

PRÍČINY ZAOSTÁVANIA NOVÝCH ČLENSKÝCH KRAJÍN EÚ: EMPIRICKÁ ANALÝZA NA ZÁKLADE MONTGOMERYHO DEKOMPOZÍCIE

Daniel Dujava, Ekonomická univerzita v Bratislave*

Úvod

Európska únia sa po rozšírení o 12 nových členských štátov stala spoločenstvom krajín s výrazne odlišnou životnou úrovňou. Najchudobnejšie krajiny EÚ27, Bulharsko a Rumunsko, dosiahli v roku 2009 úroveň iba 40 % resp. 42 % HDP per capita priemeru EÚ15. Relatívne najúspešnejšími novými členskými krajinami (v texte budeme nové členské krajiny označovať ako „EÚ12“) sú Cyprus (89 %), Slovinsko (80 %) a Česká republika (74 %). Aj napriek tomu, že rozdiely medzi starými a novými členskými krajinami sa za posledných 15 rokov výrazne zmenšili, otázka, aké sú príčiny zaostávania nových členských krajín, stále pretrváva. V tejto štúdii využívame metódu štruktúrnej dekompozície Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie na vyčíslenie vplyvu rozdielov v množstve výrobných faktorov, intenzite ich využívania, ľudskom kapitáli a v súhrnnej produktivite výrobných faktorov (TFP) na rozdiely v HDP per capita. Následne rozkladáme rozdiely v TFP na vplyv rozdielov v technológii a v efektívnosti. Používame metódu ideálnej Montgomeryho dekompozície navrhnutú v De Boer (2007). Nami použitá metóda je veľmi blízka metóde rastového účtovníctva, avšak kým rastové účtovníctvo sa sústreďuje na vývoj vybranej krajiny v čase, centrom našej pozornosti je porovnanie viacerých krajín v jednom období – v roku 2009.¹ Pri rozklade rozdielov v TFP na rozdiely v technológii a efektívnosti vychádzame z metodiky Färe a kol. (1994) a Weil (2009, kap. 10). Táto metóda vyžaduje skúmať vývoj TFP v čase. Vedľajším produktom tejto analýzy sú preto okrem iného aj údaje o tempe rastu TFP. Táto analýza preto zahŕňa obdobie rokov 1995 až 2009, pričom do nej vstupujú všetky krajiny EÚ27 okrem atypického Luxemburska.

Cieľom práce je kvantifikovať vplyv rozdielov v TFP na rozdiely v HDP per capita a následne dať odpoveď na otázku, či sú rozdiely v TFP výsledkom rozdielnej úrovne technológie alebo rozdielnej úrovne alokačnej efektívnosti. Štúdia priamo nadväzuje

* Štúdia je súčasťou riešenia výskumného projektu VEGA1/0561/09. Ďakujem svojmu školiteľovi prof. Ing. Jánovi Lisému, PhD. a kolegom doc. Dr. Ing. Menberemu Workie Tirunehovi PhD. a Ing. Martinovi Lábajovi PhD. za pomoc, podporu a podnetné pripomienky pri spracovaní tohto článku.

1 Zakomponovanie ukazovateľov intenzity využívania výrobných faktorov do analýzy umožní dôveryhodne skúmať TFP v roku 2009 aj napriek tomu, že ekonomika EÚ v tomto roku prechádzala obdobím finančnej a hospodárskej krízy. Aby sme sa ubezpečili, že naše závery sú dostatočne robustné, vykonali sme rovnakú analýzu za roky 2006, 2007 a 2008 a dospeli sme ku kvalitatívne rovnakým záverom.

na početné práce publikované v tejto oblasti, ktoré využívajú najmä metódu rastového účtovníctva. Hájek (2008) porovnáva tempá rastu TFP v jednotlivých nových členských štátoch a v jednotlivých sektoroch Českej republiky a dospieva k záveru, že rast v týchto krajinách bol hnaný najmä rastom TFP. Lábaj (2007) skúma rast TFP na Slovensku a konštatuje jeho významnú rolu v ekonomickom raste Slovenska. Prochniak (2007) analyzuje vývoj TFP v nových členských krajinách (okrem Cypru a Malty) a zisťuje, že rast TFP je hlavným zdrojom ekonomického rastu. Hájek (2006) skúma význam TFP v ekonomickom raste ČR a vypočítava aj relatívnu úroveň TFP v ČR oproti EÚ15. Angeriz a kol. (2006) pomocou obálkovej analýzy dát skúmajú technológiu a efektívnosť jej využívania v spracovateľskom priemysle v EÚ a zisťujú, že rast produktivity bol výsledkom najmä technologického pokroku v odvetví. Cantos a kol. (1999) vykonávajú podobnú analýzu v odvetví železničnej dopravy a prichádzajú k podobnému záveru o význame technologického pokroku.

Nasledujúca časť článku je rozdelená do štyroch kapitol. Prvá kapitola sa venuje teoretickým východiskám, t.j. ideálnej Montgomeryho dekompozícii a rozkladu TFP na technológiu a efektívnosť. Druhá kapitola predstavuje použitú údajovú základňu. V tretej kapitole prinášame výsledky výpočtov a ich interpretáciu. V štvrtej kapitole uvádzame citlivosť našich výpočtov na zmenu východiskových predpokladov. Posledná časť prináša zhrnutie a implikácie výsledkov pre hospodársku politiku.

1. Teoretický rámec

Predpokladajme, že výroba v i -tej krajine v čase t je založená na Cobb-Douglasovej produkčnej funkcii v tvare:²

$$Y_{i,t} = F(K_{i,t}, L_{i,t}, u_{i,t}, v_{i,t}, h_{i,t}, A_{i,t}) = A_{i,t} (u_{i,t} K_{i,t})^{\alpha} (h_{i,t} v_{i,t} L_{i,t})^{1-\alpha} \quad (1)$$

Y – produkt; A – súhrnná produktivita výrobných faktorov; u – miera využívania kapacít; K – kapitál; h – priemerné množstvo ľudského kapitálu, ktorým disponuje jeden pracovník; v – priemerný počet hodín odpracovaných jedným pracovníkom za rok; L – počet pracovníkov; α – koeficient elasticity

Veľkosť celkového produktu závisí od množstva výrobných faktorov, ktoré sú k dispozícii (K a L), od intenzity ich využívania (u a v), od ľudského kapitálu, ktorým dispo-

2 Táto produkčná funkcia vychádza z predpokladu konštantných výnosov z rozsahu. Tento predpoklad nemusí byť v skutočnosti splnený. Jedným z kanálov, akým môže dochádzať k rastúcim výnosom z rozsahu je možnosť ekonomických subjektov vo väčších krajinách vykonávať väčšie množstvo obchodu v rámci danej ekonomiky. Menšie ekonomiky sú viac odkázané na zahraničný obchod pričom sa predpokladá, že výmena tovarov a služieb so zahraničím je nákladnejšia ako vnútroštátna výmena. Takto argumentuje napr. Frankel, Romer (1999). V našej práci sú výnosy z rozsahu zahrnuté vo vyššej produktivite výrobných faktorov, čo je žiadateľné. Výnosy z rozsahu v chápaní Frankela a Romera totiž vznikajú ako následok vyššej efektivity alokácie výrobných faktorov, ktorá je umožnená vyšším objemom vnútroštátneho obchodu. V predpoklade konštantných výnosov z rozsahu sledujeme štandardnú metodiku použitú v Hall, Jones (1999), Barro, Sala-i-Martin (2004), Hájek (2006), Lábaj (2007), Prochniak (2007), Hájek (2008) a Weil (2009).

nuje priemerný pracovník (h) a od súhrnnej produktivity výrobných faktorov (A).³ Vyčlenenie intenzity využívania kapitálu do veličiny u , zapracovanie priemerného počtu odpracovaných hodín jedným pracovníkom v podobe premennej v a ľudského kapitálu h do produkčnej funkcie nám umožní izolovať v premennej A výlučne *technológiu a efektívnosť*. Na rozdiel od prípadu, kedy sa používa jednoduchá produkčná funkcia $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$, u nás sa obdobie recesie (roky 2008 a 2009) neprejavia ťažko interpretovateľným výrazným poklesom TFP, ale budú reflektované najmä v poklese intenzity využívania výrobných kapacít a v poklese počtu odpracovaných hodín.

Predmetom záujmu je produkt per capita, ktorý môžeme vyjadriť ako

$$y_{i,t} = \frac{Y_{i,t}}{N_{i,t}} = A_{i,t} \left(u_{i,t} \frac{K_{i,t}}{N_{i,t}} \right)^\alpha \left(h_{i,t} v_{i,t} \frac{L_{i,t}}{N_{i,t}} \right)^{1-\alpha}$$

Y – produkt per capita; N – veľkosť populácie

kde podiel K/N predstavuje množstvo kapitálu na jedného obyvateľa a L/N je miera zamestnanosti.

Údaje o hodnotách veličín Y , K , L , u , v a h sú buď k dispozícii v rôznych štatistikách (národné účty podľa databázy Eurostatu, resp. Štatistické prílohy European Economy 2002, 2005, 2006 a 2011) alebo ich vieme odhadnúť. Hodnotu parametra α vieme kvantifikovať na základe národných účtov. Zo vzťahu (1) potom môžeme vypočítať pre každú krajinu a obdobie hodnotu súhrnnej produktivity faktorov $A_{i,t}$. Vypočítaním tempa rastu A získame tempá rastu TFP, ktoré je možné získať aj rastovým účtovníctvom.

$$g_{TFPi,t} = \frac{A_{i,t} - A_{i,t-1}}{A_{i,t}}$$

g_{TFP} – tempo rastu TFP

Porovnávanie hodnôt A medzi jednotlivými krajinami vyžaduje predpokladať, že hodnota parametru elasticity α je medzi rôznymi krajinami ako aj v čase rovnaká.⁴ Tento relatívne silný predpoklad má opodstatnenie v reálnych údajoch, kde sa dôchodkový podiel práce medzi jednotlivými krajinami pohybuje v relatívne úzkom koridore (31 % až 44 %).

Vychádzajúc z toho, že hodnoty Y , A , K , L , u , v a h sú známe, môžeme pristúpiť k samotnej analýze, ktorá pozostáva z dvoch krokov:

- V prvom kroku určíme roly jednotlivých veličín pri vysvetľovaní rozdielov v produkte per capita.
- V druhom kroku rozložíme rozdiely v súhrnnej produktivite faktorov na rozdiely v technológii a rozdiely v efektívnosti.

3 Bližšie o kanáloch, akými jednotlivé zdroje vplývajú na úroveň outputu a ekonomický rast napr. v Lisý (2005).

4 Rastové účtovníctvo tento predpoklad nevyžaduje.

1.1 Ideálna Montgomeryho dekompozícia

V prvom kroku vychádzajme z toho, že percentuálny rozdiel medzi produktom per capita medzi dvoma krajinami P a R môžeme vyjadriť ako súčet šiestich sčítancov (index P budeme v celom texte používať na označenie „chudobnej“ krajiny, index R na označenie „bohatej“ krajiny). Jednotlivé sčítance D vyjadrujú vplyv rozdielov v súhrnnej produktivite faktorov, v ich množstve a intenzite využívania a ľudskom kapitáli na rozdiely v produkte per capita. Spôsob rozkladu, ktorý používame navrhuje De Boer (2007) a pomenováva ho *ideálna Montgomeryho dekompozícia* (vzhľadom na prácu Montgomery, 1929, 1937).⁵

$$\frac{y_P - y_R}{y_R} = D_A + D_{K/N} + D_u + D_{L/N} + D_v + D_h \quad (2)$$

$$D_A = \frac{y_P - y_R}{y_R} \frac{\ln A_P - \ln A_R}{\ln y_P - \ln y_R}$$

$$D_{K/N} = \alpha \frac{y_P - y_R}{y_R} \frac{\ln(K_P/N_P) - \ln(K_R/N_R)}{\ln y_P - \ln y_R}; D_u = \alpha \frac{y_P - y_R}{y_R} \frac{\ln u_P - \ln u_R}{\ln y_P - \ln y_R}$$

$$D_{L/N} = (1 - \alpha) \frac{y_P - y_R}{y_R} \frac{\ln(L_P/N_P) - \ln(L_R/N_R)}{\ln y_P - \ln y_R}; D_v = (1 - \alpha) \frac{y_P - y_R}{y_R} \frac{\ln v_P - \ln v_R}{\ln y_P - \ln y_R}$$

$$D_h = (1 - \alpha) \frac{y_P - y_R}{y_R} \frac{\ln h_P - \ln h_R}{\ln y_P - \ln y_R}$$

Platnosť súboru vzťahov (2) vyplýva priamo z jeho konštrukcie.

1.2 Technológia a efektívnosť ako determinanty TFP

Pri naplňaní druhého kroku postupujeme nasledovne (kombinujeme metódy použité vo Weil, 2009, kap. 10 a Färe a kol., 1994): predpokladáme, že hodnota súhrnnej produktivity faktorov je výsledkom dvoch odlišných veličín: (a) technológie T a (b) alokačnej efektívnosti E (ďalej iba „efektívnosti“), pričom vzťah medzi A , T a E je v tvare:

$$A_{i,t} = T_{i,t} E_{i,t} \quad (3)$$

T – technológia, E – efektívnosť

5 Ideálna Montgomeryho dekompozícia, ktorou rozkladáme percentuálny rozdiel v produkte per capita na šesť sčítancov nie je jediným spôsobom ako identifikovať vplyv zmeny hodnoty jednotlivých prvkov na zmenu veličiny, ktorá je ich súčinom (v našom prípade je y súčinom šiestich prvkov – A , K/N , u , L/N , v a h). Bližšie o rôznych spôsoboch štruktúrnej dekompozície v Dietzenbacher, Los (1998), De Boer (2007) a De Boer (2009).

Technológia predstavuje mieru zavádzania inovácií vo výrobe a výsledky vedy a výskumu. Rozdiely v hodnote veličiny T medzi jednotlivými krajinami sú výsostne technického charakteru. Veličina T v sebe odráža napr. počet vagónov, ktoré dokáže odtrhnúť priemerná lokomotíva alebo počet operácií, ktoré dokáže za sekundu vykonať priemerný procesor. Nárast T v čase je tým, čo si zvyčajne predstavujeme pod pojmom *technologický pokrok*.

Efektívnosť vyjadruje mieru, v akej sú jednotlivé výrobné faktory alokované v miestach ich maximálneho využitia. Nízka efektívnosť môže vznikať ako následok nízkej mobility a flexibility na trhu práce, kedy pracovníci nie sú zamestnaní v tých zamestnaniach, kde by dokázali vyprodukovať najvyššiu pridanú hodnotu. Príčinou nízkej efektívnosti môže byť aj venovanie veľkej časti zdrojov na neproduktívne aktivity, ako je napríklad rent-seeking. Vysoká miera kriminality spotrebúva zdroje tak na strane páchatel'ov, ako aj polície a súdnictva. K neefektívnemu využívaniu zdrojov môže taktiež dochádzať z dôvodu bariér vstupu na trh. Tie vedú k monopolným trhovým štruktúram, ktoré využívajú suboptimálne množstvo zdrojov. Zvyšné zdroje sa potom využívajú v menej produktívnych odvetviach. Inou príčinou môže byť nefunkčný kapitálový trh, ktorý neumožňuje alokáciu kapitálu na miesta jeho maximálneho zhodnotenia. Všetky tieto dôvody môžu okrem iného viesť k viazaniu veľkého množstva výrobných faktorov v odvetviach s nízkou produktivitou výrobných faktorov – nevhodná štruktúra ekonomiky je tiež prejavom nízkej efektívnosti. Efektívnosť zahŕňa aj výnosy z rozsahu, väčšie krajiny môžu napr. vďaka väčšiemu objemu vnútroštátneho obchodu alokovať výrobné faktory efektívnejšie.⁶ Na mikroúrovni môže byť príčinou nízkej efektívnosti nedostatočná úroveň manažmentu. *Efektívnosť E* takto vyjadruje mieru, v akej sa ekonomike podarilo priblížiť k Paretovmu optimu vo výrobe.

Vychádzajme z toho, že krajina, ktorá v čase t dosahuje najvyššiu hodnotu súhrnnej produktivity faktorov $A_{i,t}$, sa nachádza na *hranici produktivity* A_F a určuje najvyššiu možnú súhrnnú produktivitu faktorov, ktorú je možné v danom období dosiahnuť.

$$A_{F,t} = \max(A_{1,t}, A_{2,t}, \dots, A_{M,t})$$

A_F – hranica produktivity, M – počet skúmaných krajín

Predpokladajme, že rast súhrnnej produktivity faktorov v tej krajine, ktorá sa nachádza na hranici produktivity je dosahovaný iba vďaka technologickému pokroku. Tempo technologického pokroku je potom rovné práve tempu rastu A_F :

$$g_{TECH,t} = \frac{A_{F,t} - A_{F,t-1}}{A_{F,t-1}}$$

g_{TECH} – tempo technologického pokroku

6 Fakt, že relatívne malé krajiny ako Holandsko, Belgicko a Írsko dosahujú jedny z najvyšších TFP však nenaznačuje prítomnosť výrazných výnosov z rozsahu.

Označme priemerné tempo technologického pokroku ako g_{TECH}^* . Uvažujme o krajine R, ktorá sa nachádza na hranici produktivity a krajine P, ktorá sa nachádza pod ňou. Počet rokov, koľko krajina P technologicky zaostáva označme Λ_P .⁷ Platí potom:

$$T_P = \frac{T_R}{(1 + g_{TECH}^*)^{\Lambda_P}}$$

Λ_P – počet rokov technologického zaostávania krajiny P

Ak disponujeme rozumným odhadom o počte rokov technologického zaostávania Λ_P , môžeme vypočítať pomer efektívnosti v krajine P (E_P) k efektívnosti v krajine R, ktorá sa v danom období nachádza na hranici produktivity (E_R) (vychádzame zo vzťahu (3)):

$$\frac{E_P}{E_R} = \frac{A_P T_R}{A_R T_P} = \frac{A_P}{A_R} (1 + g_{TECH}^*)^{\Lambda_P} \quad (4)$$

Vzhľadom na to, že hodnotu Λ_P je náročné určiť, vykonáme výpočty pre viacero vybraných hodnôt Λ_P .

Zo vzťahu (4) vieme vypočítať takú dĺžku zaostávania Λ_P , ktorá by dokázala vysvetliť rozdiely v súhrnnej produktivite medzi krajinou P a krajinou R za predpokladu, že efektívnosť je v oboch krajinách rovnaká (t.j. $E_P/E_R = 1$). Označme tento počet rokov zaostávania ako $\Lambda'_{e=1}$. Takisto vieme určiť takú dĺžku zaostávania, ktorá by predpokladala, že efektívnosť v krajine P v pomere k efektívnosti v krajine R je taká istá, ako úroveň technológie v krajine P v pomere k úrovni technológie v krajine R (t.j. $E_P/E_R = T_P/T_R$). Označme tento počet rokov zaostávania ako $\Lambda'_{e=t}$.

Platí:

$$\Lambda'_{e=1} = \frac{\ln A_R - \ln A_P}{\ln(1 + g_{TECH}^*)} \quad (5)$$

$$\Lambda'_{e=t} = \frac{1}{2} \frac{\ln A_R - \ln A_P}{\ln(1 + g_{TECH}^*)} \quad (6)$$

Táto metóda výpočtu predpokladá, že tempo technologického pokroku bolo rovné hodnote g_{TECH}^* dostatočne dlhú dobu. V prípade, že v minulosti došlo k zmene tempa technologického pokroku, je potrebné výpočet upraviť. V tomto texte vychádzame z toho, že v 70. rokoch došlo vo vyspelých krajinách k poklesu tempa rastu produktivity približne na jednu polovicu (viď napr. Barro, Sala-i-Martin, 2004, kap. 10 alebo ECFIN, 2011). Hodnotu g_{TECH}^* vypočítanú za obdobie 1995–2009 aplikujeme na

7 Pre interpretáciu výsledkov je dôležité, že ak hovoríme, že technologické zaostávanie krajiny P je napríklad 20 rokov, znamená to, že technológia v krajine P dosahuje takú úroveň, akú dosahovala technológia v krajine R pred 20 rokmi. Neimplikuje to, že kapitálové vybavenie v krajine P je fyzicky staré 20 rokov, krajina P môže využívať úplne nové kapitálové statky, technologická vyspelosť ktorých je však na takej úrovni, na akej boli kapitálové statky v krajine R už pred 20 rokmi.

35 rokov dozadu, teda do roku 1974, na obdobie pred rokom 1974 aplikujeme dvojnásobnú hodnotu. Zaostávanie v technológii je potrebné upraviť na $\Lambda_{e=1}$, kde:⁸

$$\Lambda_{e=1} = (\Lambda'_{e=1} + 35)/2 \text{ pre } \Lambda'_{e=1} > 35$$

$$\Lambda_{e=1} = \Lambda'_{e=1} \text{ pre } \Lambda'_{e=1} \leq 35$$
(7)

Analogicky je potrebné upraviť $\Lambda'_{e=t}$ na $\Lambda_{e=t}$:

$$\Lambda_{e=t} = (\Lambda'_{e=t} + 35)/2 \text{ pre } \Lambda'_{e=t} > 35$$

$$\Lambda_{e=t} = \Lambda'_{e=t} \text{ pre } \Lambda'_{e=t} \leq 35$$
(8)

$\Lambda_{e=1}$ predstavuje počet rokov, koľko by musela krajina P technologicky zaostávať, ak by sme chceli jej nízku TFP vysvetliť iba na základe technológie. $\Lambda_{e=t}$ predstavuje počet rokov technologického zaostávania krajiny P ak predpokladáme, že technológia a efektívnosť sa na nízkej TFP podieľajú rovnakou mierou.⁹

Z uvedeného je zrejmé, že odhad zaostávania v efektívnosti je možné vykonať iba ak máme k dispozícii odhad počtu rokov zaostávania. V tejto práci vychádzame z predpokladu, že nové členské krajiny *nezaostávajú v technológii o viac ako 20 rokov*.

2. Údajová základňa

Všetky nami použité údaje pochádzajú z on-line štatistiky Eurostatu a Štatistických príloh European Economy (ECFIN 2002, 2005, 2006, 2011). Ak neuvádzame inak, zdrojom údajov je Eurostat.¹⁰

Porovnateľné časové rady za reálny produkt Y sme získali nasledovne: Ako hodnotu produktu v roku 2000 sme použili celkové HDP v PPS roku 2000. Hodnotu

8 Ak hodnota $\Lambda'_{e=1}$ nie je väčšia ako 35, nie je potrebné výpočet revidovať. V prípade $\Lambda'_{e=1} > 35$ nám použitie lineárnej aproximácie $\ln(1+x) \approx x$ pre x blízke 0 umožní odvodiť:

$$\Lambda_{e=1} = 35 + \frac{\ln A_R (1 + g_{TECH}^*)^{-35} - \ln A_P}{\ln(1 + 2g_{TECH}^*)} = 35 + \frac{\ln A_R - \ln A_P}{\ln(1 + 2g_{TECH}^*)} - 35 \frac{\ln(1 + g_{TECH}^*)}{\ln(1 + 2g_{TECH}^*)} \approx$$

$$\approx 35 + \frac{\ln A_R - \ln A_P}{\ln(1 + 2g_{TECH}^*)} - 35 \frac{1}{2} = \frac{35 + \Lambda'_{e=1}}{2}$$

9 Inou možnou metódou výpočtu hranice produktivity A_F je obálková analýza dát. Tento prístup používajú napr. Färe a kol. (1994), Cantos a kol. (1999) a Angeriz a kol. (2006). Výhodou tejto metódy je, že nie je založená na predpoklade konkrétnej formy produkčnej funkcie. Rast hranice produktivity títo autori stotožňujú s technologickým pokrokom. V prípade že ekonomika rastie rovnakým tempom ako hranica efektívnosti, pripisujú tempo rastu technologickému pokroku. V prípade, že rastie rýchlejšie, pripisujú časť rastu zvyšovaniu *technickej efektívnosti*. Tú možno interpretovať ako mieru, v akej sa v danej krajine využívajú najlepšie technológie. Technická efektívnosť preto nezahŕňa aspekty alokácie, o ktorej títo autori predpokladajú, že je vždy efektívna. Technická efektívnosť preto vyjadruje rozdiely v technológii (T_P/T_R) pričom sa predpokladá, že rozdiely v alokačnej efektívnosti neexistujú ($E_P = E_R$).

10 Kým v prípade krajín EÚ15 bola jednotná metodika zberu údajov implementovaná skôr, v mnohých nových členských krajinách dochádzalo počas sledovaného obdobia k úprave metodík.

Y pre roky 1995–1999 resp. 2001–2009 sme vypočítali aplikovaním príslušných temp reálneho ekonomického rastu.

Hodnoty premennej N sú rovné počtu obyvateľov danej krajiny v príslušnom období.

Veličina L predstavuje počet zamestnancov.

Priemerný počet odpracovaných hodín jedným pracovníkom za rok v sme získali predelením celkového počtu odpracovaných hodín počtom zamestnancov.

Pri kvantifikácii vybavenosti ľudským kapitálom robíme dva zjednodušujúce predpoklady: (1) rôzne krajiny disponujú rôznym vybavením ľudským kapitálom, avšak jeho veľkosť sa v čase nemení a (2) vybavenosť ľudským kapitálom je proporci-onálna podielu výdavkov na vzdelávanie na HDP. Keďže množstvo ľudského kapitálu, ktorým disponujú pracovníci sa vzhľadom na ukazovatele ako výdavky na vzdelávanie alebo miera zápisu do škôl vyvíjajú so značným oneskorením predpovedať zmeny v ľudskom kapitále na základe súčasných parametrov je problematické. Z tohto dôvodu považujeme predpoklad konštantnosti h za prípustné zjednodušenie. Hodnota h je v našej analýze rovná priemernému podielu výdavkov na vzdelávanie na HDP udávanému v percentách.¹¹

Veľkosť kapitálovej zásoby sme odhadli pomocou metódy *permanentnej inventarizácie*. V prípade, že disponujeme odhadom o K v jednej z periód skúmaného obdobia, môžeme hodnoty K v ostatných obdobiach vyčíslíť na základe akumuláčnej rovnice:

$$K_{i,t+1} = K_{i,t}(1 - \delta_i) + s_{i,t}Y_{i,t} \quad (9)$$

δ – priemerná miera opotrebenia v krajine i ; s – podiel investícií na produkte

Hodnoty K v roku 1995 za krajiny EÚ15 je možné získať zo Štatistickej prílohy European Economy 2002 (ECFIN, 2002), ktorá uvádza kapitálový koeficient, t.j. podiel kapitálu k produktu K/Y . Hodnotu opotrebenia sme pre tieto krajiny určili tak, aby pomer kapitálovej zásoby vypočítanej metódou permanentnej inventarizácie k produktu v roku 2009 bol čo najbližšie kapitálovému koeficientu danej krajiny pre

11 Alternatívnym meradlom ľudského kapitálu je priemerná dosiahnutá dĺžka vzdelania pričom sa predpokladá konštantný vzťah medzi objemom ľudského kapitálu a počtom rokov vzdelania (Hall, Jones, 1999 vychádzajú z Psacharopoulos, 1994 a využívajú elasticitu 13,4 % pre prvé štyri roky, 10,1 % pre ďalšie štyri a 6,8 % pre zvyšné roky). Štandardne používaným zdrojom údajov sú odhady Barro, Lee (2010) dostupné na www.barrolee.com. Problém tohto prístupu spočíva v tom, že abstrahuje od rozdielov v kvalite vzdelávania, čo môže viesť v prípade porovnávania v rámci EÚ27 k výraznému skresleniu. Podľa údajov Barro, Lee (2010) by disponovali najväčším vybavením ľudským kapitálom Česká republika (dĺžka vzdelania populácie staršej ako 15 rokov je 12,1 roka) nasledovaná Nemeckom (11,8), Estónskom (11,8) a Maďarskom (11,7). Najnižšie hodnoty dosahujú Portugalsko (8,0), Slovinsko (8,9), Taliansko (9,5) a Rakúsko (9,5). V časti 4.1 uvádzame alternatívne výsledky získane pri iných predpokladoch o ľudskom kapitáli. Predpokladáme (a) klesajúce výnosy z výdavkov na vzdelávanie, (b) ako „proxy“ využívame dĺžku vzdelania podľa Barro, Lee (2010) a (c) od ľudského kapitálu abstrahujeme úplne.

rok 2009 získaného zo Štatistickej prílohy European Economy 2011 (ECFIN, 2011).¹² Pre krajiny EÚ12 sme zvolili hodnotu $\delta = 5\%$.¹³

Kapitálový koeficient za nové členské krajiny nie je dostupný, preto sme pri jeho odhade postupovali na základe nasledujúcej logiky:¹⁴ V prípade, že sú tempo rastu HDP g_Y , podiel investícií na HDP s a miera opotrebenia δ relatívne konštantné, je možné ukázať, že kapitálový koeficient sa vyvíja na základe diferenčnej rovnice:¹⁵

$$\frac{K_{t+1}}{Y_{t+1}} = \frac{1-\delta}{1+g_Y} \times \frac{K_t}{Y_t} + \frac{s}{1+g_Y} \quad (10)$$

g_Y – tempo rastu produktu

Riešenie tejto diferenčnej rovnice je v podobe stabilného stáleho stavu, kde kapitálový koeficient dosahuje hodnotu:

$$(K/Y)_{DIF} = s / (g_Y + \delta)$$

$(K/Y)_{DIF}$ – kapitálový koeficient vypočítaný pomocou diferenčnej rovnice

Pomocou diferenčnej rovnice sme vypočítali kapitálový koeficient $(K/Y)_{DIF}$ pre všetky krajiny EÚ27, pričom ako hodnoty s sme použili priemerný podiel investícií na produkte za obdobie 1995 až 2000 a ako hodnoty g_Y priemerné tempá rastu za toto obdobie. Keďže hodnoty kapitálového koeficientu za staré členské krajiny sú dostupné, porovnali sme nami vypočítané hodnoty so skutočnými hodnotami a zistili sme, že náš odhad podhodnocuje skutočný kapitálový koeficient o hodnotu 0,6. Následne sme vykonali regresnú analýzu, v ktorej sú pozorovaniami staré členské krajiny v roku 1995:

$$(K/Y)_{STAT} = \beta_0 + \beta_1 (K/Y)_{DIF} + \beta_2 \tilde{y} + \varepsilon$$

$(K/Y)_{DIF}$ – kapitálový koeficient získaný zo Štatistickej prílohy European Economy 2002; $\tilde{y}$ – HDP per capita v PPS v pomere k HDP per capita EÚ15 (EÚ15=100); $\beta_{0,1,2}$ – parametre; ε – náhodná zložka

12 Hodnoty miery opotrebenia pre krajiny EÚ15: Belgicko 6,5%; Dánsko 8%, Nemecko 5,5%; Írsko 3%; Grécko 5,5%; Španielsko 5%; Francúzsko 3,5%; Taliansko 5,5%; Holandsko 5,5%; Rakúsko 4,5%; Portugalsko 6,5%; Fínsko 6%; Švédsko 3%; Veľká Británia 5%.

13 Použitie jednotnej miery opotrebenia je zaužívaným zjednodušením vyžitým napr. v Hall, Jones (1999), Barro, Sala-i-Martin (2004) a Prochniak (2007), ktorý taktiež používa hodnotu 5%. V prípade použitia rôznych hodnôt opotrebenia by sme dospeli k mierne odlišným odhadom kapitálovej zásoby. Keďže elasticita produktu vzhľadom na kapitál sa pohybuje blízko hodnoty 1/3, kvantitatívne dopady tejto zmeny by boli zanedbateľné a kvalitatívne výpovede by ostali nezmenené.

14 Pracujeme so štandardnou metodikou využitou napr. v Hall, Jones (1999), s. 89.

15 Predelíme rovnicu akumulácie (9) členom $Y_{t,t}$ a zlomok, ktorý sa objaví na ľavej strane rovnice rozšírime zlomkom $Y_{t,t+1}/Y_{t,t+1}$. Získavame: $(K_{t+1}/Y_t)(Y_{t+1}/Y_t) = (1-\delta)(K_t/Y_t) + s$. Po použití vzťahu $1+g_Y = Y_{t+1}/Y_t$ a niekoľkých ďalších úpravách získavame diferenčnú rovnicu (10).

Odhadovaná regresná rovnica má tvar:¹⁶

$$(\hat{K/Y})_{STAT} = 0,343 + 0,490(K/Y)_{DIF} - 0,115\hat{y}$$

$(\hat{K/Y})_{STAT}$ – odhadnutá hodnota kapitálového koeficientu

Túto rovnicu sme použili na odhad kapitálového koeficientu v starých členských krajinách v roku 1995.¹⁷

Veličina u predstavuje mieru skutočného využívania kapacít v skúmanej ekonomike. Jej hodnoty sme získali zo Štatistických príloh European Economy. Hodnoty sú získavané dotazníkovým prieskumom v spracovateľskom priemysle, avšak považujeme ich za vhodné „proxy“ vysvetľujúce rastúce využívanie kapacít počas konjunktúry a jeho pokles počas recesie.¹⁸

Posledným parametrom, ktorý je potrebné kvantifikovať, je parameter elasticity Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie α . Z vlastností Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie vyplýva, že hodnota $(1 - \alpha)$ je rovná podielu miezd na celkovom produkte. Hodnotu α vypočítanú touto metódou je potrebné ešte upraviť o tú časť príjmov samostatne zárobkovo činných osôb, ktoré sú považované za príjmy z práce. Parameter α vyčíslime ako (rovnaká metóda je použitá v ECFIN, 2011, Hájek, 2008, Lábaj, 2007 a Hájek, 2006):

$$\alpha = 1 - (OZ/HDP) \times (PR/ZAM) \quad (11)$$

OZ – odmeny zamestnancov; PR – počet pracovníkov; ZAM – počet zamestnancov (počet pracovníkov = počet zamestnancov + počet samostatne zárobkovo činných osôb)

Podiel miezd na produkte (OZ/HDP vo vzťahu (11)) sa medzi rôznymi krajinami EÚ27 líši. Kým v Dánsku, Švédsku a Veľkej Británii sa pohybuje medzi 60 % a 63 %,

16 Whiteov test zamietá nulovú hypotézu homoskedasticity (F-štatistika Whiteovho testu je $F=4,09$ pričom tabelovaná hodnota je 0,02). Zo štatistickej teórie je zjavné, že jediným prejavom heteroskedasticity sú skreslené odhady štandardných chýb parametrov. Uvádzame preto hodnoty robustných štandardných chýb parametrov očistených o efekt heteroskedasticity: $\sigma_{\beta 1} = 0,18$ (t-štatistika $t = 2,68$); $\sigma_{\beta 2} = 0,0039$ (t-štatistika $t = 3,00$); F-štatistika $F=10,22$ (bližšie o robustných štandardných chýbách v Greene, 2003). Korelácia medzi vysvetľujúcimi premennými je -0,21. Hodnota koeficientu determinácie regresnej rovnice je $R^2 = 0,59$. Zdôraznime, že táto rovnica má za úlohu iba doplniť chýbajúce údaje a nenárokujeme si na presnosť. V časti 4.2 (Analýza citlivosti) dokumentujeme, že naše výsledky nie sú citlivé na tento odhad. Aj v prípade, že by sme použili iné začiatkové hodnoty pomeru kapitál/produkt, dospeli by sme k rovnakým záverom.

17 Odhadované hodnoty kapitálového koeficientu sú: Bulharsko 4,5; Česká republika 4,7; Estónsko 3,8; Cyprus 3,2; Lotyšsko 3,6; Litva 3,6; Maďarsko 3,8; Malta 3,5; Poľsko 3,6; Rumunsko 4,3; Slovinsko 3,5; Slovensko 4,2. Nami použité hodnoty sú blízke hodnotám použitým v Hájek (2008). Prochniak (2007) používa konštantný kapitálový koeficient v hodnote 3,0.

18 V prípade Írska nie sú dostupné údaje o využívaní kapacít za rok 2009. Vzhľadom na to, že počas rokov 1995–2008 sa miera využívania kapacít v Írsku odchyľovala od miery využívania kapacít v Grécku iba o 1,4 p.b., rozhodli sme sa ako „proxy“ pre u v Írsku použiť hodnotu u Grécka, t.j. 70,6%.

v nových členských krajinách dosahuje v priemere 48 %, pričom iba v Estónsku, Malte, Maďarsku a Slovinsku je to viac ako 50 %. Rovnako je variabilný aj podiel zamestnancov na celkovom počte pracujúcich (PR/ZAM vo vzťahu (11)). V Dánsku, Švédsku, Veľkej Británii, Francúzsku, Nemecku ale aj Estónsku a Slovensku je to v priemere 90 %. V Rumunsku a Grécku v priemere iba 64 % (aj keď najmä v Rumunsku pozorujeme silný rastúci trend z 55 % v roku 1995 na 71 % v roku 2009).

Positívnym javom však je, že rozdiely v OZ/HDP a PR/ZAM sa vzájomne vyrovnávajú a získaná hodnota α sa pohybuje v relatívne úzkom intervale 0,311 a 0,437 (s extrémnymi pozorovaniami v prípade Slovenska, kde $\alpha = 0,515$ a v prípade Slovinska, kde $\alpha = 0,274$). V analýze použijeme priemernú hodnotu $\alpha = 0,378$.¹⁹

Keďže hodnoty všetkých potrebných veličín sú známe, môžeme vyčísliť hodnoty TFP v jednotlivých krajinách vo všetkých dostupných obdobiach ako:

$$A_{i,t} = \frac{Y_{i,t}}{(u_{i,t}K_{i,t})^{\alpha} (h_{i,t}v_{i,t}L_{i,t})^{1-\alpha}}$$

Hodnoty $A_{i,t}$ normalizujeme tak, aby najvyššia hodnota A v roku 1995 (tú dosiahlo Taliansko) dosahovala hodnotu 100. Keď poznáme hodnoty $A_{i,t}$, môžeme pristúpiť k analýze a interpretácii výsledkov.

V prípade niektorých krajín (najmä nových členov EÚ), nie sú všetky údaje dostupné za celé skúmané obdobie 1995–2009, preto analýzu obmedzujeme na kratšie obdobia.²⁰

3. Výsledky

3.1 Význam TFP a ostatných faktorov pri vysvetľovaní rozdielov v produkte per capita

Produkt per capita v nových členských krajinách budeme porovnávať s produktom v tej krajine, ktorá dosiahla v roku 2009 najvyššiu súhrnnú produktivitu výrobných faktorov. Touto krajinou je Holandsko. TFP v Holandsku narástla v porovnaní s rokom 1995 o 20 %, čo predstavovalo ročné tempo rastu TFP 1,32 %. Tento rast TFP zarad-

19 Vypočítané hodnoty súhrnnej produktivity faktorov A pre jednotlivé krajiny je možné porovnávať iba v prípade, že hodnota parametru α je pre všetky krajiny rovnaká (takto postupuje aj Hájek, 2006). V opačnom prípade môže nastať situácia, že produkt v krajine P je nižší ako v krajine R, ak však množstvo niektorého výrobného faktora (napr. kapitálu) v prípade oboch krajín zdvojnásobíme, pri ostatných podmienkach nezmenených output v krajine P prevýši output v krajine R. Hodnoty súhrnnej produktivity faktorov v týchto dvoch krajinách nie je možné porovnávať. Alternatívou je vykonať rastové účtovníctvo na prierezových dátach, kde sa pri porovnávaní krajiny P a R použije priemerná hodnota α v týchto dvoch krajinách. Hall, Jones (1999) ukazujú, že použitie jednotnej hodnoty α a použitie rôznych hodnôt pre rôzne páry má iba zanedbateľný dopad na výsledky.

20 Parametre produkčnej funkcie α a $A_{i,t}$ nie sú odhadované, parameter α je zvolený na základe národných účtov a hodnoty $A_{i,t}$ sú vypočítané algebrický, produkčná funkcia preto opisuje údaje dokonale, čo vyplýva z podstaty tejto metódy. Keďže sa nejedná o štatistický odhad, nie je možné hovoriť ani o štatistickej významnosti alebo nevýznamnosti parametrov.

zuje Holandsko medzi krajiny s relatívne vysokým tempom TFP, vyššie tempá dosiahli iba Nemecko (1,5 %), Írsko (1,4 %), Grécko (3,0 %), Fínsko (2,5 %) a Veľká Británia (1,6 %). Holandsko bolo však v roku 2009 lídrom v produktivite aj vďaka tomu, že už v roku 1995 patrilo medzi krajiny s najvyššou TFP, kedy dosahovalo úroveň 98 % vedúceho Talianska a Belgicka. Taliansko, spolu s ďalšími dvoma lídrami v TFP roku 1995 – Španielskom a Francúzskom – zaznamenalo podstatne nižšie tempá rastu, ktoré nedosiahli ani 1 % a preto klesli pod hranicu produktivity. V roku 2009 sa blízko hranice produktivity nachádzali Nemecko, Belgicko, Írsko a Veľká Británia.

Holandsko v roku 2009 nebolo iba krajinou s najvyššou TFP, dosiahlo aj najvyšší HDP per capita v PPS (119 % EÚ15). Tieto vysoké hodnoty Holandsko dosiahlo aj napriek absolútne najnižšiemu priemernému počtu odpracovaných hodín za rok (1378 jedným pracovníkom, priemer EÚ27 bol 1658) aj vďaka vysokej kapitálovej vybavenosti a najvyššej miere zamestnanosti – 52 % (vypočítanej ako L/N).

Tabuľka 1 udáva rozdiely v produkte per capita medzi novými členskými krajinami a Holandskom ako aj determinanty týchto rozdielov. Nové členské krajiny dosahujú v priemere iba 50 % produktu per capita Holandska. To je následkom produktivity na úrovni iba 61 % Holandska spojennej s nižšou kapitálovou vybavenosťou a nižšou mierou jeho využívania v týchto krajinách. Pokiaľ ide o TFP, najpriaznivejšie hodnoty dosahuje Slovensko nasledované Maltou. Najnižšie hodnoty pozorujeme v Bulharsku, Estónsku, Maďarsku a Rumunsku.

Pomerne vysoká hodnota TFP v prípade Slovenska vzniká ako následok podpriemerných výdavkov na vzdelávanie na úrovni iba 82 % ostatných nových členských krajín (80 % EÚ27) a prekvapivo veľkého poklesu v miere využívania kapacít zo 73 % v roku 2008 na 54 % v roku 2009. To vedie k záveru, že nárast TFP medzi rokmi 2007 a 2009 dosiahol rekordných 9,7 %. Samotná hodnota 54 % však pravdepodobne nereprezentuje dostatočne vierohodne využívanie kapacít v celej ekonomike, keďže v roku 2009 pridaná hodnota v spracovateľskom priemysle (odkiaľ sú hodnoty *u* čerpané) poklesla 4,6-krát výraznejšie ako HDP (v Českej Republike 2,6-krát). Či a v akej miere došlo v roku 2009 na Slovensku k skutočnému rastu TFP v porovnaní s ostatnými krajinami bude známe až v nasledujúcich rokoch, keď sa najmä miera využívania kapacít vráti na svoju pôvodnú úroveň.

Pokiaľ ide o nízku vybavenosť kapitálom, tá je markantná najmä v Bulharsku a Rumunsku, najmenší problém predstavuje v Českej republike a Slovinsku. Česká republika je zároveň jedinou krajinou EÚ12, ktorá dlhodobo dosahuje vyššie percento využívania kapacít ako Holandsko a v tomto ukazovateli je najefektívnejšou krajinou v EÚ27 vôbec.

Tabuľka 1

Produkt per capita a determinanty produktu v roku 2009

	Produkt per capita (y)	TFP (A)	Kapitál per capita (K/N)	Využívanie kapacít (u)	Miera zamest. (L/N)	Počet odprac. hodín (v)	Ľudský kapitál (h)
HOLANDSKO	100,0	118,4	100,0	75,9%	52,4%	1 378	5,12
Bulharsko	31,1	63,8	34,9	64,0%	49,0%	1 655	3,97
Česká republika	61,7	71,3	84,6	77,2%	50,0%	1 889	4,46
Estónsko	44,8	63,6	57,9	58,1%	43,2%	1 831	5,72
Cyprus	69,4	78,2	62,1	66,3%	49,3%	1 836	6,41
Lotyšsko	38,0	59,3	46,9	53,6%	43,3%	1 949	5,49
Litva	42,7	68,6	42,7	61,3%	42,2%	1 863	5,49
Maďarsko	46,1	63,8	55,5	72,1%	39,9%	1 968	5,41
Malta	62,8	86,8	69,4	70,1%	39,5%	1 832	5,22
Poľsko	46,9	71,4	41,9	70,9%	41,4%	2 024	5,20
Rumunsko	28,2	61,0	33,2	72,1%	42,8%	1 882	3,51
Slovinsko	69,3	80,4	79,5	70,9%	47,7%	1 684	5,68
Slovensko	52,7	100,8	59,0	54,0%	40,4%	1 694	4,24
PRIEMER EÚ12	49,5	72,4	55,7	65,9%	44,1%	1 842	5,07

Zdroj: Vlastné výpočty; hodnoty K/N normalizované na $(K/N)_{NL}=100$

Krajiny EÚ12 kompenzujú tieto nedostatky najmä vyšším počtom odpracovaných hodín. Kým priemerný pracovník v Holandsku odpracoval v roku 2009 1378 hodín, pracovníci v EÚ12 odpracovali v priemere 1842 hodín, čo je o tretinu (!) viac.

Štruktúrna dekompozícia založená na súbore vzťahov (2) nám umožňuje kvantifikovať príspevky rozdielov v determinantoch produktu k zaostávaniu nových členských krajín. Tabuľka 2 uvádza vypočítané hodnoty príspevkov jednotlivých determinantov.

Vidíme, že zo zaostávania vo výške 50,5 % v produkte per capita bolo 35 p. b. tvorených zaostávaním v TFP. Ak by aj kapitálová vybavenosť, miera využívania kapacít, zamestnanosť, priemerný počet odpracovaných hodín a vybavenosť ľudským kapitálom bola v nových členských krajinách rovnaká ako v Holandsku, tieto krajiny by stále dosahovali HDP per capita v priemere o 35 % nižšie ako Holandsko. V prípade Českej Republiky, Cypru a Slovinska by dokonca nedošlo k žiadnej významnej zmene produktu per capita – zaostávanie v produkte je rovnaké ako zaostávanie v TFP. Ak opomenieme Slovensko, môžeme tvrdiť, že v nových členských krajinách je samotné zaostávanie v TFP zodpovedné za 4/5 zaostávania v produkte a znižuje ho v priemere o 37 %.

Druhým najvýznamnejším zdrojom zaostávania je nedostatočná kapitálová vybavenosť nových členských krajín, ktorá znižuje produkt v priemere o 16 %, čo tvorí 1/3 zaostávania. Tento problém je najvýraznejší v Bulharsku, Poľsku a Rumunsku, kde je kapitálová vybavenosť zodpovedná za 23 p. b. zaostávania.

Tabuľka 2

Príspevok rozdielov v jednotlivých determinantoch k rozdielu v produkte per capita medzi novými členskými štátmi a Holandskom

	Percent. rozdiel v y oproti NL	Príspevok TFP (D_A)	Príspevok kapitál. vybavenosti (D_{KIN})	Príspevok využívania kapacít (D_u)	Príspevok miery zam. ($D_{L/N}$)	Príspevok počtu odprac. hod. (D_v)	Príspevok ľudského kapitálu (D_n)
Bulharsko	-68,9%	-36,5%	-23,6%	-3,8%	-2,5%	6,7%	-9,4%
Česká republika	-38,3%	-40,2%	-5,2%	0,5%	-2,3%	15,5%	-6,9%
Estónsko	-55,2%	-42,8%	-14,3%	-6,9%	-8,2%	12,1%	4,8%
Cyprus	-30,6%	-34,8%	-15,3%	-4,3%	-3,1%	14,9%	11,7%
Lotyšsko	-62,0%	-44,3%	-18,5%	-8,4%	-7,6%	13,8%	2,8%
Litva	-57,3%	-36,8%	-21,8%	-5,4%	-9,0%	12,6%	2,9%
Maďarsko	-53,9%	-43,0%	-15,6%	-1,4%	-11,8%	15,4%	2,4%
Malta	-37,2%	-24,8%	-11,2%	-2,4%	-14,0%	14,1%	1,0%
Poľsko	-53,1%	-35,5%	-23,2%	-1,8%	-10,2%	16,8%	0,7%
Rumunsko	-71,8%	-37,6%	-23,7%	-1,1%	-7,1%	11,0%	-13,3%
Slovinsko	-30,7%	-32,4%	-7,4%	-2,2%	-4,8%	10,4%	5,4%
Slovensko	-47,3%	-11,9%	-14,9%	-9,5%	-12,0%	9,5%	-8,7%
PRÍEMER EÚ12	-50,5%	-35,0%	-16,2%	-3,9%	-7,7%	12,7%	-0,6%

Zdroj: Vlastné výpočty

Aj napriek tomu, že využívanie kapacít je v nových členských krajinách nižšie ako v Holandsku, nie je tento jav zdrojom výrazného zaostávania, keďže znižuje produkt iba o 3,9 %. Výraznejší vplyv nízkeho využívania kapacít možno pozorovať najmä na Slovensku a v Estónsku, v oboch týchto krajinách bolo však využívanie kapacít v roku 2009 výrazne pod priemerom rokov 2005–2008 a bolo spôsobené výnimočným poklesom dopytu. Keďže bol pokles spracovateľského priemyslu na Slovensku výrazne vyšší ako pokles ekonomiky (4,6 násobne), využívanie kapacít v celej ekonomike bolo pravdepodobne vyššie ako uvádzaných 54%. Z tohto dôvodu je potrebné časť príspevku využívania kapacít pripísať príspevku TFP. V prípade Estónska bol pokles spracovateľského priemyslu 1,7 krát vyšší ako pokles HDP.

Pomerne nízka miera zamestnanosti v krajinách EÚ12 sa prejavuje znížením produktu per capita v priemere o 7,7 %, čo predstavuje o niečo viac ako 1/7 zaostávania. Tento problém je najvýraznejší na Malte, kde nízka zamestnanosť znižuje produkt per capita viac ako nízka kapitálová vybavenosť. Zníženie produktu o viac než 10 % z dôvodu nízkej zamestnanosti pozorujeme aj v Maďarsku, Poľsku a na Slovensku, Česká republika je jedinou krajinou V4, ktorú tento problém nepostihuje. Produkt v pobaltských krajinách je z dôvodu nízkej zamestnanosti nižší o cca 8 %. Tieto závery nie sú následkom nárastu nezamestnanosti v roku 2009. Rozdiely v zamestnanosti medzi krajinami EÚ12 a Holandskom boli v roku 2005 takmer rovnakých proporcií ako v roku 2009.

Ako sme uviedli vyššie, nové členské krajiny tieto nedostatky čiastočne vyrovnávajú vysokým počtom odpracovaných hodín, čo zvyšuje produkt v priemere o 13 %.

V Poľsku, Českej republike a Maďarsku, kde sa pracuje relatívne najviac, je to až o 16,8% resp. 15,5% a 15,4%.

Ľudský kapitál nie je zdrojom, ktorý by v krajinách EÚ12 systematicky ovplyvňoval produkt vzhľadom na Holandsko. Kým vyšší podiel výdavkov na vzdelanie na Cypre zvyšuje produkt o takmer 11,7%, v Rumunsku, Bulharsku, Českej republike a na Slovensku sa nízke výdavky na vzdelanie prejavujú poklesom produktu v priemere o takmer 10%.

Z uvedeného je zrejmé, že najdôležitejším zdrojom zaostávania nových členských krajín je nedostatočná súhrnná produktivita výrobných faktorov. Na druhej strane, je potrebné zdôrazniť, že rast TFP bol počas skúmaného obdobia *klúčovým zdrojom ekonomického rastu*. Tento fakt ilustruje tabuľka 3, ktorá uvádza priemerné tempá ekonomického rastu ako aj priemerné tempá rastu TFP (ak údaj v zátvorke neuvádza inak, jedná sa o obdobie 2000–2009).

Tabuľka 3

Tempo rastu produktu a TFP v nových členských krajinách (2000–2009)

	g_Y	g_A		g_Y	g_A		g_Y	g_A
Bulharsko	4,62%	2,53%	Lotyšsko	4,39%	2,67%	Poľsko	3,94%	2,91%
Česká republika	3,32%	3,08%	Litva	4,56%	2,06%	Rumunsko (02-09)	4,46%	4,14%
Estónsko	4,52%	2,54%	Maďarsko	2,25%	2,13%	Slovinsko	3,04%	1,62%
Cyprus (05-09)	3,22%	1,36%	Malta (04-09)	1,66%	1,44%	Slovensko	4,52%	5,14%

Zdroj: Vlastné výpočty

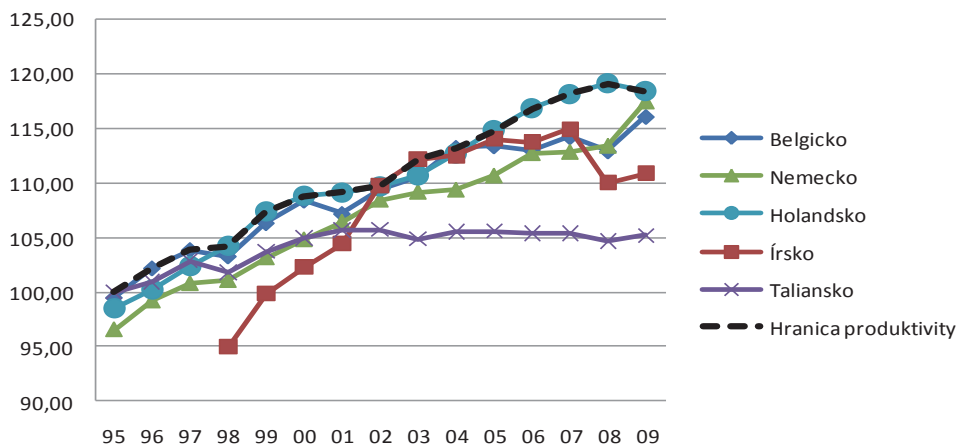
3.2 Význam technológie a význam efektívnosti v nízkej úrovni TFP

Keďže významnosť TFP pri vysvetľovaní zaostávania nových členských krajín sa potvrdila, prejdime k druhému kroku našej analýzy – rozdeľme TFP na *technológiu* a *efektívnosť*. Metodika si vyžaduje najprv identifikovať hranicu produktivity A_F v jednotlivých obdobiach. Graf 1 znázorňuje vývoj veličiny A v krajinách, ktoré dosahujú počas sledovaného obdobia jej najvyššie hodnoty. Hranica produktivity v čase t je definovaná ako najvyššia hodnota veličiny A v danom období v jednotlivých krajinách a v grafe 1 je znázornená tmavou prerušovanou čiarou.

V roku 1995 dosiahli najvyššiu hodnotu A Taliansko a Belgicko. Táto hodnota bola normalizovaná na úroveň $A_{F,95} = A_{IT,95} = A_{BE,95} = 100$. Počas nasledujúcich dvoch rokov definovalo hranicu produktivity Belgicko, hranica produktivity do roku 1997 vzrástla na $A_{F,97} = 104$. Od roku 1998 do roku 2001 určovalo hranicu produktivity Holandsko. Počas rokov 2002 až 2004 dosiahli Holandsko, Belgicko a Írsko rovnaké hodnoty a definovali hranicu produktivity na úrovni $A_{F,02} = 110$, $A_{F,03} = 112$ a $A_{F,04} = 113$. Od roku 2005 dosahovalo najvyššie hodnoty Holandsko, pričom v roku 2009 dosiahla ním definovaná hranica produktivity úroveň $A_{F,09} = 118$.

Graf 1:

Vývoj TFP vo vybraných krajinách a vývoj hranice produktivity



Zdroj: Vlastné výpočty

Keďže predpokladáme, že v krajine na hranici produktivity je rast súhrnnej produktivity dosahovaný výlučne technologickým pokrokom, môžeme vypočítať tempo rastu technologického pokroku ako $g_{TECH,t} = (A_{F,t} - A_{F,t-1}) / A_{F,t-1}$. Vypočítané hodnoty ilustruje tabuľka 4. Aj napriek zaradeniu intenzity využívania výrobných faktorov v podobe veličín u a v sme sa nevyhli neintuitívnemu záveru o technologickom regrese v roku 2009, kedy g_{TECH} dosiahlo -0,6 %.

Tabuľka 4

Tempo rastu hranice produktivity a tempo technologického pokroku

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
A_F	100	102,2	103,9	104,2	107,3	108,8	109,2	109,8
g_{TECH}		2,2%	1,7%	0,3%	3,0%	1,4%	0,3%	0,6%
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
A_F	112,2	113,3	114,8	116,8	118,2	119,1	118,4	
g_{TECH}	2,2%	1,0%	1,4%	1,7%	1,2%	0,8%	-0,6%	

Zdroj: Vlastné výpočty

Centrom nášho záujmu je údaj o priemernom tempe technologického pokroku g^*_{TECH} . Ten dosiahol počas obdobia 1995–2009 hodnotu $g^*_{TECH} = 1,21\%$. Táto hodnota predstavuje základ pre výpočet zaostávania v technológii a efektívnosti nových členských krajín. Ilustrujme postup na príklade Bulharska.

Koľko rokov by muselo Bulharsko technologicky zaostávať, aby bolo možné vysvetliť jeho TFP v roku 2009 na úrovni $A_{BG,09} = 63,8$ ak hranica produktivity dosahuje $A_{F,09} = 118,4$ (t.j. na úrovni 53 % maximálnej dosiahnuteľnej produktivity)? Ak by sme

predpokladali, že Bulharsko zaostáva iba v technológii, nie v efektívnosti, pri priemernom tempe technologického pokroku 1,21 % od roku 1974 a 2,42 % pred rokom 1974 by to bolo zaostávanie v dĺžke $\Lambda_{e=1} = 43$ rokov (vypočítané podľa vzťahov (5) a (7)). Ak by Bulharsko dosahovalo rovnakú efektívnosť pri alokácii výrobných faktorov, ako Holandsko, museli by sme predpokladať, že v roku 2009 využíva zariadenia, ktoré sú technologické zastarané 43 rokov, teda také zariadenia, ktoré Holandsko (alebo iná krajina na hranici produktivity) používalo v roku 1966.

Ak by sme predpokladali, že Bulharsko zaostáva za Holandskom aj v efektívnosti a to práve v takej miere ako v technológii, stačilo by predpokladať, že technologické zaostávanie je v dĺžke $\Lambda_{e=t} = 26$ rokov (vypočítané podľa vzťahov (6) a (8)). V tomto prípade by sa technológia a efektívnosť podieľali na zaostávaní rovnakou mierou a dosahovali by 73 % úrovne Holandska, resp. hranice produktivity.

Počet rokov, ktoré Bulharsko technologický zaostáva, je náročné určiť. Avšak v prípade, že je to menej ako 26 rokov, zohráva efektívnosť významnejšiu rolu pri vysvetľovaní zaostávania ako technológia.

Tabuľka 5 uvádza výsledky analogických výpočtov pre ostatné nové členské krajiny. Prvý stĺpec ($\Lambda_{e=1}$) uvádza, koľko rokov by musela daná krajina zaostávať, ak by sme predpokladali, že dosahuje rovnakú úroveň efektívnosti ako Holandsko, ktoré definuje hranicu produktivity. Druhý stĺpec ($\Lambda_{e=t}$) udáva počet rokov zaostávania pri predpoklade, že efektívnosť sa na zaostávaní podieľa rovnakým dielom ako technológia. Tretí stĺpec uvádza príspevok nedostatočnej efektívnosti k zaostávaniu v produkte per capita D_E za predpokladu, že zaostávanie je v dĺžke $\Lambda_{e=t}$ (túto hodnotu je možné vyčísliť jednoducho ako $D_E = D_A/2$). Ďalšie štyri stĺpce uvádzajú vypočítanú úroveň efektívnosti v porovnaní s Holandskom v prípade, že krajina zaostáva 5, 10, 15 alebo 20 rokov (vypočítanú podľa vzťahu (4)). V prvom riadku možno nájsť informáciu o úrovni technológie v prípade zaostávania 5, 10, 15 resp. 20 rokov.

Aby sme mohli vysvetliť zaostávanie v súhrnnej produktivite výrobných faktorov iba na základe nedostatočnej úrovne technológie, museli by sme predpokladať, že nové členské krajiny zaostávajú za hranicou produktivity v priemere o 37 rokov. To by znamenalo, že zariadenia používané v týchto krajinách boli ako technologické novinky uvedené do používania v technologicky najvyspelejších krajinách v roku 1972. V prípade Lotyšska by to bol až rok 1963, v prípade Rumunska 1964 a v prípade Bulharska a Maďarska rok 1966. Tento predpoklad sa nezdá byť udržateľný. Najkratšie zaostávanie sa objavuje v prípade Slovenska, a to iba 13 rokov, čo je však následkom nadproporcionálneho poklesu spracovateľského priemyslu a s ním aj miery využívania kapacít u v roku 2009. Implikované zaostávanie Slovenska $\Lambda_{e=1}$ bolo ešte v roku 2008 22 rokov, v roku 2005 dokonca 35 rokov. Ďalšie najnižšie hodnoty pozorujeme na Malte a Cypre, spomedzi väčších krajín nasleduje Slovinsko a Česká Republika s Poľskom.

Tabuľka 5

Úroveň efektívnosti v nových členských krajinách v porovnaní s Holandskom pri rôznych hypotézach o technologickom zaostávaní

	$\Lambda_{e=1}$	$\Lambda_{e=t}$	$D_E (\Lambda_{e=t})$	Efektívnosť v porovnaní s NL (E/E_{NL})			
				$\Lambda=5$	$\Lambda=10$	$\Lambda=15$	$\Lambda=20$
$T/T_{NL} = (1+g_{TECH})^{-\Lambda}$				94%	89%	83%	79%
Bulharsko	43	26	-18%	57%	61%	65%	69%
Česká republika	38	21	-20%	64%	68%	72%	77%
Estónsko	43	26	-21%	57%	61%	64%	68%
Cyprus	34	17	-17%	70%	75%	79%	84%
Lotyšsko	46	29	-22%	53%	57%	60%	64%
Litva	40	23	-18%	62%	65%	69%	74%
Maďarsko	43	26	-22%	57%	61%	65%	69%
Malta	26	13	-12%	78%	83%	88%	93%
Poľsko	38	21	-18%	64%	68%	72%	77%
Rumunsko	45	27	-19%	55%	58%	62%	66%
Slovinsko	32	16	-16%	72%	77%	81%	86%
Slovensko	13	7	-6%	90%	96%		
PRIEMER EÚ12	37	21	-18%				

Zdroj: Vlastné výpočty

Pri predpoklade, že efektívnosť sa podieľa na zaostávaní rovnakou mierou ako technológia dospievame iba k o niečo viac ako polovičnému zaostávaniu, v priemere o 21 rokov. Z tabuľky 5 je preto zrejmé, že ak nechceme urobiť nerealistické predpoklady o tom, že nové členské krajiny technologicky zaostávajú za Holandskom o 30 či 40 rokov, musíme pripustiť, že väčšina zaostávania v TFP je spôsobená nízkou alokačnou efektívnosťou. Čím vyššie sú hodnoty $\Lambda_{e=1}$ a $\Lambda_{e=t}$, tým väčší význam má alokačná efektívnosť pri vysvetľovaní rozdielov v HDP per capita.

V prípade, že je technologické zaostávanie v nových členských krajinách menej ako 21 rokov, znamená to, že väčšia časť zaostávania v súhrnnej produktivity výrobných faktorov má svoj pôvod v nízkej efektívnosti. Pripomeňme, že v EÚ12 znižuje nedostatočná TFP produkt o 35 % čo predstavuje 4/5 celkového zaostávania. Ak nie je zaostávanie dlhšie ako 21 rokov, efektívnosť znižuje produkt o minimálne o 18 %. To znamená, že podpora efektívnej alokácie zdrojov má v nových členských krajinách minimálne takú dôležitosť, ak nie dôležitejšiu úlohu pri podpore ekonomického rastu ako proinovačná a vedecko-technická politika. Nové členské štáty by preto mali klásť zvýšený dôraz na zlepšovanie podnikateľského prostredia, vynucovanie práva, vykonávanie efektívnej súťažnej politiky, podporu mobility a flexibility na trhu práce, elimináciu korupcie a rent-seekingu a znižovanie kriminality. Potenciálne benefity predstavujú až 18 % HDP.

4. Analýza citlivosti

Pri analýze sme vykonali niekoľko silných predpokladov, konkrétne: (1) proporcionalita ľudského kapitálu k výdavkom na vzdelávanie ako percenta HDP; (2) výpočet hodnoty úrovne kapitálového koeficientu v nových členských krajinách v roku 1995 pomocou regresnej analýzy a (3) predpoklad, že k rastu TFP na hranici produktivity dochádza iba vplyvom technologického pokroku.

V tejto časti prinášame hodnoty vypočítanej dĺžky technologického zaostávania $\Lambda_{e=t}$ pri porušení týchto predpokladov. Zdôraznime ešte raz, že $\Lambda_{e=t}$ predstavuje počet rokov technologického zaostávania, pri ktorom by nedostatočná efektívnosť alokácie výrobných faktorov prispievala k nižšiemu HDP *v rovnakej miere ako nedostatočná technológia*. Vypočítaná hodnota $\Lambda_{e=t}$ môže byť veľmi vysoká, ak je to napr. 40 rokov, je zrejmé, že predpoklad o tom, že efektívnosť a technológia znižujú output rovnakou mierou je neudržateľný. Rozdiel medzi technológiou a efektívnosťou v „bohatšej“ a „chudobnej“ krajine nie je až taký extrémny (40 rokov) a skutočným dôvodom nízkej produktivity chudobnej krajiny je nízka efektívnosť. S nárastom vypočítanej hodnoty $\Lambda_{e=t}$ sa preto zvyšuje pravdepodobnosť, že skutočným zdrojom zaostávania je najmä nedostatočná efektívnosť.²¹ Ukazujeme, že porušenie každého jedného predpokladu vedie práve k vyšším hodnotám $\Lambda_{e=t}$. Tieto hodnoty sú občas príliš extrémne na to, aby mohli byť považované za realistické. To posilňuje náš záver o význame efektívnosti pri vysvetľovaní rozdielov v produkte.

4.1 Ľudský kapitál

Aby sme zistili vplyv predpokladu proporcionality h k výdavkom na vzdelávanie ako percenta HDP na naše výsledky, vykonáme alternatívne výpočty, kde použijeme inú hodnotu ľudského kapitálu h' , pričom $h' = h^{1/2}$ (každé dodatočné percento HDP venované na vzdelávanie prinesie nižší prírastok ľudského kapitálu). Následne vykonáme ešte jednu sériu výpočtov, kde od rozdielov v ľudskom kapitáli úplne abstrahujeme a predpokladáme $h' = 1$ pre všetky krajiny.

Pri alternatívnych predpokladoch sme nútení pripustiť ešte vyššie technologické zaostávanie a to v dĺžke $\Lambda_{e=t} = 24$ pri $h' = h^{1/2}$ resp. $\Lambda_{e=t} = 27$ rokov pri $h' = 1$, aby sme mohli tvrdiť, že zaostávanie v technológii má aspoň taký význam ako zaostávanie v efektívnosti (v Českej Republike dochádza k nárastu z 21 na 26 resp. 30 rokov, v prípade Slovenska zo 7 na 11 resp. 16 rokov). Zníženie významu ľudského kapitálu pri analýze sa prejaví ešte väčšou dôležitosťou efektívnosti.

Vykonáme taktiež výpočty, kedy „proxy“ pre ľudský kapitál vypočítame na základe priemernej dĺžky vzdelania podľa Barro, Lee (2010). Vzhľadom na dostup-

21 Weil (2009) vypočítava hodnoty $\Lambda_{e=t}$ pre Indiu pričom ako hranicu efektívnosti používa ekonomiku USA. Vypočítaná hodnota pre Indiu je 80. Weil konštatuje, že takéto extrémne technologické zaostávanie je skutočne veľmi nepravdepodobné, skutočné rozdiely v technológii nie sú až také veľké a preto je skutočným zdrojom nízkeho HDP per capita v Indii oproti USA je efektívnosť, nie technológia.

nost' dát použijeme rôzne hodnoty h pre rôzne obdobia.²² Vychádzajúc z Hall, Jones (1999) a Psacharopoulos (1994) predpokladáme elasticitu h vzhľadom na dĺžku vzdelania 13,4% pre prvé štyri roky, 10,1% pre ďalšie štyri a 6,8% pre zvyšné roky. Táto úprava ma dva následky: (1) znižuje vypočítanú hodnotu technologického pokroku na $g^*_{TECH} = 0,92\%$, keďže časť rastu produktu pripisuje rastu vzdelania a (2) vzhľadom na to, že priemerná dĺžka vzdelania v krajinách EÚ12 (10,2 roka) je iba o pol roka kratšia ako v EÚ15 (10,6 roka), tá časť rozdielov v produkte, ktorú sme pôvodne pripísali ľudskému kapitálu, je pripísaná produktivite. Tieto dva efekty vedú k výraznému nárastu technologického zaostávania, ktoré je nutné predpokladať, aby sme mohli tvrdiť, že efektívnosť a technológia sa podieľajú na nízkej TFP rovnakou mierou a to z 21 na 31 rokov (v prípade ČR z 21 na 39 rokov, v prípade SR zo 7 na 21 rokov).

Alternatívne predpoklady o ľudskom kapitále vedú k zvýšeniu významu nízkej efektívnosti pri vysvetľovaní rozdielov v produkte a k nárastu s ňou spojených nákladov nad úroveň 18% HDP per capita.

4.2 Fyzický kapitál

Dôležitým záverom analýzy je popri významu TFP pri vysvetľovaní rozdielov v produkte aj význam kapitálovej vybavenosti, ktorá vysvetľuje približne 1/3 zaostávania. Začiatočnú hodnotu kapitálu v pomere k HDP v nových členských krajinách sme však boli nútení odhadnúť a preto je možné, že sme kapitálovú vybavenosť podhodnotili. Vykonali sme preto alternatívne výpočty, pri ktorých sme pri nových členských krajinách zvýšili začiatočnú úroveň kapitálového koeficientu K_{95}/Y_{95} o hodnotu 1. Výsledkom bolo symetrické predĺženie odhadovaného technologického zaostávania $\Lambda_{e=t}$ o 1 až 2 roky. Zmeny v predpoklade o začiatočnej hodnote kapitálového koeficientu majú preto iba zanedbateľný vplyv na kvalitatívne výpovede našej analýzy, avšak aj tak zvyšujú význam nízkej efektívnosti pri vysvetľovaní rozdielov v HDP per capita.

4.3 Rast efektívnosti v krajine na hranici produktivity

Pri výpočtoch sme predpokladali, že rast TFP na hranici produktivity je hnaný iba technologickým pokrokom. Alternatívne predpokladajme, že časť rastu TFP na hranici produktivity bola spôsobená rastom efektívnosti. Pre jednoduchosť predpokladajme, že išlo o jednu tretinu rastu TFP. To by viedlo k hodnote g^*_{TECH} iba na úrovni dvoch tretín tempa rastu A_F , t.j. Použitie hodnoty $g^*_{TECH} = 0,81\%$ by viedlo k 1,5–násobnému zvýšeniu hodnôt $\Lambda_{e=t}$ a to v priemere na 30 rokov. Význam efektívnosti pri vysvetľovaní rozdielov by opäť vzrástol.

22 Barro, Lee (2010) poskytujú údaje za roky 1995, 2000, 2005 a 2010. Hodnoty za ostatné roky sme dopočítali lineárnou intrapoláciou.

Záver

Dôvody zaostávania nových členských krajín v produkte per capita za hodnotami, ktoré dosahujú krajiny EÚ15 sú jednou z najdôležitejších ekonomických otázok v EÚ.

Z našich výpočtov vyplýva, že takmer 4/5 zaostávania nových členských krajín možno pripísať nízkej súhrnnej produktivite výrobných faktorov. Tá je v priemere o 40 % nižšia ako v krajine s najvyššou TFP, ktorou bolo v roku 2009 Holandsko. K nízkej TFP sa v nových členských krajinách pripája nižšia vybavenosť kapitálom (v priemere o 44 % voči Holandsku) a v niektorých krajinách aj nižšia miera zamestnanosti. Tieto nedostatky nové členské krajiny kompenzujú najmä vyšším počtom odpracovaných hodín.

Ak predpokladáme, že nové členské štáty nezaostávajú v technológii o viac než 20 rokov, môžeme konštatovať, že väčšina zaostávania v TFP má pôvod v nedostatočnej alokačnej efektívnosti, nie v nedostatočnej úrovni technológie. Zvyšovanie efektívnosti alokácie zdrojov môže viesť k benefitom minimálne vo výške 18 % HDP. Analýza citlivosti ukazuje, že táto hodnota je iba spodným odhadom a význam efektívnosti ako zdroja HDP môže byť ešte vyšší.

Tento záver má dôležité implikácie pre tvorcov hospodárskej politiky. Politiky podporujúce alokáciu výrobných faktorov na miesta ich maximálneho využitia v podobe súťažnej politiky, zlepšovania podnikateľského prostredia, podpory mobility a flexibility na trhu práce a fungovania finančného trhu, eliminácie korupcie a rent-seekingu a znižovania kriminality môžu mať priaznivejší vplyv na dobiehanie nových členských krajín, ako politiky podpory vedy a výskumu a podpory inovácií.

V tejto práci sme využili metódu vychádzajúcu z produkčnej funkcie, otvára sa priestor pre ďalší výskum založený na iných metódach, napr. na metóde obálkovej analýzy údajov. Porovnanie výsledkov založených na týchto dvoch metódach by prispelo k objektivizácii záverov. Vynára sa takisto otázka, aké sú hlavné príčiny neefektívnosti, nakoľko ide o prekážky, ktoré je možné relatívne rýchlo odstrániť priaznivou hospodárskou politikou a nakoľko ide o nevhodnú štruktúru ekonomiky, premena ktorej vyžaduje dlhší časový horizont.

Literatura

- ANGERIZ, A.; McCOMBIE, J.; ROBERTS, M. 2006. Productivity, Efficiency and Technological Change in European Union Regional Manufacturing: A Data Envelopment Analysis Approach. *Manchester School*. University of Manchester. 2006, Vol. 74, No. 4, pp. 500–525.
- BARRO, J. R.; LEE, J. 2010. *A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950 – 2010*, 2010. [NBER Working Papers No. 15902], National Bureau of Economic Research.
- BARRO, J. R.; SALA-I-MARTIN, X. 2004. *Economic Growth*. 2nd edition. Cambridge, Mass: MIT Press, 2004. ISBN 978-0-262-02533-9.
- CANTOS, P.; PASTOR, J. M.; SERRANO, L. 1999. Productivity, efficiency and technical change in European railways: A non-parametric approach. *Transportation*, 1999, Vol. 26, No. 4, pp. 337–357.

- DE BOER, P. 2007. Additive Structural Decomposition Analysis and Index Number Theory: An Empirical Application of the Montgomery Decomposition. *Economic Systems Research*. 2007. Vol. 20, No. 1, pp. 97–109.
- DE BOER, P. 2009. Multiplicative Decomposition and Index Number Theory: An Empirical Application of the Sato-Vartia Decomposition. *Economic Systems Research*. 2009, Vol. 21, No. 2, pp. 163–174.
- DIETZENBACHER, E.; LOS, B. 1998. Structural Decomposition Techniques: Sense and Sensitivity. *Economic Systems Research*. 1998, Vol. 10, No. 4, pp. 307–323.
- ECFIN: *Statistical Annex of European Economy*. Brussels: European Commission, 2002 (jar), 2005 (jeseň), 2006 (jeseň), 2011 (jar).
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; NORRIS, M.; ZHANG, Z. 1994. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. *The American Economy Review*. 1994, Vol. 84, No. 1, pp. 66–83.
- FRANKEL, J. A.; ROMER D. 1999. Trade and Growth. *The American Economy Review*. 1999, Vol. 89, No. 3, pp. 379–399.
- GREENE, W. 2003. *Econometric Analysis*. 5th edition. 2005. Prentice Hall International. ISBN 978-0130661890.
- LÁBAJ, M. 2007. Analýza zdrojov ekonomického rastu metódou celkovej produktivity faktorov v Slovenskej republike v rokoch 1994–2006. *Ekonomický časopis*, 2007, Vol. 55, No. 10, pp. 976–988.
- LISÝ, J. 2005. *Výkonnosť ekonomiky a ekonomický rast*. 2. vydanie, 2005. Bratislava: IURA EDITION. ISBN 80-8078-035-8.
- HALL, R.; JONES, C. 1999. Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? *Quarterly Journal of Economics*. 1999, Vol. 114, No. 1, pp. 83–116.
- HÁJEK, M. 2006. Zdroje růstu, souhrnná produktivita faktorů a struktura v České republice. *Politická ekonomie*, 2006, Vol. 54, No. 2, pp. 170–189.
- HÁJEK, M. 2008. Ekonomický růst v nových členských zemích Evropské unie v období 1995–2006. *Politická ekonomie*, 2008, Vol. 56, No. 4, pp. 436–448.
- MONTGOMERY, J. K. 1929. *Is There a Theoretically Correct Price Index of a Group of Commodities?* Rome: International Institute of Agriculture, 1929.
- MONTGOMERY, J. K. 1937. *The Mathematical Problem of the Price Index*. London: P.S. King & Son, 1937.
- PROCHNIAK, M. 2007. Productivity. In WERESA, A. (ed.). *Poland Competitiveness Report 2007*. Warsaw: Warsaw School of Economics, 2007, pp. 137–144. ISBN 987-83-7378-839-3.
- PSACHAROPOULOS, G. 1994. Returns to Investment in Education: A Global Update. *World Development*. 1994, Vol. XXII, pp. 1325–1343.
- WEIL, D. 2009. *Economic Growth*. 2nd edition. Sydney: 2009. Pearson/Prentice Hall. International Edition, 2009. ISBN 978-0-321-56436-8.

CAUSES OF LAGGING BEHIND OF NEW MEMBER STATES OF EU: EMPIRICAL ANALYSIS BY MONTGOMERY DECOMPOSITION

Daniel Dujava, University of Economics in Bratislava, Faculty of National Economy,
Dolnozemska cesta 1, SK – 852 32 Bratislava 5 (daniel.dujava@euba.sk)

Abstract

We use the method of ideal Montgomery decomposition to explain differences in product per capita in new member states of EU and selected benchmark country of EU5 – Netherlands – on differences in total factor productivity (TFP), capital per inhabitant, rate of capacity utilization, rate of employment, average number of hours worked and in human capital. We find that in 2009 average TFP in new member countries reached only 60% of TFP of the Netherlands. Differences in TFP explain almost 80% of differences in product per capita. We investigate the role of technology and of allocative efficiency in low TFP. Our analysis suggests that unless a lag in technology is longer than 20 years, most part of low TFP is due to inferior allocative efficiency and not due to technology.

Keywords

Capital, Efficiency, Human Capital, Structural Decomposition, Technology, Total Factor Productivity

JEL Classification

O47