ŠTRUKTÚRNA DEKOMPOZÍCIA GLOBÁLNYCH HODNOTOVÝCH REŤAZCOV: SLOVENSKÁ EKONOMIKA V MEDZINÁRODNOM POROVNANÍ

Martin Lábaj*

Abstract

Structural Decomposition of Global Value Chains: Slovak Economy in an International Context

The intensification of globalization and fragmentation of production processes requires new approaches that allow us to capture complex linkages between industries and national economies. In this article, we show how input-output analysis based on World input-output tables can be employed to analyze the complex relations in the economy. Using structural decomposition analysis, we analyze the sources of value added and employment changes in chosen countries in pre-crisis period. We show the importance of trade with intermediate goods and participation in global value chains on value added and employment creation.

Keywords: global value chains, structural decomposition, input-output model, Slovak economy

JEL Classification: C67, F14, R15

Úvod

Globalizácia svetovej ekonomiky a čoraz väčšia deľba práce v celosvetovom meradle v posledných dekádach viedli okrem iného k tomu, že hodnotenie postavenia a významu ekonomík a jednotlivých odvetví, bez ich previazanosti s ostatnými odvetviami doma a v zahraničí, je čoraz menej relevantné. Intenzifikácia procesu globalizácie si vyžaduje pohľad na celý výrobný a hodnotový reťazec, a to od dostupnosti samotných surovín, materiálov a energií, až po služby súvisiace s predajom a recykláciou. Narastajúca previazanosť ekonomík jednotlivých krajín vedie k nutnosti prehodnotiť tradičný pohľad na komparatívne výhody a konkurencieschopnosť ekonomiky na národnej úrovni. Tradičné ukazovatele konkurencieschopnosti a odhalených komparatívnych výhod totiž neberú do úvahy komplexné väzby medzi ekonomikami a odvetviami, ktoré súvisia s globálnymi hodnotovými reťazcami (Koopman–Wang–Wei, 2014). Svetové input-output tabuľky s rozšírením o sociálne a environmentálne aspekty poskytujú vhodné podklady na preskúmanie komplexných väzieb v národnom hospodárstve a ich previazanosti vo svetovej ekonomike. V príspevku sa zaoberáme týmito načrtnutými súvislosťami a na základe empirickej analýzy hodnotíme zapojenie slovenskej ekonomiky do globálnych hodnotových reťazcov v medzinárodnom porovnaní. Zároveň sú v príspevku preskúmané efekty konečného použitia v zahraničí na tvorbu pridanej hodnoty a zamestnanosti na Slovensku a vo vybraných krajinách svetovej ekonomiky. Prostredníctvom multiplikatívnej formy štruktúrnej dekompozície je index zmeny v pridanej hodnote (zamestnanosti) rozložený na príspevok zmien:

* **Martin Lábaj** (martin.labaj@euba.sk), Ekonomická univerzita v Bratislave, Národohospodárska fakulta. Ekonomický ústav SAV.

Príspevok je súčasťou riešenia projektu APVV-15-0765 *Nerovnosť a ekonomický rast*.

v priamych koeficientoch pridanej hodnoty (zamestnanosti), zmien v použití domácich medziproduktov, zmien v obchode s medziproduktmi, zmien v štruktúre konečného dopytu, zmien v trhových podieloch konečného dopytu a zmien celkového konečného dopytu. Štruktúrna dekompozícia umožňuje odhaliť hlavné determinanty zmien v pridanej hodnote a v zamestnanosti, a identifikovať prínosy (prípadne negatívne dopady) zmien v globálnych hodnotových reťazcoch pre jednotlivé krajiny.

1. Motivácia

V medzinárodnom obchode dochádza neustále k výrazným zmenám. Rozvíjajúce sa ekonomiky zvyšujú ich podiel na celkovom celosvetovom exporte a zintenzívňujú konkurenciu takmer vo všetkých odvetviach. Výhody založené na nízkych nákladoch pomohli týmto ekonomikám, osobitne Číne, preniknúť do odvetví s menej vyspelými technológiami a pracovne náročnou produkciou. V poslednom období začali rozvíjajúce sa ekonomiky konkurovať aj v odvetviach s vyššou pridanou hodnotu, kde mali tradične komparatívne výhody európske odvetvia. Čoraz väčšia integrácia v obchode viedla k disperzii výrobných a hodnotových reťazcov za národné hranice (Leitner *et al.*, 2016). Narastajúca fragmentácia produkcie, ktorou máme namysli to, že rôzne fázy výroby v rámci produkčného reťazca sú rozdelené medzi rôznych dodávateľov lokalizovaných v rôznych krajinách sveta mení charakter medzinárodnej konkurencie. Tradičné ukazovatele konkurencieschopnosti založené napr. na exportných trhových podieloch majú čoraz menšiu výpovednú schopnosť, poskytujú neúplné informácie pre tvorbu hospodárskej politiky, a preto je nevyhnutné hľadať nové ukazovatele, metódy a prístupy, ktoré by dokázali lepšie zachytiť tento fenomén. Kým reálny hrubý export spracovateľských produktov z Nemecka narástol medzi rokmi 1995 až 2008 o 98 %, tak príjem z globálnych hodnotových reťazcov narástol iba o 7 %, pretože obsah domácej pridanej hodnoty výrobkov dlhodobej spotreby v Nemecku klesol kvôli *offshoringu* a zvýšeného dovozu medziproduktov (Timmer *et al.*, 2013). Práve viacregionálny multi-odvetvový input-output model (neskôr uvádzaný len ako viacregionálny input-output model) umožňuje analyzovať vzťahy medzi fragmentáciou produkcie a tvorbou príjmov, pridanej hodnoty a pracovných miest. Hrubý export obsahuje menej domácej pridanej hodnoty ako tomu bolo v minulosti, pretože vstupy prechádzajú výrobnými reťazcami po celom svete. Export tak obsahuje podstatnú časť dvojitého započítavania a nadhodnocuje hodnotu pridanej hodnoty v exporte. Johnson (2014) uvádza, že rozdiely v hrubom exporte a pridanej hodnoty v exporte sú v priemere okolo 25 % a rastú v čase. Na to, že globálne hodnotové reťazce sa po prvýkrát v histórii stávajú skutočne globálne, poukázali Los, Timmer a de Vries (2015). Na základe analýzy modelu svetovej ekonomiky založeného na svetových input-output tabuľkách poukazujú na narastajúci podiel pridanej hodnoty vytvorený mimo krajiny, kde sa produkcia finalizuje. Okrem toho preukázali výrazný nárast tvorby pridanej hodnoty mimo regiónu, v ktorom sa krajina nachádza, čím poukazujú na zmenu z regionálnych výrobných systémov na tzv. *továreň svet*.

Existuje množstvo štúdií, ktoré na čoraz väčšiu fragmentáciu produkcie poukazujú na základe detailného opisu tvorby pridanej hodnoty jednotlivých produktov spracovateľského priemyslu. Medzi klasickú štúdiu tohto druhu patrí článok Dedricka, Kraemera a Lindena

(2010), v ktorom autori skúmajú výrobu iPodu, ktorý je pred samotným predajom zákazníkom v USA a inde vo svete finalizovaný v Číne zo stovky komponentov vyrobených po celom svete. Na úrovni odvetví je možné tvorbu pridanej hodnoty rozložiť prostredníctvom štrukturálnej analýzy vychádzajúcej zo svetových input-output tabuliek. Timmer *et al.* (2014) analyzovali globálne hodnotové reťazce prostredníctvom týchto tabuliek v období rokov 1995–2008. Zmeny, ku ktorým v tomto období došlo vo väčšine odvetví spracovateľského priemyslu, je možné ilustrovať na príklade globálneho hodnotového reťazca nemeckých automobilov. Domáca pridaná hodnota vytvorená v Nemecku (vo všetkých odvetviach vrátane spracovateľského priemyslu mimo výroby dopravných zariadení a služieb) poklesla z 79 % na 66 %. Na druhej strane, pridaná hodnota vytvorená v zahraničí narástla, pretože čoraz väčší podiel medziproduktov bol do Nemecka dovážaný a tým vytváral zamestnanosť a príjem v iných krajinách. Podiel vyspelých krajín na celkovej pridanej hodnote generovanej všetkými reťazcami spracovateľského priemyslu sa znížil zo 74 % v roku 1995 na 56 % v roku 2008.

Doterajšie štúdie za zameriavali najmä na analýzu príjmov z globálnych hodnotových reťazcov, a nie rozkladom príspevkov jednotlivých faktorov k týmto zmenám. S našou analýzou najužšie súvisia dve nedávno publikované štúdie, ktoré sa takýmto rozkladom zaoberajú (Stehrer, 2013; Nagengast, Stehrer, 2016). V článku nadväzujeme na tieto štúdie, zároveň však rozvíjame doterajší stav poznania v dvoch smeroch. Autori týchto príspevkov vychádzajú zo svetových input-output tabuliek v bežných cenách, a preto sú ich výsledky ovplyvnené nielen reálnymi zmenami, ale aj zmenami cien, resp. výsledky analýzy, neumožňujú rozlíšiť medzi týmito zmenami. Zároveň vychádzajú z aditívnej formy štrukturálnej dekompozície na rozdiel od nami vykonanej multiplikatívnej formy rozkladu. Stehrer (2013) sa zaoberá zdrojmi rastu príjmov vo svetovej ekonomike z pohľadu input-output analýzy, pričom celkové zmeny v pridanej hodnote sú prostredníctvom aditívnej formy hierarchickej štrukturálnej dekompozície rozložené na príspevky 11 faktorov, a to za obdobie rokov 1995–2011. V článku je poukázané na výrazný príspevok zmien v objeme domáceho dopytu k rastu pridanej hodnoty, ako aj na pozitívny príspevok zmien v Leontieffovej inverznej matici, ktorý potvrdzuje narastajúcu prepojenosť globálneho produkčného systému. Okrem toho autor vo výsledkoch poukazuje na zmeny v prospech obchodu s aktivitami s vyššou mierou pridanej hodnoty. Napriek podobnému prístupu je centrom pozornosti autorov druhej spomínanej štúdie (Nagengast, Stehrer, 2016) iná výskumná otázka, a to aké faktory môžu vysvetliť „kolaps“ medzinárodného obchodu spôsobený tzv. Veľkou recesiou v rokoch 2008 a 2009 (podľa definície Medzinárodného menového fondu). K zodpovedaniu tejto otázky prispievajú využitím štrukturálnej dekompozície v obchode s pridanou hodnotou a poukazujú na značný príspevok zmien v obchode s medziproduktmi k celkovému poklesu svetového obchodu. Okrem toho poukazujú na fakt, že služby, ktoré sú naviazané na priemysel, sú oveľa zraniteľnejšie, ako je bežne zaužívaná predstava, podľa ktorej existuje medzi službami a priemyslom určitá dichotómia a podľa ktorej sú služby, v porovnaní s priemyslom, vystavené menším externým šokom. Autori opäť vychádzali zo svetových input-output tabuliek v bežných cenách a z inej formy dekompozície zmien v použití medziproduktov a zmien v konečnom dopyte.

2. Metodológia a údaje

Štruktúrne analýzy založené na národných údajoch a národných input-output tabuľkách sú užitočné a umožňujú odhaliť mnohé súvislosti a väzby, ktoré nie sú na prvý pohľad viditeľné, ale neposkytujú detailné informácie o tokoch zahraničného obchodu medzi krajinami. Domáca ekonomika je síce previazaná so zvyškom sveta prostredníctvom dovozu tovarov a služieb do medzispotreby alebo priamo do konečného použitia a vývozom tovarov a služieb do zahraničia, ale z týchto väzieb nie je možné identifikovať postavenia domácej ekonomiky v rámci svetovej ekonomiky, a ani postavenie a význam odvetví z globálneho hľadiska. Nezohľadňujú regionálnu štruktúru vývozu, napr. kam sa vyvážajú motorové vozidlá vyrobené na Slovensku. Globalizácia výrobných aktivít v priestore a čase čoraz viac stavia do popredia dôležitosť zapojenia firiem, odvetví a národných ekonomík do globálnych hodnotových reťazcov. Vývoj ekonomiky, tvorba pridanej hodnoty a zamestnanosti závisia od toho, do ktorého stupňa výrobného reťazca sú subjekty so sídlom v domácej ekonomike zapojené. Jednoduché štatistiky medzinárodného obchodu, ktoré neberú od úvahy práve túto previazanosť odvetví naprieč jednotlivými ekonomikami, sú nekompletné a často zavádzajúce. Používanie viacregionálnych input-output modelov pre analýzu globálnych výrobných reťazcov vo svetovej ekonomike bolo obmedzené nedostupnosťou, alebo obmedzenou dostupnosťou údajov. Takéto modely totiž okrem tradičnej medziodvetvovej štruktúry vzťahov vo vnútri ekonomiky vyžadujú poznať detailnú štruktúru zahraničného obchodu s medziproduktmi a finálnymi produktmi vo svetovej ekonomike. Empirické štúdie sa tak obmedzovali na analýzu previazanosti medzi vybranými ekonomikami, ako napr. v článku Oosterhavena, Lindena (1997). V posledných rokoch vyvinuli štatistickí a ekonómovia značné úsilie pre zostrojenie viacregionálnych input-output tabuliek, ktoré by umožnili detailne zachytiť a analyzovať toky produkcie, pridanej hodnoty a zamestnanosti medzi krajinami a odvetviami svetovej ekonomiky. Prehľad rôznych viacregionálnych input-output tabuliek je uvedený napr. v článku Johnsona (2014). V súčasnosti sú dostupné tieto databázy: „Global Trade Analysis Project Database“, „World Input-Output Database“ (z ktorej neskôr vychádzame), „IDE-JETRO Asian Input-Output Tables“, „WTO-OECD TiVA Database“. Owen *et al.* (2014) rozložili rozdiely vo výsledkoch analýz medzi týmito databázami na príspevky jednotlivých faktorov.

Svetové input-output tabuľky (World Input-Output Tables – WIOT), ktoré sú súčasťou širšej Svetovej input-output databázy (World Input Output Database – WIOD), poskytujú veľmi cenný zdroj údajov pre zostavenie viacregionálneho input-output modelu. Táto databáza pokrýva všetky krajiny Európskej únie a 13 ostatných významných krajín svetovej ekonomiky (Kanada, USA, Brazília, Mexiko, Čína, India, Japonsko, Južná Kórea, Austrália, Taiwan, Turecko, Indonézia a Rusko) od roku 1995 do roku 2011¹. Údaje za roky 2008–2011 sú zostrojené na základe modelového prístupu a údaje za roky 2010 a 2011 navyše aj na prognóze vývoja niektorých zložiek konečného dopytu, pričom mnohé premenné považujú za konštantné v čase. Svetové input-output tabuľky vychádzajú

1 Databáza je voľne dostupná na stiahnutie na tejto webovej stránke: <http://www.wiod.org/home>

z národných tabuliek dodávok a použitia. Podrobný opis zostrojenia databázy je uvedený v Timmerovi (2012) a Dietzenbacherovi *et al.* (2013). Okrem údajov v bežných cenách (mil. USD) sú od decembra 2014 dostupné aj údaje v cenách predchádzajúceho roka (mil. USD), a to za roky 1995–2009. Globálne hodnotové reťazce a faktory ich zmien budeme analyzovať práve prostredníctvom týchto tabuliek. Štruktúrna dekompozícia je založená na údajoch zo svetových input-output tabuliek v cenách predchádzajúceho roka za obdobie rokov 1995–2008. Pri skúmaní zmien v zamestnanosti sú podkladom údaje o celkovom počte zamestnaných (zamestnanci + samostatne zárobkovo činné osoby) zo sociálno-ekonomických účtov harmonizovaných so svetovými input-output tabuľkami. Údaje o exporte sú v cenách *free on board* (ďalej fob) a obsahujú export tovarov aj služieb (podrobnejšie vysvetlenie v Dietzenbacher *et al.*, 2013). V analýze sa zaoberáme zmenami vo svetovej ekonomike v predkrízovom období, t. j. do roku 2007. Efekty zmien v slovenskej ekonomike zároveň podrobnejšie analyzujeme za obdobie rokov 1995–2002 a 2003–2008. Výsledky pre všetky krajiny sú v prílohách 2 a 3. Na grafoch 5 a 6 sú ilustrované výsledky pre vybrané krajiny. Okrem Slovenska sa jedná o Čínu, Južnú Kóreu, Španielsko a Portugalsko, krajiny, ktoré sa svojou ekonomickou výkonnosťou snažia dobehnúť najvyspelejšie ekonomiky sveta. Zároveň je na týchto krajinách možné ilustrovať rôzne cesty rozvoja a ich efekty v skúmanom období.

2.1 Viacregionálny input-output model

Svetové input-output tabuľky rozširujú jednotlivé bloky národnej symetrickej input-output tabuľky a poskytujú tak podrobnejšie informácie o medziodvetvových tokoch a tokoch tovarov a služieb pri konečnom použití. Sú zostrojené na základe tzv. Modelu D v rozmere odvetvia $\times$ odvetvia (Miller, Blair, 2009; Dietzenbacher *et al.*, 2013).

Ak budeme uvažovať s viacerými ekonomikami (regiónmi), ktoré produkujú komodity v odvetviach i ($i = 1 \dots n$), pričom jednotlivý región označíme písmenom r , pre ktoré platí $r = 1 \dots R$, kde R je počet všetkých regiónov, tak vektory celkovej produkcie a konečného použitia môžeme zapísať nasledovne:

$$\mathbf{x} = \{x_i^r\} = \begin{bmatrix} \mathbf{x}^1 \\ \vdots \\ \mathbf{x}^R \end{bmatrix}, \quad \mathbf{y} = \{y_i^r\} = \begin{bmatrix} \mathbf{y}^1 \\ \vdots \\ \mathbf{y}^R \end{bmatrix}. \quad (1)$$

Typický element vo vektore celkovej produkcie x_i^r udáva celkovú produkciu odvetvia i v regióne r . Podoba y_i^r označuje konečné použitie produkcie odvetvia i v regióne r (pri domácom použití, ako aj pri exporte, sa jedná o použitie tovarov aj služieb). Maticu medziodvetvových a medziregionálnych vzťahov môžeme pre R regiónov zapísať nasledovne:

$$\mathbf{Z} = \{z_{ij}^{rs}\} = \begin{bmatrix} \mathbf{Z}^{11} & \dots & \mathbf{Z}^{1R} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{Z}^{R1} & \dots & \mathbf{Z}^{RR} \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Jednotlivé elementy v matici $\mathbf{Z}$, z_{ij}^{rs} udávajú medzispotrebu komodít odvetvia i z regiónu r v odvetví j v regióne s . V prípade, že $r = s$ sa jedná o medzispotrebu domácich statkov, *resp.* medzispotrebu komodít vyrobených a spotrebovaných v rámci jedného regiónu. Ak sa $r \neq s$, tak ide o medziregionálne toky medziproduktov z regiónu r do regiónu s . Matica $\mathbf{Z}$ je teda zložená z jednotlivých blokov $\mathbf{Z}^{rs}$, ktoré obsahujú medzispotrebu tovarov a služieb v jednotlivých kombináciách regiónu r a regiónu s . Jednotlivé toky predstavujú export tovarov a služieb z regiónu r do medzispotreby v regióne s , *resp.* analogicky dovoz tovarov a služieb do regiónu s z regiónu r . Maticu technických a obchodných koeficientov $\mathbf{A}$ môžeme potom vypočítať nasledovným spôsobom:

$$\mathbf{A} = \mathbf{Z}\hat{\mathbf{x}}^{-1}, \quad (3)$$

pričom matica $\mathbf{A}$ je v prípade viacregionálneho modelu zložená z blokov matíc technických koeficientov $\mathbf{A}^{rr}$ a matíc obchodných koeficientov $\mathbf{A}^{rs}$ pre $r \neq s$:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}^{11} & \dots & \mathbf{A}^{1R} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{A}^{R1} & \dots & \mathbf{A}^{RR} \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Matice na hlavnej diagonále veľkej matice $\mathbf{A}$ obsahujú medzispotrebu odvetví v rámci jedného regiónu na jednu jednotku produkcie daného odvetvia v tomto regióne. Ide o medzispotrebu odvetvia i z regiónu r na produkciu jednej jednotky odvetvia j v regióne r (v tom istom regióne). Všetky ostatné prvky, teda v prípade že $r \neq s$ obsahujú obchodné koeficienty. Tie udávajú, aká je medzispotreba komodít odvetvia i z regiónu r pre produkciu jednej jednotky odvetvia j v regióne s . Z vektorov $\mathbf{x}$, $\mathbf{y}$ a matice $\mathbf{A}$ môžeme zapísať sústavu bilančných rovníc a odvodiť Leontiefov model pre viacej regiónov:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} = \mathbf{L}\mathbf{y}. \quad (5)$$

Rozdiel v porovnaní s modelom založeným na národných input-output tabuľkách je v tom, že vektory a matice v rovnici (5) obsahujú okrem informácie o medziodvetvových väzbách aj informácie o obchodných tokoch produkcie, medziproduktov a konečných produktov. Táto skutočnosť je zrejmä, ak výraz (5) prepíšeme vo forme blokového zápisu:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{x}^1 \\ \vdots \\ \mathbf{x}^R \end{bmatrix} = \left(\begin{bmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{I} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{I} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \mathbf{A}^{11} & \dots & \mathbf{A}^{1R} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{A}^{R1} & \dots & \mathbf{A}^{RR} \end{bmatrix} \right)^{-1} \times \begin{bmatrix} \mathbf{y}^1 \\ \vdots \\ \mathbf{y}^R \end{bmatrix}. \quad (6)$$

Tento model je v porovnaní s input-output modelom pre jednu ekonomiku oveľa bohatší a poskytuje možnosť odpovedať na nové otázky, na ktoré nie je možné zodpovedať bez zachytenia komplexných medziodvetvových a obchodných väzieb. Napr. akú pridanú hodnotu na Slovensku generuje konečné použitie automobilov v Číne. Základom je opäť Leontiefova inverzná matica, ktorá však teraz zachytáva všetky priame aj nepriame väzby v ekonomike spojené s medziodvetvovými aj obchodnými transakciami s produktmi.

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} \mathbf{L}^{11} & \dots & \mathbf{L}^{1R} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{L}^{R1} & \dots & \mathbf{L}^{RR} \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Prvky Leontiefovej inverznej matice pre viacej regiónov udávajú, akú celkovú produkciu odvetvia i v regióne r vyvolá jedna jednotka konečného použitia komodít odvetvia j v regióne s . Súčtom špecifických elementov v tejto matici môžeme dostať rôzne multiplikátory produkcie, ktoré sú užitočné pri štruktúrnych analýzach a analýzach medzinárodného obchodu. Zároveň môžeme rozšírením Leontiefovho modelu pre viacej regiónov o rôzne koeficienty, napríklad koeficienty zamestnanosti, pridanej hodnoty, miezd, emisnej náročnosti, analyzovať komplexné medziodvetvové a medziregionálne toky ďalších veličín.

2.2 Matica globálnych hodnotových reťazcov

Globalizácia spotreby a výroby vedie k tomu, že význam ekonomík a jednotlivých odvetví je treba chápať v kontexte toho, ako sú ich aktivity zapojené do takzvaných globálnych hodnotových (výrobných) reťazcov. Viaceré štúdie sa pokúsili analyzovať globálne výrobné reťazce na úrovni individuálnych produktov (napríklad Dedrick, Kraemer a Linden (2010) v štúdiu o iPod a počítačoch PC). Globálne výrobné reťazce na makroekonomickej úrovni, to znamená na úrovni jednotlivých krajín a pre celé odvetvia, umožnili až rôzne verzie medziregionálnych input-output tabuliek, ktoré zachytávajú toky produkcie medzi odvetviami a krajinami navzájom.

Cieľom analýzy globálnych hodnotových reťazcov je priradiť hodnotu konečného dopytu po špecifickom produkte k pridanej hodnote vytvorenej v jednotlivých krajinách a odvetviach, ktoré sa priamo alebo nepriamo podieľajú na výrobnom procese tohto výrobku. Z podstaty bilančných rovníc v input-output modeli, resp. v input-output tabuľkách (či už národných alebo viacregionálnych), pritom vyplýva, že súčet pridanej hodnoty na jednotlivých stupňoch výroby vo všetkých krajinách sa rovná hodnote finálneho produktu, ktorý je určený na konečné použitie.

Keď vektor pridanej hodnoty označíme písmenom $\mathbf{p}$ a jeho jednotlivé prvky v odvetví i a regióne r zapíšme v riadku, tak potom platí, že:

$$\mathbf{p}' = [\mathbf{p}'^1 \quad \dots \quad \mathbf{p}'^R] = [p_1^1 \quad \dots \quad p_n^1 \quad \dots \quad p_1^R \quad \dots \quad p_n^R], \quad (8)$$

pričom typický prvok v riadkovom vektore $\mathbf{p}' = \{p_i^r\}$ udáva celkovú pridanú hodnotu vytvorenú v odvetví i v regióne r . Ak predelíme jednotlivé prvky vektora pridanej hodnoty (8) príslušnými prvkami vektora celkovej produkcie, tak dostaneme vektor priamych koeficientov pridanej hodnoty $\mathbf{p}_c$:

$$\mathbf{p}_c = \mathbf{p}'\hat{\mathbf{x}}^{-1}, \quad (9)$$

kde každý jednotlivý prvok udáva pridanú hodnotu vytvorenú v odvetví i v regióne r na jednu jednotku produkcie tohto odvetvia v danom regióne. Kľúčom k prepojeniu konečného použitia s generovanou pridanou hodnotou na jednotlivých stupňoch výroby v rôznych

častiach sveta je práve Leontiefova inverzná matica zostrojená pre viacej regiónov. Prenásobením zdiagonalizovaného vektora priamych koeficientov pridanej hodnoty Leontiefovou inverznou maticou dostaneme maticu kumulatívnych koeficientov pridanej hodnoty. Jej prvky zachytávajú globálne hodnotové reťazce spojené s konečným použitím jednotlivých komodít v jednotlivých krajinách sveta. Formálne môžeme tento výpočet zapísať nasledovne:

$$\mathbf{G} = \hat{\mathbf{p}}_c \mathbf{L} = \begin{bmatrix} \hat{\mathbf{p}}_c^1 & \dots & \mathbf{0} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \dots & \hat{\mathbf{p}}_c^R \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \mathbf{L}^{11} & \dots & \mathbf{L}^{1R} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{L}^{R1} & \dots & \mathbf{L}^{RR} \end{bmatrix}, \quad (10)$$

pričom jednotlivé prvky tejto matice vyzerajú takto:

$$\mathbf{G} = \{g_{ij}^{rs}\} = \begin{bmatrix} \mathbf{G}^{11} & \dots & \mathbf{G}^{1R} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{G}^{R1} & \dots & \mathbf{G}^{RR} \end{bmatrix}. \quad (11)$$

Prvky matice $\mathbf{G}$ udávajú priamo aj nepriamo vytvorenú pridanú hodnotu v odvetví i v regióne r vyvolanú jednou jednotkou konečného použitia komodity j v regióne s . Matica $\mathbf{G}$ tak zachytáva komplexné väzby medzi odvetviami a krajinami a všetky priame a nepriame toky pridanej hodnoty generovanej konečným použitím produktov príslušných odvetví v jednotlivých krajinách a predstavuje to, čo sa v literatúre nazýva globálnym hodnotovým reťazcom. Súčty riadkov matice $\mathbf{G}$ udávajú tzv. kumulatívne koeficienty pridanej hodnoty, pridanú hodnotu generovanú konečným použitím produkcie odvetvia j v regióne s v celom globálnom hodnotovom reťazci. Súčty stĺpcov matice $\mathbf{G}$ udávajú pridanú hodnotu v odvetví i regiónu r generovanú jednotkovým konečným dopytom.

Pri analýze viacerých odvetví a viacerých krajín narastie rozmer matice $\mathbf{G}$ do pomerne veľkých rozmerov. Rozmer matice $\mathbf{G}$ je totiž daný súčinom počtu odvetví a počtu krajín, pre ktoré je input-output tabuľka zostrojená. V prípade svetových input-output tabuliek sa jedná o 35 odvetví a 41 regiónov, tzn. že výsledná matica $\mathbf{G}$ má rozmer $1\,435 \times 1\,435$. Globálne výrobné reťazce špecifických komodít konečného použitia v jednotlivých krajinách sa nachádzajú v stĺpcoch tejto matice.

Ak vektor priamych koeficientov pridanej hodnoty nahradíme vektorom priamych koeficientov zamestnanosti, môžeme podobným spôsobom zostrojiť maticu kumulatívnych koeficientov zamestnanosti a analyzovať medziodvetvové a medziregionálne väzby, ktoré sú v nej zachytené.

2.3 Štruktúrna dekompozícia

Metóda štruktúrnej dekompozície umožňuje rozložiť zmeny v zloženej premennej na príspevky jednotlivých faktorov. Rôzne spôsoby rozkladu sú vysvetlené v Millerovi, Blairovi (2009). Aditívne formy rozkladu boli spracované v štúdiu Dietzenbachera-Losa (1998) a neskôr rozšírené v článku De Boera (2008). V ďalšej časti analyzujeme zmeny v zamestnanosti a pridanej hodnote na základe multiplikatívneho rozkladu, ktorého rôzne varianty sú podrobne spracované v De Boerovi (2009).

Priame koeficienty zamestnanosti vypočítame tak, že zamestnanosť v odvetví i a regióne r vydělíme príslušnou produkciou odvetvia. Priame koeficienty zamestnanosti v regióne r sú zapísané do vektora $\mathbf{I}^r$. Ten pre príslušný región obsahuje priame koeficienty zamestnanosti a pre všetky ostatné regióny 0. Jeho rozmer tak zodpovedá rozmeru Leontiefovej inverznej matici. Zamestnanosť v regióne je potom daná výrazom:

$$E^r = \mathbf{I}^r (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y}. \quad (12)$$

Pre podrobnejší rozklad determinantov zmien zamestnanosti môžeme ďalej maticu technických koeficientov a vektor konečného dopytu rozdeliť na viaceré zložky:

$$E^r = \mathbf{I}^r (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D \circ \mathbf{A}^I)^{-1} \mathbf{B} \mathbf{s} F, \quad (13)$$

kde $\mathbf{A}^D$ – matica technických koeficientov domácej produkcie (bloky na hlavnej diagonále),

$\mathbf{I}$ mimo blokov hlavnej diagonály (použitie domácich medziproduktov);

$\mathbf{A}^I$ – bloky matice technických koeficientov mimo hlavnej diagonály, $\mathbf{I}$ v blokoch na hlavnej diagonále (obchod s medziproduktmi na jednu jednotku produkcie);

$\circ$ – označuje súčin matíc po jednotlivých prvkoch (Hadamardov produkt);

$\mathbf{B}$ – štruktúra konečného dopytu podľa odvetví a regiónov;

$\mathbf{s}$ – štruktúra konečného dopytu podľa sektorov (kategórií konečného použitia) a regiónov (trhové podiely konečného dopytu);

F – objem konečného dopytu.

V ďalších zápisoch, kvôli lepšej prehľadnosti, neuvádzame pri generovanej zamestnanosti horný index r pre krajinu. Pre analýzu zmien v zamestnanosti je totiž potrebné zaviesť označenie pre jednotlivé časové obdobia. Dolný index 0 označuje základné (východiskové) obdobie a index 1 súčasné obdobie. Index zmien v zamestnanosti je daný nasledovným výrazom:

$$\frac{E_1}{E_0} = \frac{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_1 \mathbf{s}_1 F_1}{\mathbf{I}'_0 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_0^D \circ \mathbf{A}_0^I)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0}. \quad (14)$$

Zamestnanosť generovaná v období 1 je daná priamymi koeficientmi zamestnanosti, Leontiefovou inverznou maticou, štruktúrou konečného dopytu podľa odvetví a sektorov a objemom konečného dopytu v období 1. Podobne je zamestnanosť v základnom období daná súčinom uvedených prvkov v období 0.

Index zmien v zamestnanosti je možné rozložiť na príspevky zmien v jednotlivých faktoroch:

$$D_E = \frac{E_1}{E_0} = D_I \times D_D \times D_I \times D_B \times D_s \times D_F, \quad (15)$$

kde D_E – index zmeny zamestnanosti;

D_I – index zmien v produktivite práce (priamych koeficientoch zamestnanosti);

D_D – index zmien v použití domácich medziproduktov;

D_A – index zmien v obchode s medziproduktmi;

D_B – index zmien v odvetvovej a regionálnej štruktúre konečného dopytu (ďalej len ako zmeny v štruktúre konečného dopytu);

D_S – index zmien v sektorovej a regionálnej štruktúre konečného dopytu (ďalej len zmeny v trhových podieloch konečného dopytu);

D_F – index zmeny objemu konečného dopytu.

V prílohe 1 je uvedený rozklad pomocou tzv. prvej rohovej dekompozície. Vymenením indexov pre jednotlivé obdobia je možné získať druhú rohovú dekompozíciu. Finálny rozklad sme vypočítali prostredníctvom geometrického priemeru príspevkov jednotlivých faktorov, čo vedie k dekompozícii založenej na Fischerovom indexe. Príspevok zmien v produktivite práce je potom napríklad daný $D_l^F = (D_l^1 \times D_l^2)^{1/2}$. Výsledný rozklad je založený na nasledovnom výraze:

$$D_E = \frac{E_1}{E_0} = D_l^F \times D_D^F \times D_I^F \times D_B^F \times D_S^F \times D_F^F, \quad (16)$$

kde horný index F označuje Fischerov index. Uvedený rozklad príspevku jednotlivých faktorov je možné urobiť aj na základe geometrického priemeru všetkých možných kombinácií váh ($n!$) alebo na základe tzv. Sato-Vartiovej dekompozície. Rozdiely v použití jednotlivých prístupov, medzi ktorými z teoretického hľadiska nie je možné uprednostniť žiadny z nich, sú podrobne opísané napr. v štúdií De Boera (2009).

3. Empirické výsledky

Jedným z dôležitých fenoménov vo svetovej ekonomike je nárast medzinárodného obchodu s medziproduktmi, ktorý môžeme vidieť na grafe 1.

Graf 1 | Vývoj obchodu s medziproduktmi a finálnymi produktmi vo svete

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

Medzinárodný obchod ako taký, reprezentovaný hodnotou exportu vo svetovej ekonomike, rástol od roku 1995 až do roku 2011 s výnimkou krízového roku 2009. Export na Slovensku a podiel pridanej hodnoty generovanej exportom od roku 1995 významne narástli. Z hľadiska štruktúry dominoval v celom období vývoz do medzispotreby, ale z hľadiska dynamiky rastu rástol rýchlejšie vývoz finálnych produktov do konečného použitia. Takýto vývoj viedol k tomu, že podiel vývozu medziproduktov na celkovom vývoze klesol zo 70 % v rokoch 1995 a 1996 na približne 60 % v rokoch 2010 a 2011. Pokles podielu medziproduktov na celkovom exporte nezodpovedá všeobecným tendenciám vo svetovej ekonomike a bol spôsobený najmä zmenou štruktúry exportu zo Slovenska. Išlo najmä o výrazný nárast exportu automobilov a televíznych prijímačov ako finálnych produktov pre konečné použitie.

Graf 2 | Vývoj exportu zo Slovenska do medzispotreby a konečného použitia

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

Odhalit' faktory, ktoré viedli k zmenám v globálnych hodnotových reťazcoch a z nich vyplývajúcich efektov na celkovú generovanú pridanú hodnotu a zamestnanosť, umožňuje štruktúrna dekompozícia opísaná v predchádzajúcej časti. Na základe nej sme rozložili zmeny v pridanej hodnote a zamestnanosti v jednotlivých krajinách svetovej ekonomiky na príspevok šiestich faktorov.

V období rokov 1995–2007 sa tieto krajiny výrazne líšili nielen v priemerných mierach rastu pridanej hodnoty a zamestnanosti, ale aj v príspevkoch jednotlivých faktorov, ktoré k nim viedli. Najvyšší rast pridanej hodnoty zaznamenala Čína, a to takmer 10 % ročne. Tento rast bol zároveň najvyšší spomedzi všetkých skúmaných krajín. Slovensko bolo v tomto období krajinou s ôsmou najvyššou mierou rastu pridanej hodnoty a hneď po ňom nasledovala Južná Kórea. Španielsko malo mieru rastu pridanej hodnoty rovnú 3,4 % a Portugalsko patrilo s mierou rastu 2,22 % medzi najpomalšie rastúce ekonomiky.

Graf 3 | Štruktúrna dekompozícia zmien v pridanej hodnote, vybrané krajiny, 1995–2007

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

Z hľadiska faktorov, ktoré viedli k uvedeným tempám rastu pridanej hodnoty, sú medzi krajinami veľké rozdiely. K vysokému rastu pridanej hodnoty Číny prispeli najmä zmeny v trhových podieloch konečného dopytu, tzn. že Čína sa výrazne presadzovala na zahraničných trhoch v dodávkach finálnych produktov do konečného použitia. Uvedený faktor prispel vo výraznej miere k rastu pridanej hodnoty aj na Slovensku. Južná Kórea naopak stratila veľkú časť trhových podielov na konečnom dopyte, ale zmeny v štruktúre konečného dopytu viac než kompenzovali tieto straty a kumulatívny efekt obidvoch faktorov bol pre rast pridanej hodnoty pozitívny. Na Slovensku bol príspevok zmeny štruktúry konečného dopytu mierne v prospech rastu pridanej hodnoty. Výrazný rozdiel v efektoch na pridanú hodnotu mali zmeny v obchode s medziproduktmi. Kým vo všetkých troch krajinách (Čína, Slovensko, Južná Kórea) prispeli zmeny v obchode s medziproduktmi k rastu pridanej hodnoty, na Slovensku bol tento prínos neutralizovaný negatívnym efektom v zmene použitia domácich medziproduktov. Zmeny v objeme celosvetového konečného dopytu sa prejavili na raste pridanej hodnoty Španielska a Portugalska iba v obmedzenej miere. A to najmä kvôli poklesu priamych koeficientov pridanej hodnoty, zmenám v použití domácich medziproduktov a zmenám v štruktúre konečného dopytu. V Portugalsku aj kvôli zmenám v trhových podieloch konečného dopytu. Spomedzi týchto krajín bolo Slovensko jedinou krajinou s kladným príspevkom zmien v priamych koeficientoch pridanej hodnoty k jej rastu. Aj keď bol celkový efekt zmien v obchode s medziproduktmi a v použití domácich medziproduktov na Slovensku, v Španielsku a v Portugalsku veľmi nízky, rozdiel medzi týmito krajinami spočíval v tom, že Slovensko sa na rozdiel ostatných dvoch spomínaných krajín oveľa výraznejšie zapojilo do medzinárodného obchodu s medziproduktmi. Po Írsku

Graf 4 | Štruktúrna dekompozícia zmien v zamestnanosti, vybrané krajiny, 1995–2007

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

a Luxembursku bolo Slovensko krajinou s najvyšším prínosom zmien v obchode s medzi-produktmi k rastu pridanej hodnoty (ale, ako už bolo uvedené, tento efekt bol kompenzo-vaný vysokým negatívnym príspevkom zmien v použití domácich medziproduktov). Medzi krajiny, ktoré najviac profitovali zo zmien v štruktúre konečného dopytu, patrili Južná Kórea, Estónsko, Čína, ale aj Česko. Krajiny ako Grécko, Malta, Rumunsko, Bulharsko, či Litva, naopak, z týchto zmien stratili na raste pridanej hodnoty. Zo zmien v trhovách podieloch konečného dopytu popri Číne najviac získali Litva, India a Lotyšsko. Slovensko bolo spomedzi 40 krajín na 10. mieste.

Vývoj zamestnanosti vo vybraných krajinách sa líšil nielen medzi nimi navzá-jom, ale aj vo vzťahu k rastu pridanej hodnoty. Zatiaľ čo v raste pridanej hodnoty patrilo Slovensko medzi najrýchlejšie rastúce ekonomiky sveta, v raste zamestnanosti bolo až na 30. mieste. Podobne Čína, najrýchlejšie rastúca ekonomika sveta, zaznamenala rast zamest-nanosti iba na úrovni 1 % ročne. Naopak Španielsko, krajina s nižšou mierou rastu pridanej hodnoty, malo až 3,25 % priemerný rast zamestnanosti (tretí najvyšší, hneď po Luxembur-sku a Írsku). Príspevok viacerých faktorov je podobný ako pri efektoch na rast pridanej hodnoty, pri niektorých sa však výrazne líši. Jedným z dôvodov, prečo sa rast konečného dopytu nepremietol do rastu zamestnanosti v Číne, Južnej Kórei a na Slovensku, bol vysoký rast produktivity práce, meraný prevrátenou hodnotou priamych koeficientov zamestna-nosti. Práve Čína, Estónsko, Turecko, Litva, Lotyšsko a Slovensko zaznamenali najvyššie rasty produktivity práce meranej celkovou produkciou na jedného pracovníka.

Španielsko a Portugalsko patrili naopak medzi krajiny s najnižším rastom produk-tivity práce. Nižší rast produktivity práce malo spomedzi skúmaných krajín iba Mexiko. Zmeny v trhovách podieloch konečného dopytu a štruktúry konečného dopytu mali vo

Graf 5 | Štruktúrna dekompozícia zmien v pridanej hodnote na Slovensku

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

vybraných krajinách na grafe 6 podobné efekty ako pri pridanej hodnote s výnimkou Južnej Kórei. Kým kumulatívny efekt týchto dvoch faktorov na pridanú hodnotu bol pozitívny, ich spoločný efekt na rast zamestnanosti bol negatívny. To znamená, že išlo najmä o také zmeny, ktoré boli menej pracovne náročné, ale podporovali rast pridanej hodnoty. Zmeny v štruktúre konečného dopytu prispeli k rastu zamestnanosti najvýraznejšie v Estónsku. Hneď po Estónsku a Južnej Kórei síce nasleduje Česká republika a Slovensko, ale s rádovo nižšími príspevkami. V Portugalsku mal tento faktor výrazne negatívny efekt na zamestnanosť.

Na grafoch 7 a 8 sú prezentované výsledky štruktúrnej dekompozície zmien v pridanej hodnote a zamestnanosti na Slovensku, a to osobitne v dvoch obdobiach. Prvým obdobím sú roky 1995–2002, a tým druhým roky 2003–2008. Rast pridanej hodnoty v druhom období bol takmer dvojnásobný v porovnaní s rastom pridanej hodnoty v rokoch 1995–2002 a pritom príspevok zmien v objeme konečného dopytu sa líšil iba o 0,5 p. b. K jej vyššiemu rastu v druhom období prispeli najmä pozitívne zmeny v štruktúre konečného dopytu (0,79 p. b. v druhom období v porovnaní so záporným príspevkom –0,1 p. b. v druhom období). Zmenil sa aj príspevok použitia medziproduktov. V rokoch 2003–2008 sa Slovensko výraznejšie podieľalo na zapojení do globálnych hodnotových reťazcov, čo vidno na výrazne vyššom príspevku zmien v obchode s medziproduktmi k tvorbe pridanej hodnoty. Zároveň bol tento príspevok vyšší ako straty v pridanej hodnote spôsobené zmenami v použití domácich medziproduktov, pričom v prvom období práve negatívny efekt týchto zmien dominoval nad pozitívnym príspevkom zmien v obchode s medziproduktmi. Ďalším faktorom rastu pridanej hodnoty boli zmeny v priamych koeficientoch pridanej hodnoty, ktoré opäť v druhom období prispievali k jej rastu, kým v prvom období viedli k miernemu poklesu rastu pridanej hodnoty.

Graf 6 | Štruktúrna dekompozícia zmien v zamestnanosti na Slovensku

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

Medzi rokmi 1995 a 2002 klesla zamestnanosť v priemere o 0,47%. V druhom období rástla 1,75%. Jedným z faktorov, ktorý viedol k nízkej miere rastu zamestnanosti, bol rast produktivity práce, ktorej rast patril medzi najvyšší spomedzi všetkých krajín svetovej ekonomiky. Príspevok zmien v objeme konečného dopytu by nepostačoval na pozitívny rast zamestnanosti ani v prvom ani v druhom období. Napriek tomu došlo v druhom období ku kladnému rastu zamestnanosti. Okrem kladného príspevku zmien v trhových podieloch konečného dopytu k tomu prispeli zmeny v štruktúre konečného dopytu. Tak isto ako pri tvorbe pridanej hodnoty došlo k pozitívnej zmene v príspevku použitia medziproduktov k rastu zamestnanosti v období rokov 2003–2008. Väčšie zapojenie slovenskej ekonomiky do obchodu s medziproduktmi malo kladný vplyv na rast zamestnanosti a zmeny v obchode s medziproduktmi viac ako kompenzovali straty zamestnanosti vyplývajúce zo zmien v použití domácich medziproduktov. Kým v prvom období prispeli zmeny v obchode s medziproduktmi k rastu zamestnanosti v priemere 0,74 p. b. v období rokov 2003–2008 to bolo až 2,51 p. b. ročne. Príspevok zmien v použití domácich medziproduktov bol pritom iba o niečo nižší (–1,17 p. b. v rokoch 1995–2002 a –1,79 p. b. v rokoch 2003–2008).

Rozklad faktorov rastu prostredníctvom štruktúrnej dekompozície nám umožnil odhaliť hlbšie súvislosti vedúce k zmenám pridanej hodnoty a zamestnanosti na Slovensku, ako aj v ostatných krajinách svetovej ekonomiky.

Závery

Los, Timmer a de Vries (2015) prostredníctvom analýzy globálnych hodnotových reťazcov poukázali na fakt, že medzinárodná fragmentácia produkcie vo svetovej ekonomike sa dostala do fázy, kedy môžeme hovoriť o *továrni svet*. Jednou z významných tendencií, ku ktorým vo svetovom obchode dochádza, je nárast obchodu s medziproduktmi. Keďže rozdiely medzi hrubým exportom a pridanou hodnotou obsiahnutou v exporte sú už dnes značné a narastajú, hodnotenie konkurencieschopnosti ekonomík prostredníctvom tradičných ukazovateľov vychádzajúcich zo štatistik o hrubom exporte je čoraz menej relevantné. Doterajšie štúdie sa zameriavali skôr na zmeny v globálnych hodnotových reťazcoch ako na faktory, ktoré umožňujú vysvetliť celkové zmeny v pridanej hodnote a zamestnanosti. Jedným z hlavných dôvodov bola nedostupnosť údajov v stálych cenách (alebo cenách predchádzajúceho roka), ktoré umožňujú analyzovať príspevky reálnych faktorov k týmto zmenám. Prostredníctvom multiplikatívnej formy štruktúrnej dekompozície sme rozložili zmeny v tvorbe pridanej hodnoty a zamestnanosti na príspevky jednotlivých (šiestich) faktorov. Tento rozklad nám umožnili svetové input-output tabuľky zostrojené v cenách predchádzajúceho roka. K tomuto empirickému výskumu majú najbližšie dva nedávno publikované príspevky (Stehrer, 2013; Nagengast, Stehrer, 2016). Hlavné rozdiely spočívajú v uplatnení hierarchickej aditívnej formy dekompozície, iného spôsobu rozkladu použitia medziproduktov a finálnych produktov, vo využití údajov v bežných cenách a v zameraní sa výlučne na pridanú hodnotu, bez analýzy zmien v zamestnanosti. Naša analýza umožňuje odhaliť príspevky k zmenám pridanej hodnoty a zamestnanosti vo všetkých skúmaných krajinách, ktoré sú súčasťou svetových input-output tabuliek. Môžeme z nej vyvodiť viaceré tendencie medzinárodného ekonomického vývoja, ako aj špecifiká pre slovenskú ekonomiku. Z medzinárodného hľadiska dominoval vývoju nárast obchodu s medziproduktmi, čo svedčí o čoraz väčšej fragmentácii výrobných reťazcov naprieč krajinami sveta. Výrazný rast pridanej hodnoty zaznamenávali najmä krajiny, ktoré zvyšovali svoju participáciu v obchode s medziproduktmi, ako napr. Južná Kórea, v ktorej zisky z obchodu s medziproduktmi viac ako kompenzovali straty v trhovách podieloch v obchode s finálnymi produktmi. Krajiny, ktoré sa nedokázali výrazne zapojiť do obchodu s medziproduktmi a dosahovali nízke tempá rastu produktivity práce, medzi inými aj Španielsko či Portugalsko, zaznamenali menšie tempá rastu pridanej hodnoty. Tento vývoj do značnej miery negatívne ovplyvnil ekonomický rast týchto krajín v ďalšom období.

Vývoj na Slovensku bol ovplyvňovaný týmito medzinárodnými tendenciami, ale zároveň môžeme pre slovenskú ekonomiku identifikovať viaceré špecifiká. Aj keď po roku 2002 došlo na Slovensku k výraznejšiemu zapojeniu sa do globálnych výrobných reťazcov, rast obchodu s finálnymi produktmi rástol rýchlejšie ako obchod s medziproduktmi. V tomto sa vývoj slovenskej ekonomiky podobá skôr na čínsku trajektóriu rozvoja ako na vývoj v Južnej Kórei, kde dominoval obchod s medziproduktmi. Príspevok štruktúrnych zmien k rastu pridanej hodnoty a zamestnanosti v skúmanom období bol minimálne taký významný ako príspevok zmeny objemu konečného dopytu. Zmeny v trhovách podieloch konečného dopytu prispievali k rastu pridanej hodnoty a zamestnanosti pozitívne v celom

skúmanom období, najmä však v období rokov 1995–2002. V týchto rokoch bol však príspevok zmien v štruktúre konečného dopytu takmer nulový. V druhom období bol naopak príspevok zmien v trhových podieloch konečného dopytu o niečo nižší, ale k rastu pridanej hodnoty a zamestnanosti prispeli kladne zmeny v štruktúre konečného dopytu. Tieto závery poukazujú na skutočnosť, že kým do roku 2002 prispievalo k rastu pridanej hodnoty najmä presmerovanie zahraničného obchodu na európsky trh, v druhej polovici obdobia to boli najmä zmeny v štruktúre obchodu s týmito krajinami. Uvedené dve skúmané obdobia sa výrazne líšia v efektoch zmien v použití medziproduktov. Kým v prvom období dominoval negatívny efekt zo zmien v použití domácich medziproduktov nad kladným príspevkom zmien v obchode s medziproduktmi, tak v období rokov 2003–2008 bol celkový príspevok zmien v použití medziproduktov k rastu zamestnanosti a pridanej hodnoty pozitívny. Tento vývoj svedčí o tom, že pre rast pridanej hodnoty v domácej ekonomike je dôležité zapojenie sa krajiny do globálnych hodnotových reťazcov. K nízkemu rastu zamestnanosti dochádzalo najmä kvôli vysokému rastu produktivity práce. V efektoch na tvorbu pridanej hodnoty došlo v rokoch 2003–2008 v porovnaní s prvým obdobím k výraznej zmene. Kým v prvom období prispeli zmeny v priamych koeficientoch pridanej hodnoty k rastu celkovej pridanej hodnoty negatívne, v druhom období mali pomerne výrazný kladný vplyv. Uvedený fakt súvisí s nárastom pridanej hodnoty na jednu jednotku produkcie v tomto období. Tento výsledok sa zhoduje so závermi štúdie Stehrera (2013). Hlavné rozdiely v porovnaní s hore citovanými štúdiami je možné vidieť pri efektoch zmien v objeme konečného dopytu, ktoré sú pri použití údajov v cenách predchádzajúceho roku výrazne nižšie, ako pri analýzach založených na údajoch v bežných cenách. Ďalší výskum by sa mal zamerať jednak na detailnejší rozklad zmien v použití medziproduktov a zmien v konečnom dopyte, pričom je možné vychádzať napr. z rozkladu na 11 faktorov navrhnutých v Stehrerovi (2013). Porovnanie výsledkov rozkladu založeného na inom type viacregionálnych input-output tabuliek by mohlo priniesť do analýzy vyššiu mieru robustnosti výsledkov. Zároveň je možné navrhnutý spôsob rozkladu uplatniť pri analýze zmien v emisiách, či podrobnej analýze zmien v zamestnanosti podľa kvalifikačnej náročnosti. Novšie údaje by umožnili analyzovať krízové obdobie, resp. zmeny vo vývoji svetovej ekonomiky v pokrízovom období.

Prílohy

Príloha 1 | Štruktúrna dekompozícia: príspevky zmien jednotlivých faktorov

Tzv. prvá rohová dekompozícia začína s váhami v základnom období pre prvý faktor a končí váhami v druhom období pre posledný faktor. V našom prípade sú príspevky jednotlivých faktorov založené na prvej rohovej dekompozícii dané nasledovne:

$$D_l^1 = \frac{\mathbf{I}'_1 \left(\mathbf{I} - \mathbf{A}_0^D \circ \mathbf{A}_0^I \right)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0}{\mathbf{I}'_0 \left(\mathbf{I} - \mathbf{A}_0^D \circ \mathbf{A}_0^I \right)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0} ;$$

$$D_D^1 = \frac{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_0^I)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0}{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_0^D \circ \mathbf{A}_0^I)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0} ;$$

$$D_A^1 = \frac{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0}{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_0^I)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0} ;$$

$$D_B^1 = \frac{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_1 \mathbf{s}_0 F_0}{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_0 \mathbf{s}_0 F_0} ;$$

$$D_s^1 = \frac{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_1 \mathbf{s}_1 F_0}{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_1 \mathbf{s}_0 F_0} ;$$

$$D_F^1 = \frac{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_1 \mathbf{s}_1 F_1}{\mathbf{I}'_1 (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1^D \circ \mathbf{A}_1^I)^{-1} \mathbf{B}_1 \mathbf{s}_1 F_0} .$$

Druhú rohových dekompozíciu získame vymenením indexov pre jednotlivé obdobia. Takže faktory vážené váhami z prvého obdobia budú vážené váhami z druhého obdobia a naopak.

Príloha 2 | Štruktúrna dekompozícia zmien v pridanej hodnote, 1995–2007

	Index rastu pridanej hodnoty	Zmeny v priamych koeficientoch pridanej hodnoty	Zmeny v použití domácich medziproduktov	Zmeny v obchode s medziproduktmi	Zmeny v štruktúre konečného dopytu	Zmeny v trhových podieloch konečného dopytu
Austrália	1,035	1,000	0,997	1,002	0,994	1,011
Rakúsko	1,025	0,993	1,001	1,007	1,001	0,991
Belgicko	1,021	0,995	0,999	1,003	0,999	0,995
Bulharsko	1,024	0,987	0,994	1,012	0,989	1,010
Brazília	1,031	1,001	0,997	1,003	1,001	0,998
Kanada	1,034	0,997	1,000	1,004	0,998	1,003
Čína	1,099	0,990	1,002	1,014	1,011	1,047
Cyprus	1,042	0,988	1,009	1,006	1,001	1,007
Česko	1,033	0,988	0,998	1,013	1,006	0,996
Nemecko	1,017	0,996	0,998	1,006	1,001	0,985
Dánsko	1,018	0,991	1,000	1,005	0,998	0,993
Španielsko	1,034	0,995	0,998	1,003	0,999	1,006
Estónsko	1,064	1,001	0,991	1,016	1,036	0,988
Fínsko	1,036	0,997	0,999	1,008	1,000	1,001
Francúzsko	1,023	0,996	1,000	1,002	0,997	0,996
Veľká Británia	1,028	0,994	1,001	1,001	0,998	1,002
Grécko	1,036	1,001	0,995	1,005	0,997	1,006
Maďarsko	1,033	0,996	0,989	1,014	1,003	1,000
Indonézia	1,029	0,995	1,003	1,004	0,978	1,018
India	1,069	1,002	0,996	1,006	1,002	1,029
Írsko	1,059	0,990	0,992	1,024	1,004	1,015
Taliansko	1,012	0,994	1,002	1,000	0,997	0,987
Japonsko	1,011	1,003	0,996	1,001	1,001	0,979
Južná Kórea	1,047	0,994	1,002	1,010	1,056	0,956
Litva	1,063	1,004	0,992	1,013	0,992	1,030
Luxembursko	1,046	0,978	1,000	1,024	1,006	1,007
Lotyšsko	1,065	1,002	0,995	1,010	1,001	1,024
Mexiko	1,035	0,996	0,996	1,003	0,998	1,010
Malta	1,032	0,989	1,005	1,004	0,997	1,005
Holandsko	1,028	0,998	0,998	1,004	1,001	0,996
Poľsko	1,044	0,992	0,993	1,012	1,002	1,013
Portugalsko	1,022	0,998	0,997	1,003	0,994	0,998
Rumunsko	1,033	0,984	0,997	1,007	0,996	1,018
Rusko	1,041	0,990	0,997	1,008	0,992	1,023
Slovensko	1,052	1,004	0,984	1,016	1,003	1,013
Slovinsko	1,044	1,000	0,995	1,009	1,000	1,008
Švédsko	1,030	1,001	0,996	1,005	1,001	0,995
Turecko	1,052	0,985	1,013	1,009	1,003	1,009
Taiwan	1,032	0,983	1,005	1,011	0,999	1,003
USA	1,031	1,000	0,999	1,001	0,999	1,001

* Priemerná medziročná zmena celosvetového konečného dopytu bola 3,18 %.

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

Príloha 3 | Štruktúrna dekompozícia zmien v zamestnanosti, 1995–2007

	Index rastu zamestnanosti	Zmeny v produktivite práce	Zmeny v použití domácich medziproduktov	Zmeny v obchode s medziproduktmi	Zmeny v štruktúre konečného dopytu	Zmeny v trhovách podieloch konečného dopytu
Austrália	1,021	0,986	0,998	1,001	0,994	1,010
Rakúsko	1,011	0,984	1,000	1,006	0,999	0,990
Belgicko	1,011	0,987	0,998	1,002	0,996	0,996
Bulharsko	1,005	0,975	0,995	1,012	0,982	1,010
Brazília	1,021	0,992	0,995	1,005	1,000	0,998
Kanada	1,020	0,982	1,002	1,002	0,999	1,003
Čína	1,010	0,931	1,000	1,008	0,996	1,047
Cyprus	1,022	0,977	1,005	1,005	0,999	1,005
Česko	1,003	0,962	0,998	1,012	1,004	0,997
Nemecko	1,006	0,989	0,998	1,005	0,999	0,984
Dánsko	1,010	0,984	1,000	1,004	0,998	0,993
Španielsko	1,033	0,995	0,998	1,003	0,998	1,007
Estónsko	1,003	0,952	0,988	1,014	1,037	0,983
Fínsko	1,017	0,981	0,999	1,006	0,996	1,003
Francúzsko	1,010	0,985	1,000	1,002	0,995	0,998
Veľká Británia	1,010	0,977	1,001	1,001	0,997	1,002
Grécko	1,014	0,985	0,990	1,003	1,001	1,004
Maďarsko	1,001	0,970	0,989	1,013	0,999	0,999
Indonézia	1,015	0,980	1,002	1,005	1,000	0,997
India	1,015	0,971	0,992	1,004	0,989	1,028
Írsko	1,041	0,989	0,989	1,017	0,996	1,018
Taliano	1,011	0,994	1,001	1,000	0,997	0,987
Japonsko	0,995	0,991	0,996	1,001	0,998	0,978
Južná Kórea	1,011	0,968	1,003	1,007	1,036	0,953
Litva	1,003	0,957	0,989	1,010	0,820	1,238
Luxembursko	1,043	0,987	0,997	1,016	1,002	1,009
Lotyšsko	1,011	0,958	0,995	1,009	1,001	1,018
Mexiko	1,032	0,998	0,996	1,002	0,994	1,010
Malta	1,013	0,972	1,002	1,004	0,998	1,005
Holandsko	1,015	0,986	0,999	1,002	1,002	0,994
Poľsko	1,005	0,964	0,991	1,011	0,998	1,012
Portugalsko	1,011	0,996	0,994	1,003	0,988	0,998
Rumunsko	0,999	0,961	0,993	1,007	0,991	1,017
Rusko	1,004	0,964	0,997	1,006	0,981	1,026
Slovensko	1,005	0,959	0,985	1,016	1,002	1,013
Slovinsko	1,006	0,969	0,992	1,009	0,994	1,011
Švédsko	1,007	0,980	0,996	1,004	1,000	0,995
Turecko	1,002	0,955	1,007	1,007	0,993	1,010
Taiwan	1,008	0,967	1,003	1,009	0,997	1,003
USA	1,010	0,982	0,998	1,001	0,998	1,000

* Priemerná medziročná zmena celosvetového konečného dopytu bola 3,18 %.

Zdroj: vlastné výpočty na základe databázy WIOD

Literatúra

- De Boer, P. (2008). Additive Structural Decomposition Analysis and Index Number Theory: An Empirical Application of the Montgomery Decomposition. *Economic Systems Research*, 20(1), 97–109, <https://doi.org/10.1080/09535310801892066>
- De Boer, P. (2009). Multiplicative Decomposition and Index Number Theory: An Empirical Application of the Sato-Vartia Decomposition. *Economic Systems Research*, 21(2), 163–174, <https://doi.org/10.1080/09535310902937638>
- Dedrick, J., Kraemer, K. L., Linden, G. (2010). Who Profits from Innovation in Global Value Chains? A Study of the iPod And Notebook PCs. *Industrial and Corporate Change*, 19(1), 81–116, <https://doi.org/10.1093/icc/dtp032>
- Dietzenbacher, E., Los, B. (1998). Structural Decomposition Techniques: Sense and Sensitivity. *Economic Systems Research*, 10(4), 307–324, <https://doi.org/10.1080/09535319800000023>
- Dietzenbacher, E. et al. (2013). The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project. *Economic Systems Research*, 25(1), 71–98, <https://doi.org/10.1080/09535314.2012.761180>
- Johnson, R. C. (2014). Five Facts about Value-Added Exports and Implications for Macroeconomics and Trade Research. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 119–142, <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.119>
- Koopman, R., Wang, Z., Wei, S. (2014). Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports. *American Economic Review*, 104(2), 459–494, <https://doi.org/10.1257/aer.104.2.459>
- Leitner, S. M. et al. (2016). The Future Development of EU Industry in a Global Context. Vienna: WIIW. wiiw Research Report No. 409, January.
- Los, B., Timmer, M. P., De Vries, G. J. (2015). How Global are Global Value Chains? A New Approach to Measure International Fragmentation. *Journal of Regional Science*, 55(1), 66–92, <https://doi.org/10.1111/jors.12121>
- Miller, R. E., Blair, P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 9780521517133.
- Nagengast, A. J., Stehrer, R. (2016). The Great Collapse in Value Added Trade. *Review of International Economics*, forthcoming. Available as ECB Working Paper No. 1833 from July 2015.
- Oosterhaven, J., Van Der Linden, J. A. (1997). European Technology, Trade and Income Changes for 1975–85: An Intercountry Input-Output Decomposition. *Economic Systems Research*, 9(4), 393–412, <https://doi.org/10.1080/09535319700000033>
- Owen, A. et al. (2014). A Structural Decomposition Approach to Comparing MRIO Databases. *Economic Systems Research*, 26(3), 262–283, <https://doi.org/10.1080/09535314.2014.935299>
- Stehrer, R. (2013). Value Added Trade, Structural Change and GDP Growth – A Decomposition Approach. GRINCOH Working Paper Series, Paper No. 1.06.
- Timmer, M. P. (2012). The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods. WIOD Working Paper No. 10.
- Timmer, M. P. et al. (2013). Fragmentation, Incomes and Jobs: An Analysis of European Competitiveness. *Economic Policy*, 28(76), 613–661, <https://doi.org/10.1111/1468-0327.12018>
- Timmer, M. P. et al. (2014). Slicing Up Global Value Chains. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 99–118, <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.99>