi Renwick z Veľkej Británie. Jednotlivé prezentácie pokrývali celkovo 7 oblastí týkajúcich sa merania chudoby a nerovností.

Prvou diskutovanou oblasťou bolo, akým spôsobom zapojiť zainteresované strany do rozvoja indikátorov.

Účastníci pracovného stretnutia sa po odbornej diskusii zhodli, že je dôležité zapojiť zainteresované strany (tvorcovia politik, výskumníci, verejnosť) už do procesu tvorby štatistík a indikátorov na meranie chudoby a nerovností. Tento postup zvyšuje príťažlivosť a zlepšuje porozumenie a dôveru verejnosti k jednotlivým štatistikám a indikátorom. V rámci tejto témy odzneli príspevky expertov z Rakúskeho štatistického úradu, zo Svetovej banky a z univerzít v Antwerpách a Oxforde. Experti uviedli príklady svojich skúseností z angažovania sa na národnej ale aj medzinárodnej úrovni do procesov rozvíjania monitorovania indikátorov na meranie trvalo udržateľného rozvoja a na rozvoj multidimenzionálnych opatrení v oblasti chudoby a sociálneho vylúčenia.

V rámci druhej témy prezentovali svoje národné skúsenosti experti zo štatistických úradov Bieloruska, Čiernej Hory, Ukrajiny a Slovenska. Zamerali sa na meranie a monitorovanie chudoby vo svojich krajinách, pričom analyzovali aj možné dátové zdroje na meranie chudoby a efektívnosť sociálnych programov v jednotlivých krajinách.

Za Slovensko reprezentovali ŠÚ SR p. Ľudmila Ivančíková (generálna riaditeľka sekcie sociálnych štatistík a demografie) a p. Róbert Vlačuha (riaditeľ odboru štatistiky životnej úrovne obyvateľstva). Ich príspevok hodnotil súčasnosť a budúcnosť merania

chudoby na Slovensku z hľadiska potenciálu dátových zdrojov. V súčasnosti je meranie chudoby na Slovensku primárne založené na koncepte príjmovej chudoby a multidimenzionálneho prístupu, ktorý zahŕňa chudobu a sociálne vylúčenie. Ako potenciálne dátové zdroje môžeme na národnej úrovni identifikovať výberové štatistické zisťovania EU SILC (Zisťovanie o príjmoch a životných podmienkach domácností), HBS (Štatistika rodinných účtov) a HFCS (Zisťovanie finančnej situácie a spotreby domácností). Každý zdroj môže byť použitý na meranie osobitného aspektu chudoby a spoločne vytvárajú predpoklad na efektívnejšie využitie ich existujúceho potenciálu. Prezentácia bola zameraná na porovnanie týchto troch zdrojov použitím niekoľkých indikátorov a na identifikovanie možných oblastí pre budúce zlepšenie merania chudoby na národnej úrovni.

Treťou oblasťou, ktorou sa experti na stretnutí zaoberali, bola harmonizácia zisťovaní v domácnostiach. Svoje príspevky predstavili zástupcovia z Eurostatu, CIS-STAT a UNECE.

Expert z Eurostatu podrobne predstavil plánovanú revíziu zisťovania EU SILC v kontexte modernizácie sociálnych štatistík EÚ. Hlavné politické požiadavky sa týkajú rozšírenia pokrytia do viacerých oblastí sociálnej politiky ako na úrovni EÚ, tak aj na národných úrovniach a tiež potreba nárastu tzv. prierezových analýz. Do budúceho zisťovania EU SILC budú aplikované nové témy v rôznych frekvenciách. Napríklad každoročne sa budú zbierať informácie o príjmoch, pracovnej aktivite, materiálnej deprivácii, zdraví, starostlivosti o deti, vzdelaní, bývaní a kvalite života. Opakujúce sa moduly s trojročnou periodicitou budú rozdelené do štyroch domén s veľkým politickým významom: podrobnejšie sa spracujú informácie o deťoch, práci, bývaní a zdraví. Do budúceho zisťovania EU SILC sa zaradia aj moduly otázok so šesťročnou periodicitou zamerané na monitorovanie štrukturálnych fenoménov. Tieto moduly budú zamerané na sledovanie nadmerného zadlženia, spotrebu a bohatstvo, prístup k rôznym službám, medzigeneračný prenos znevýhodnení (napr. chudoby), ťažkosti s bývaním a na kvalitu života. Zástupca z organizácie CIS-STAT (združuje väčšinu z bývalých zväzových republík Sovietskeho zväzu) sa zamerá na výzvy pri harmonizácii monitorovania pokroku SDG indikátorov.

Účastníci sa zhodli, že je potrebné posilniť úsilie o harmonizáciu štatistických zisťovaní, pretože harmonizované indikátory chudoby sú kľúčové pre úspešné monitorovanie trvalo udržateľného rozvoja spoločnosti.

Vo štvrtom bloku prednášok štatistici zo štatistických úradov Rakúska, Lotyšska, Bosny a Hercegoviny a Mexika predstavili metodologické otázky a problémy merania príjmových nerovností.

V zisťovaní EU SILC je referenčným obdobím, za ktoré sa sleduje príjem osôb a domácností, kalendárny rok predchádzajúci roku zisťovania. Z toho dôvodu môže prirodzene dochádzať k nezrovnalostiam v dôsledku zmien v zložení domácností počas roka. Alternatívnym prístupom môže byť použitie konceptu súčasného mesačného príjmu domácností (v čase zisťovania) na posúdenie finančnej situácie domácností a vypočítanie miery rizika chudoby. Ďalším problémom merania príjmových nerovností je nedostatočné pokrytie domácností s veľmi nízkymi a veľmi vysokými príjmami. Niektoré krajiny zvýraznili potrebu dopĺňania výberových štatistických zisťovaní aj o ďalšie zdroje, čo sú predovšetkým rôzne

registre a administratívne zdroje údajov. Týmto spôsobom sa dosiahne realistickejší obraz rozdelenia príjmov spoločnosti a spresní sa meranie chudoby a sociálneho vylúčenia.

Druhý deň pracovného stretnutia k meraniu chudoby a nerovností sa začal piatou témou, ktorá sa sústredila na meranie zraniteľnosti vo vzťahu k chudobe.

So svojimi prednáškami vystúpili experti zo štatistických úradov Ruskej federácie, Mexika a Kanady a z organizácií UNDP a Svetovej banky. Experti sa zamerali na analýzu dynamiky chudoby - faktory prechodu do a z chudoby. Poukázalo sa na to, že častokrát faktory zapríčiňujúce ocitnutie sa domácností v riziku chudoby sa líšia od faktorov, ktoré sú potrebné na vymanenie sa z chudoby. Ocitnutie sa v riziku chudoby býva spôsobené nedostatkom sociálnej ochrany a starostlivosti, nedostatkom majetku (príjem, bývanie) alebo ich kombináciou. Lepšie porozumenie týmto rozdielnym faktorom je kľúčové pre správne nasmerovanie sociálnych politík na odstránenie chudoby na národných úrovniach. Na rozdiel od chudoby, ktorá sa vo všeobecnosti meria „ex-post“ (t.j. na základe spotreby alebo príjmu), zraniteľnosť vo vzťahu k chudobe sa týka tých, u ktorých sa očakáva, že sa v budúcnosti ocitnú v riziku chudoby. Pre túto skupinu obyvateľstva je kľúčové dopredu identifikovať a prijať správne opatrenia a intervencie proti chudobe.

Šiestou oblasťou bola analýza merania bohatstva a naturálnych prevodov. Svoje skúsenosti prezentovali štatistici z Izraela, Slovinska a expert z univerzity v Neuchâтели (Švajčiarsko).

Prednášajúci vo svojich príspevkoch zdôrazňovali, že do merania chudoby je potrebné zahrnúť aj prevody medzi domácnosťami v naturáliách, hodnotu obydlia domácností, nefinančné výhody vzdelávacích služieb. Zahrnúť bývanie do merania chudoby je obzvlášť dôležité v krajinách s vysokým podielom vlastníctva bytov a domov (týka sa aj Slovenska) alebo s vysokými cenami na trhu s nehnuteľnosťami (ako napr. vo Švajčiarsku). V Slovinsku sa zistilo, že nerovnosť v oblasti nehnuteľností sa zdá byť oveľa vyššia ako nerovnosť v príjmoch obyvateľstva. Vo Švajčiarsku sa ukázalo pri analýze podľa veku, že mladí ľudia majú tendenciu byť ohrozenejší z pohľadu bývania, zatiaľ čo starší ľudia sú skôr ohrození z pohľadu príjmu. V niektorých krajinách hodnotia mieru rizika chudoby obyvateľstva pre rozličné skupiny pomocou rôznych konceptov chudoby. Napr. osobitne sa hodnotí miera chudoby pre nájomcov, pre ľudí s hypotékou a pre vlastníkov bytov a domov.

V rámci posledného bloku pracovného stretnutia odzneli 2 prednášky na tému priestorové modely chudoby. Expert zo Spojených štátov amerických predstavil analýzu geografických rozdielov v nákladoch na bývanie, čo môže predstavovať doplnkovú informáciu k meraniu chudoby.

Zástupcovia zo Svetovej banky predstavili priestorové schémy chudoby založené na príjmoch a spotrebe. Tieto sa ukazujú v priebehu času extrémne stabilné a mohli by poskytnúť doplňujúce informácie pre tvorcov politík. Aj keď sa miera chudoby zníži, priestorová aglomerácia pre tie isté chudobné oblasti zostáva zachovaná. V tomto kontexte sú mapy chudoby užitočným nástrojom na hodnotenia rozdelenia chudoby ex-ante a môžu poskytnúť vizuálne jednoduchú pomôcku pre tvorcov politík na identifikovanie oblastí, na ktoré je potrebné sa sústrediť pri boji proti chudobe.

Na záver pracovného stretnutia účastníci navrhli témy, ktoré by mali byť predmetom rokovania na podobnom stretnutí v roku 2018. Ide o nasledujúce témy:

- podrobnejšie členenie indikátorov chudoby na monitorovanie roku 2030 – Agenda pre trvalo udržateľný rozvoj,
- harmonizácia opatrení v oblasti nerovností a chudoby,
- zahrnutie imputovaného nájomného a naturálnych sociálnych transferov do merania príjmu,
- chudoba a nerovnosť založené na majetku,
- pokrytie ťažko dostupných a potenciálne znevýhodnených skupín obyvateľstva pri zbere údajov,
- priestorové modely chudoby, zohľadňujúce presnosť výberu a „small area“ odhady (odhady na malé oblasti),
- potenciál na meranie chudoby na úrovni jednotlivca v rámci nerovností v domácnostiach,
- analýza dlhodobých (longitudinálnych) meraní chudoby,
- porovnateľné ukazovatele multidimenzionálnej chudoby: indikátory a požiadavky na údaje,
- osvedčené postupy pri využívaní údajov z registrov na chudobu a nerovnosti,
- subjektívna chudoba.

Mgr. RÓBERT VLAČUHA

Autor je riaditeľom odboru štatistiky životnej úrovne obyvateľstva Štatistického úradu SR. Spolu s generálnou riaditeľkou sekcie sociálnych štatistík a demografie Štatistického úradu SR PhDr. Ľudmilou Ivančíkovou, PhD., zastupoval ŠÚ SR na expertnom stretnutí k meraniu chudoby a nerovností v meste Budva v Čiernej Hore.

Nekrológ/Necrology

ŠTATISTIK TELOM I DUŠOU

STATISTICIAN BODY AND SOUL

V piatok 29. decembra 2017 zomrel v Bratislave vo veku nedožitých 75 rokov štatistik s veľkým Š – **Ing. Pavol Baláž**. Štatistickému remeslu venoval neuveriteľných 44 rokov svojho života a s výnimkou jedného jediného roku bol celý jeho pracovný život spätý so štatistickým úradom.

Pracoval postupne na úrovni okresného oddelenia a krajskej správy bývalého Slovenského štatistického úradu (SŠÚ). Od roku 1975 v ústredí SŠÚ vykonával funkciu vedúceho oddelenia oblastných informácií a oddelenia súborných analýz, ako aj zástupcu riaditeľa odboru súborných analytických prác. Za dobré pracovné výsledky a angažovanosť mu bolo v roku 1980 udelené rezortné vyznamenanie Čestné uznanie predsedu SŠÚ.



Ing. Pavol Baláž

V histórii samostatnej Slovenskej republiky v roku 1993 vznikol aj samostatný Štatistický úrad SR (ŠÚ SR). V roku 1994 bol Ing. Pavol Baláž vymenovaný do funkcie riaditeľa odboru národných účtov a neskôr, v roku 1998, sa stal generálnym riaditeľom sekcie národných účtov a cien a zároveň bol poverený riadením odboru makrodát a štvrtročných účtov.

Ako dlhoročný zamestnanec v oblasti štátnej štatistiky mal významný podiel na vytvorení pozitívnych odborných a spoločenských podmienok na rozvoj tejto oblasti, špecializoval sa na makroekonomické analýzy vývojových trendov ekonomiky. Významne sa zaslúžil o rozvoj metodológie systému národných účtov, systému cenových štatistík a štatistiky zahraničného obchodu. Svojou odbornosťou prispel k úspešnému uzavretiu prístupových rokovaní v kapitole štatistika pri vstupe Slovenskej republiky do Európskej únie.

Zodpovedal za praktickú aplikáciu Európskeho systému národných ekonomických a regionálnych účtov ESA 95 do systému národných účtov Slovenskej republiky. Na úseku štatistiky zahraničného obchodu sa vstupom Slovenska do Európskej únie zmenil spôsob zaznamenávania údajov medzinárodného obchodu a práve pod jeho vedením sa do štatistickej praxe plynule implementoval systém Intrastat/Extrastat.

V závere svojej pracovnej kariéry pôsobil ako poradca predsedníčky ŠÚ SR pre oblasť stratégie a rozvoja štátnej štatistiky. Nechýbal ani pri koordinácii a zabezpečení činností v súvislosti so vstupom Slovenskej republiky do eurozóny.

Ing Pavol Baláž bol členom pracovných výborov k problematike národných účtov pri OECD, UNECE a Eurostate a členom pracovnej skupiny Štatistika pri Rade Európskej únie. Zastupoval Slovenskú republiku vo Výbore pre monetárnu a finančnú štatistiku a štatistiku platobnej bilancie a vo Výbore pre hrubý národný dôchodok. Štrnásť rokov (2000 – 2014) bol aktívnym členom redakčnej rady časopisu Slovenská štatistika a demografia.

V roku 2009 bol laureátom štátneho vyznamenania Pribinov kríž za celoživotné mimoriadne významné zásluhy v oblasti riadenia a správy štátu a rozvoja štátnej štatistiky, osobitne za oblasť makroekonomických štatistík.

Odišiel človek pracovitý, húževnatý, prísny a náročný nielen na kolegov, ale i na seba. Napriek tomu však ľudský a ochotný vždy pomôcť, poradiť a vysvetliť všetko, čo jemu bolo známe, ale pre iných predstavovalo problém a množstvo otázok, na ktoré hľadali odpoveď.

Češť jeho pamiatke!

Ing. ALENA ILLIŤOVÁ

Autorka je generálna riaditeľka sekcie makroekonomických štatistík Štatistického úradu SR.

Nekrológ/Necrology

ZA MILANOM KUČEROM

IN MEMORY OF MILAN KUČERA

1. februára 2018 zomrel vo veku 88 rokov významný český a československý demograf Milan Kučera.

Milan Kučera patril medzi najvýznamnejšie osobnosti československej demografie druhej polovice 20. storočia a českej demografie na začiatku 21. storočia. Bol spoluzakladateľom Československej demografickej spoločnosti, stál pri vzniku časopisu Demografie, bol spoluautorom známej učebnice demografie a autorom mnohých odborných publikácií, štúdií a článkov, zaslúžil sa o vznik a úspech viacerých významných štatistických projektov – predovšetkým sčítaní obyvateľov v rokoch 1970, 1980 a 1991, ale aj rôznych demografických zisťovaní, demografických prognóz, tabuliek života, klasifikácie domácností.

Demografii sa venoval celý svoj profesijný život – od skončenia štúdia v roku 1952, keď ako vyštudovaný štatistik začal pracovať v štátnej štatistike až do obdobia, keď mu už ako dôchodcovi, zdravotný stav znemožnil pokračovať v aktívnej odbornej činnosti. Jeho pracovné aktivity sa dotkli prakticky všetkých oblastí demografie – demografickej štatistiky, demografickej metodológie, demografických analýz a prognóz aj pedagogickej činnosti v oblasti demografie. Základom jeho pracovnej kariéry bola štatistická prax. Dokonale poznal problematiku tvorby demografických údajov a bol excelentný metodik v oblasti demografickej štatistiky. Tieto poznatky dokázal postupne zúročiť aj v nadstavbových oblastiach – pri analýzach populačného vývoja, pri tvorbe prognóz obyvateľstva a domácností, v problematike populačnej a rodinnej politiky a v závere svojej pracovnej kariéry aj v pedagogickej činnosti.

Demograf Milan Kučera má nemalé zásluhy aj na rozvoji slovenskej demografie. Jednak tým, že kládol základy modernej československej demografie a demografickej štatistiky, ale aj tým, že mu záležalo na rozvoji demografie na Slovensku a aktívne k tomu prispieval – radami, postrehmi, spoluprácou.

Odišiel významný český demograf, prvotriedny odborník, ktorý bol zároveň skromným, ochotným a priamym človekom. Tak na neho budeme spomínať aj na Slovensku.

Ing. Boris VAŇO

Autor je pracovníkom Výskumného demografického centra Inštitútu informatiky a štatistiky v Bratislave. Špecializuje sa na hodnotenie populačného vývoja, demografické prognózy a populačnú politiku.

PRIPRAVUJEME

Monotematické číslo *Slovenskej štatistiky a demografie* 3/2018, ktorého ústrednou témou budú dve významné výročia – **100 rokov od vzniku Československej republiky a 25 rokov samostatnej štatistiky na Slovensku**. Výsledkom spolupráce slovenských a českých autorov bude súbor príspevkov venujúcich sa demografii obyvateľstva Česka a Slovenska od roku 1918 až po súčasnosť, ako aj nedemografické príspevky hodnotiace z rôznych hľadísk 25 rokov od rozdelenia spoločného štátu. V špeciálnom čísle si tiež pripomenieme 25. výročie samostatnej štatistiky na Slovensku.

ONLINE VERZIA KOMPLETNÉHO ČÍSLA 2/2018 SLOVENSKEJ ŠTATISTIKY A DEMOGRAFIE BUDE VEREJNE DOSTUPNÁ na internetovej stránke Štatistického úradu SR www.statistics.sk **15. JÚLA 2018**.

* * *

COMING SOON

A monothematic issue of the *Slovak Statistics and Demography* No 3/2018 whose central theme will be two significant anniversaries – **100 years since the establishment of the Czechoslovak Republic and 25 years of independent statistics in Slovakia**. The cooperation of the Slovak and Czech authors will result in a set of contributions on population demography of the Czech and Slovak Republic from 1918 to the present, as well as non-demographic articles evaluating from various aspects the past 25 years after the dissolution of Czechoslovakia. This special edition we also commemorate the 25th anniversary of autonomous statistics in Slovakia.

THE FULL ONLINE VERSION OF THE JOURNAL SLOVAK STATISTICS AND DEMOGRAPHY No 2 (2018) WILL PUBLICLY BE AVAILABLE at the website of the Statistical Office of the SR www.statistics.sk **ON JULY 15, 2018**.

INFORMÁCIE PRE PRISPIEVATEĽOV

Príspevky prijímame v slovenskom, v českom a v anglickom jazyku. Musia rešpektovať odborné zameranie časopisu a jeho vedecký charakter. Zaslaný príspevok nesmie byť v recenznom konaní v inom časopise, ani uverejnený v odbornej a inej tlači.

Príspevky zasielajte v elektronickej forme vo formáte MS Word alebo Open Office, typ písma Arial, veľkosť 12, riadkovanie 1. Nad titulkom treba uviesť meno autora a jeho pracovisko.

Súčasťou príspevku je abstrakt (základný popis cieľa a spôsobu spracovania faktov v rozsahu do 100 slov), kľúčové slová (maximálne 5), resumé (stručné zhrnutie obsahu článku s dôrazom na jeho prínos a najvýznamnejšie závery v rozsahu do 500 slov), profesijný životopis (v rozsahu do 120 slov) a kontakt (e-mailová adresa autora). Názov článku, abstrakt, kľúčové slová a resumé poskytne autor aj v anglickom jazyku. Zoznam použitej literatúry v abecednom poradí s úplnými bibliografickými údajmi sa uvádza na konci článku. Odkazy na literatúru sa uvádzajú v texte číslami v hranatých zátvorkách. Poznámky s poradovým číslom sú umiestnené pod čiarou na príslušnej strane textu, ku ktorému sa vzťahujú. Podrobnejšie pokyny nájdete autori na www.statistics.sk.

Maximálny rozsah vedeckých článkov je 15 normostrán, informatívnych článkov 6 normostrán, recenzie, rozhovory a informácie publikujeme v rozsahu maximálne 3 normostrany. Tabuľky, mapy, grafy a obrázky musia mať názov a uvedený zdroj údajov; odporúčame, aby kopírovali šírku textu. Skratky sa používajú len minimálne, pri prvom použití je potrebné skratku v zátvorke rozpísať. Redakcia zabezpečuje jazykovú úpravu textu.

Príspevky sú recenzované. Oponentské konanie je obojstranne anonymné. Konečné rozhodnutie o publikovaní článku vydáva redakčná rada.

Redakcia si vyhradzuje právo zverejniť články schválené redakčnou radou v tlačenej podobe a s odstupom troch mesiacov aj v elektronickej forme na internetovej stránke Štatistického úradu SR.

INFORMATION FOR AUTHORS

Articles are accepted in Slovak, Czech and English languages and must comply with the journal's professional specialisation and scientific nature as well. The submitted articles should not be peer-reviewed by another journal and should not have already been published in any specialised or other press.

Please submit your articles in electronic form, in MS Word or Open Office format, Arial font, size 12 and typed in single spacing. The author's name and workplace should be indicated above the heading.

Articles should contain an abstract (general description of the objective and the processing methods used up to 100 words), key words (max. 5), resume (brief summary of the article's content emphasizing its contribution and the most important conclusions up to 500 words), curriculum vitae of the author (no more than 120 words) and the author's contact (e-mail address). The author should submit the article's title, abstract, key words and resume in English language. List of the literature used with full bibliographic data should be given in alphabetical order at the end of an article. Bibliographic citations should be given in square brackets. References are indicated by numbers in a text in square brackets. Footnotes should be numbered in the order of the corresponding page of a text. Authors can find more details at the website www.statistics.sk.

Maximum scope of a scientific article is up to 15 standard pages, informative articles should be up to 6 standard pages in length, reviews, discussions and information not more than 3 standard pages. Tables, maps, graphs and pictures should have a title and the data source indicated, it is also advised to copy the width of a text. Abbreviations should be used only rarely and should be appropriately explained in parentheses when first used. Language text revisions are provided by the editorial office.

Articles are reviewed. The opponent procedure is mutually anonymous. The final decision on the article's publication is made by the editorial board.

The editorial office reserves the right to publish articles approved by the editorial board in printed form at intervals of at least three months also in electronic form at the website of the Statistical Office of the SR.

SLOVENSKÁ ŠTATISTIKA A DEMOGRAFIA

je jediný recenzovaný vedecký časopis so zameraním na prezentáciu moderných štatistických a demografických metód a postupov. Propagujeme miesto a význam slovenskej štatistiky v Európskom štatistickom systéme, spoluprácu Eurostatu a národných štatistických úradov pri harmonizácii zisťovaní a multidimenzionálny rozmer štatistiky. Podporujeme rozvoj štatistickej teórie a jej prepojenie s praxou. Naším cieľom je prispievať k využiteľnosti štatistických výstupov v rôznych oblastiach a k zvyšovaniu ich kvality a efektivity.

Publikujeme analytické články, prognózy, názory, diskusné príspevky, recenzie, rozhovory, informácie a oznamy z rôznych oblastí štatistiky (národné účty, produkčné štatistiky, sociálne štatistiky, štatistika životného prostredia a pod.) a demografie (demografická štatistika, teoreticko-metodologické východiská demografie, historická demografia a pod.), vrátane sčítania obyvateľov, domov a bytov ako neodmysliteľnej súčasti demografickej štatistiky.

Vydáva:

Štatistický úrad SR

Identifikačné číslo vydavateľa:

IČO 00166197

Vychádza:

Štyrikrát ročne

Dátum vydania:

15. apríl 2018

Tlač:

Reprografické stredisko
Štatistického úradu SR

Predplatné:

20 € (na rok)

5 € (za jeden výtlačok)

Objednávky prijíma:

Informačný servis
Štatistického úradu SR
Tel.: +4212/502 36 339
+4212/502 36 335
E-mail: info@statistics.sk

SLOVAK STATISTICS AND DEMOGRAPHY

is the only scientific peer-reviewed journal focusing on the presentation of modern statistical and demographic methods and procedures. Our aim is to promote the position and importance of Slovak statistics in the European statistical system, cooperation between the Eurostat and the national statistical offices in the field of survey harmonisation and the multidimensional character of statistics as well. We support the development of statistical theory and its connection with practice. We aim to contribute to the utility of statistical outputs in various fields and to the improvement of quality and efficiency.

We publish analytic articles, prognoses, views, discussion contributions, reviews, discussions, information and announcements from various statistical fields (national accounts, production statistics, social statistics, environmental statistics etc.) and demography (demographic statistics, theoretical and methodological bases of demography, historical demography etc.) including the population and housing census as an essential part of demographic statistics.

Issued by:

Statistical Office of the SR

Company registration number:

00166197

Published:

Four times a year

Date of issue:

15th April 2018

Press:

Reprographic centre of the
Statistical Office of the SR

Subscription:

€20 (per year)

€5 (for one copy)

Orders are to be addressed to:

Information Service of the
Statistical Office of the SR
Tel.: +4212/502 36 339
+4212/502 36 335
E-mail: info@statistics.sk