



NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA  
EUROSÝSTÉM

# SYNCHRONIZÁCIA HOSPODÁRSKYCH CYKLOV KRAJÍN V4 A EUROZÓNY

MICHAL BENČÍK

VÝSKUMNÁ  
ŠTÚDIA

**1/2011**



© Národná banka Slovenska  
www.nbs.sk  
Imricha Karvaša 1  
813 25 Bratislava

research@nbs.sk

marec 2011

ISSN 1337-5830

Práca neprešla jazykovou úpravou.

Prezentované názory a výsledky v tejto štúdií sú názormi autora a nevyjadrujú oficiálne stanovisko Národnej banky Slovenska.

Všetky práva vyhradené.

Krátke časti textu, nie viac ako dva odseky, môžu byť citované bez predchádzajúceho súhlasu autorov, pokiaľ bude úplne uvedený zdroj.



# Synchronizácia hospodárskych cyklov krajín V4 a eurozóny

Výskumná štúdia NBS

Michal Benčík<sup>1</sup>

## Abstrakt

Pre náklady spoločnej menovej politiky je dôležitá synchronizácia hospodárskych cyklov krajín V4 s eurozónou. Táto štúdia sa venuje problematike synchronizácie hospodárskych cyklov jednak priamym výpočtom krížových korelácií, jednak výpočtom krížových korelácií z prvotných impulzov a napokon výpočtom korelácií zo zložiek produkčných medzier zo spoločných a zo špecifických šokov. Výsledky všetkých troch metód sa pre produkčnú medzeru v hrubých rysoch zhodujú: pred rokom 2001 boli hospodárske cykly krajín V4 nesynchronizované s eurozónou (nízke alebo záporné korelácie). V rokoch 2001 až 2007 sa korelácie dostávali do kladných čísel, čo súviselo so vstupom krajín V4 do EÚ a prehlbovaním vzájomného obchodu medzi krajinami V4 a eurozónou. V období hospodárskej krízy 2008 – 2009 sa synchronizácia ešte zvýšila.

JEL klasifikácia: E32, F02

Kľúčové slová: optimálna menová oblasť, hospodársky cyklus, autoregresný model, SVAR

Recenzenti: Menbere Workie Tiruneh  
Jarko Fidrmuc

Voľne prístupné na [www.nbs.sk/sk/publikacie/vyskumne-studie](http://www.nbs.sk/sk/publikacie/vyskumne-studie)

---

<sup>1</sup> Národná banka Slovenska, I. Karvaša 1, 813 25 Bratislava, [michal.bencik@nbs.sk](mailto:michal.bencik@nbs.sk)



## ÚVOD A MOTIVÁCIA

Krajiny V4 prijali pri vstupe do Európskej únie záväzok zaviesť jednotnú menu euro. Slovensko tak už 1. 1. 2009 urobilo. Táto zmena znamená stratu samostatnej menovej politiky. V tejto súvislosti vyvstáva otázka, či tieto krajiny budú s eurozónou tvoriť optimálnu menovú oblasť (OCA). Skupiny krajín spĺňajú kritérium optimálnej menovej oblasti, ak sú mzdy dostatočne flexibilné, (najmä nadol) alebo ak sa zamestnanci môžu voľne sťahovať za prácou medzi krajinami. Fungovanie optimálnej menovej oblasti môže pozitívne ovplyvniť spoločný rozpočet, ktorý môže prerozdeľovať prostriedky z jednej krajiny do druhej. Eurozóna, najmä ak ju porovnávame s USA, nespĺňa kritériá optimálnej menovej oblasti (mzdy sú menej pružné a zamestnanci sa pre jazykové bariéry sťahujú medzi krajinami menej) a spoločný rozpočet je pomerne malý na to, aby významne eliminoval dočasné rozdiely v ekonomickej výkonnosti, vzniknuté asymetrickými šokmi.

Ekonomiky jednotlivých krajín sa môžu v procese integrácie do hospodárskej a menovej únie meniť. Na povahu ich zmien existujú dva názory: hypotéza endogénnej optimálnej menovej oblasti a Krugmanova hypotéza. Podľa prvej hypotézy, ktorú formulovali Frankel a Rose (1998), s pribúdajúcou integráciou sa rozdiely medzi krajinami budú zmenšovať a pravdepodobnosť asymetrických šokov klesať. Podľa Krugmana (1993) sa jednotlivé krajiny po integrácii budú špecializovať, čo zvýši pravdepodobnosť asymetrických šokov.

Účinky menovej únie na členské krajiny sú tým väčšie, čím sú tieto krajiny otvorenejšie. Analýza nákladov a výnosov menovej únie však závisí od toho, či predpokladáme zosilnené symetrické (Frankel a Rose) alebo asymetrické šoky. Obe teórie predpokladajú, že výnosy z menovej únie sú rastúcou funkciou otvorenosti. Náklady menovej únie sú podľa prvej teórie klesajúcou funkciou otvorenosti, takže čisté výnosy menovej únie sú kladné už pre stredne otvorené ekonomiky a s otvorenosťou prudko rastú. V prípade Krugmanovej teórie sú náklady menovej únie rastúcou funkciou otvorenosti, rastú však pomalšie ako výnosy. Krivky nákladov a výnosov menovej únie sa v tomto prípade pretínajú až pre veľmi otvorené ekonomiky a čisté výnosy z menovej únie, ak sú kladné, sú pomerne nízke.

Táto práca sa venuje empirickému skúmaniu synchronnosti hospodárskych cyklov krajín V4. Pod hospodárskym cyklom budeme chápať krátkodobé výkyvy skutočného produktu okolo potenciálneho produktu. Prítomnosť asymetrických šokov znamená asynchrónne hospodárske cykly. Na druhej strane, synchronne cykly znamenajú, že náklady spoločnej menovej politiky sú pomerne malé. Od relatívnej veľkosti týchto nákladov závisí celková výhodnosť členstva krajín V4 v eurozóne.

V tejto práci budeme postupovať od jednoduchších metód k sofistikovanejším. Po prehľade literatúry začneme jednoduchou analýzou korelácií produkčnej medzery, budeme pokračovať skúmaním korelácií prvotných impulzov hospodárskych cyklov a nakoniec budeme analyzovať príspevky spoločných a špecifických šokov identifikovaných pomocou VAR modelov.



# 1. PREHĽAD LITERATÚRY

Synchronizácia hospodárskych cyklov bola predmetom výskumu prinajmenšom od formulovania teórie optimálnej menovej oblasti. Zvýšený počet štúdií v tejto oblasti možno zaregistrovať od polovice deväťdesiatych rokov, keď začala byť aktuálna otázka európskej menovej integrácie. Relevantnú literatúru možno podľa predmetu rozdeliť do troch skupín: samotné skúmanie synchronnosti hospodárskych cyklov priamo z časových radov, skúmanie príčin a faktorov, ktoré vplyvajú na synchronizáciu hospodárskych cyklov a endogenitu optimálnej menovej oblasti a napokon hľadanie štruktúrnych šokov, ktoré na synchronizáciu hospodárskych cyklov vplyvajú.

## 1.1 ŠTÚDIE SKÚMAJÚCE VLASTNOSTI ČASOVÝCH RADOV

Najjednoduchším spôsobom skúmania synchronizácie je zbavenie trendu ukazovateľa hospodárskej aktivity (HDP alebo priemyselnej produkcie, niekedy aj zložiek HDP) a výpočet párových korelácií, krížových korelácií alebo Spearmanových korelačných koeficientov. Takto postupujú napríklad Artis a Zhang (1995) pre 12 krajín Európskeho mechanizmu výmenných kurzov a mimoeurópske krajiny G7, ale aj Fidrmuc a Korhonen (2003), Darvas a Szapáry (2005), Levasseur (2008), Kappler a kol. (2008), Gouveia a Correia (2008) a Gogas a Kothroulas (2009). Väčšina štúdií sa zhoduje v tom, že hospodársky cyklus európskych krajín sa zosynchronizoval, avšak Kappler a kol. (2008) dospel k nejednoznačným výsledkom a Gouveia a Correia (2008) a Gogas a Kothroulas (2009) upozorňujú na rozdielnosť krajín jadra a periférie EÚ a na to, že spoločná menová politika nemusí byť optimálna pre všetky krajiny. Staršie štúdie skúmajúce prístupové krajiny označujú za najviac synchronizované Maďarsko, Poľsko a Slovinsko, niektoré novšie aj Slovensko.

Aguiar-Conraria a Soares (2009) študujú synchronizáciu hospodárskych cyklov pomocou vlniek (wavelets), konkrétne spojitej vlnkovej transformácie (continuous wavelet transform). Identifikovali jadro a perifériu EMU, pričom hospodárske cykly periférnych krajín konvergovali ku jadrú, i keď rôzne rýchlo. Podobný matematický aparát používajú aj Crowley a Lee (2005). Z ich záverov je zrejmé, že i keď sa celková synchronizácia cyklov (pre všetky frekvencie) nezmenila, pre frekvencie zodpovedajúce hospodárskemu cyklu konvergovali niektoré menšie krajiny, ako aj Dánsko a Veľká Británia.

Kappler a kol. (2008) počítajú koherenciu, fázový posun a dynamické korelácie a identifikovali zaostávanie hospodárskeho cyklu Grécka a Fínska oproti eurozóne po prijatí eura. Skúmajú aj nominálnu a fiškálnu konvergenciu pomocou disperzií rôznych veličín. Zavedenie eura viedlo k nízkej a stabilnej disperzii outputu a inflácie, ale nie deficitov štátneho rozpočtu a reálnych úrokových mier. Zhlukovou analýzou definovali tieto skupiny krajín: 1. Rakúsko, Nemecko, Holandsko, 2. Francúzsko, Belgicko, Taliansko, Španielsko, 3. Grécko, Portugalsko, nezaradené: Írsko, Luxembursko, Fínsko. Savva, Neanidis a Osborn (2007) skúmajú synchronizáciu starých a nových členských krajín EU a kandidátskych krajín, Používajú mesačnú priemyselnú produkciu (cyklus z HP filtra). Používajú model VAR- GARCH pre dvojzložkové vektory (eurozóna a individuálna krajina) s časovo premenlivou koreláciou. Od začiatku 90-tych rokov prístupové krajiny prinajmenšom zdvojnásobili koreláciu alebo ju zmenili zo zápornej na kladnú, čo poukazuje na zvýšenú synchronizáciu hospodárskych cyklov.



Darvas a Szapáry konštruujú spoločný faktor (Kalmanovým filtrom) a VAR pre spoločný faktor, HDP Eurozóny a danej krajiny. Vyhodnocujú korelácie, lead-lag, volatilitu cyklu, zotrvačnosť (autokoreláciu) a reakciu na šoky z VAR modelu (spoločný šok na jednotlivé krajiny). Prístupové krajiny delia na synchronizované (Slovinsko, Maďarsko, Poľsko), menej synchronizované (ČR a SR) a nesynchronizované (zvyšok).

Výsledky jednotlivých štúdií sú zosumarizované v tabuľke 1.

## 1.2 ŠTÚDIE SKÚMAJÚCE FAKTORY SYNCHRONIZÁCIE HOSPODÁRSKÝCH CYKLOV A ENDOGENITY OPTIMÁLNEJ MENOVEJ OBSASTI.

Faktory súvisiace so synchronizáciou hospodárskeho cyklu možno najjednoduchšie popísať koreláciami zložiek HDP a ich následnou interpretáciou. Levasseur (2008) počíta korelácie zložiek HDP a ich príspevky k zmene spoločného pohybu HDP. Najväčší príspevok majú vnútorné faktory. Príspevok zahraničného obchodu je väčšinou kladný ale menej významný. Vysoká korelácia vývozu prístupových krajín a dovozu eurozóny naopak ukazuje na silné prepojenie. Podobnú analýzu pre spotrebu robí aj Darvas a Szapáry (2005).

Častým nástrojom na analýzu faktorov hospodárskeho cyklu sú panelové regresie, kde pozorovania sú páry krajín v určitom čase, závisle premenná je buď korelačný koeficient alebo jeho transformácia a vysvetľujúcimi premennými sú zahraničný obchod, finančné prepojenie, ukazovatele nepružnosti pracovného trhu v príslušných krajinách, môže byť zaradená aj umelá premenná znázorňujúca členstvo v menovej únii. Fidrmuc (2004) vysvetľuje korelácie hospodárskeho cyklu krajín V4 jednak intenzitou vzájomného obchodu, jednak indexom vnútroodvetvového obchodu. Konštatuje, že tieto korelácie strácajú súvislosť s celkovým vzájomným obchodom, ak sú do regresie zaradené ďalšie premenné, vnútroodvetvový obchod je však významný vždy. Hypotéza endogenity OCA je teda potvrdená vzhľadom na vnútroodvetvový obchod. Z prístupových krajín sú najviac synchronizované Maďarsko, Slovinsko a Poľsko. Darvas a kol. (2004) skúmajú súvislosť medzi koreláciami hospodárskeho cyklu dvojíc krajín a rozdielu ich podielov deficitu na HDP. Dochádzajú k záveru, že synchronizovaná fiškálna politika vedie k viac synchronizovaným hospodárskym cyklom. Ďalej skúmajú panel 21 krajín OECD a 40 ročných pozorovaní odchylok od trendu outputu a fiškálnej pozície. Zisťujú, že vyššie deficity vedú k vyššej volatilitě outputu. Dodržiavanie Maastrichtského kritéria pre deficit (nižší ako 3 percentá HDP) povedie k zníženiu volatility hospodárskeho cyklu. Traistaru (2005) vysvetľuje korelačné koeficienty umelými premennými pre menovú úniu a prístupové krajiny a alternatívne špecializáciou a obchodom. Významné sú premenné zohľadňujúce špecializáciu aj obchod. Napriek indíciám o endogenite menovej únie autorka prízvukuje nízke hodnoty korelácií medzi prístupovými krajinami a eurozónou. Kappler a kol. (2008) modelujú korelačné koeficienty ako funkcie viacerých premenných: fiškálna podobnosť, organizovanosť v odboroch, koordinácia a centralizácia vyjednávania, miera náhrady benefitov a daňová sadzba z miezd, ochrana v zamestnaní, centralizácia vyjednávania a dlhodobá úroková miera (absolútna diferencia). Umelá premenná pre menovú úniu bola tiež nevýznamná, takže sa nepreukázal vplyv zavedenia eura na synchronizáciu hospodárskych cyklov. Artis, Fidrmuc a Scharler (2008) používajú ako vysvetľujúce premenné v regresii pre krajiny OECD intenzitu vzájomného obchodu, vnútroodvetvový obchod, intenzitu priamych zahraničných investícií, súčet ukazovateľov nepružnosti trhu práce, súčet podielov deficitu



štátneho rozpočtu na HDP a umelú premennú pre menovú úniu (ktorá je štatisticky významná). Ich preferovaná špecifikácia umožňuje identifikovať faktory synchronizácie hospodárskeho cyklu prístupových krajín. Efekty integrácie majú kladný vplyv, nepružnosť pracovného trhu podporuje nadobúdanie špecifických znalostí, ktoré sťažujú mobilitu medzi odvetviami a podporujú špecializáciu, takže pravdepodobnosť asymetrických šokov rastie a nepružnosť pracovného trhu má záporný vplyv na synchronizáciu hospodárskych cyklov. Fiškálna politika predstavuje tiež zdroj idiosynkratických šokov a má záporný vplyv na synchronizáciu hospodárskych cyklov. Podľa tejto štúdie sú najviac synchronizované Maďarsko, Poľsko a Slovinsko, Slovensko má koreláciu blízku nule, s vysokou váhou záporných faktorov.

Rose (2008) robí metaanalýzu citlivosti obchodu na menovú úniu a citlivosti ukazovateľov synchronizácie hospodárskych cyklov (korelácií) na vzájomný obchod. Po vyhodnotení dvadsiatich šiestich, resp. dvadsiatich štúdií metódou fixných a náhodných efektov dospel k hodnotám citlivosti synchronizácie hospodárskeho cyklu na vzájomný obchod a na menovú úniu, ktoré sú kladné a významne rôzne od nuly. Autor potvrdzuje svoj záver z roku 1998, že existuje pozitívna spätná väzba (virtuous cycle), keď menová únia podporuje vzájomný obchod a tento zvyšuje synchronizáciu hospodárskych cyklov.

Fidrmuc a Korhonen (2010) skúmajú vplyv svetovej hospodárskej krízy na Čínu a Indiu. Pred vypuknutím krízy mali tieto krajiny nesynchronizovaný hospodársky cyklus – to podporuje teóriu decouplingu<sup>2</sup>. Počas krízy sa však pre znižujúci sa medzinárodný obchod hospodársky cyklus stal viac synchronizovaný. Kladný vplyv medzinárodného obchodu sa prejavil pri dynamických koreláciách pri frekvenciách hospodárskeho cyklu a dlhodobých frekvenciách.

Smer pôsobenia finančnej integrácie na synchronizáciu hospodárskych cyklov nie je z teórie jasný. Na jednej strane môže mať podobný synchronizujúci efekt ako vzájomný obchod, na druhej strane môže podporovať špecializáciu a náchylnosť k asymetrickým šokom (ako to dokazujú Kalemlı-Ozcan a kol., 2001). Maurel (2004) skúma vplyv finančnej integrácie na rozhodnutia o pristúpení k menovej únii. Skúma závislosť podielu investícií na HDP na podiele úspor na HDP a jeho interakciu s otvorenosťou, pričom používa pozorovania za 15 pôvodných krajín EÚ a 7 prístupujúcich členských štátov EÚ. Výsledky podporujú hypotézu o finančnom prepojení. Modeluje tiež flexibilitu vzájomných výmenných kurzov dvojíc krajín ako funkciu finančnej integrácie a asymetrie ponukových a dopytových šokov. Kým prvé dve premenné posúvajú režim výmenného kurzu smerom k fixnému kurzu, asymetria dopytových šokov posúva režim výmenného kurzu smerom k floatingu. V závere štúdie sa konštatuje, že v európskych podmienkach finančnej prepojenosti nie je výmenný kurz efektívny pri eliminácii asymetrických šokov a že výhody skorého pristúpenia k menovej únii sú väčšie ako náklady fixovania výmenného kurzu na nesprávnej úrovni.

### 1.3 ŠTÚDIE IDENTIFIKUJÚCE ŠTRUKTÚRNE ŠOKY

Najpoužívanejším spôsobom identifikácie štruktúrnych šokov je výpočet ponukových, dopytových a prípadne menových šokov pomocou štruktúrneho VAR modelu identifikovaného dlhodobými multiplikátormi, tak ako to urobili Bayoumi a Eichengreen (1993), ktorí aplikovali výpočet podľa Blanchard a Quah (1989). Odhadnú sa modely a vypočítajú štruktúrne šoky

<sup>2</sup> Decoupling predstavuje oddelenie hospodárskeho cyklu ázijských krajín od hospodárskeho cyklu vyspelých krajín Ameriky a Európy.





pre jednotlivé krajiny. Následne sa počítajú korelácie štruktúrnych šokov. Takto postupuje Levasseur (2008) pre prístupové krajiny a eurozónu. Korelácie ponukových šokov sú nižšie, korelácie dopytových šokov sú vyššie, hlavne v Slovinsku a Lotyšsku. V štúdiu Fidrmuc a Korhonen (2003) zisťujú, že ponukové šoky sú viac korelované ako dopytové. Ponukové šoky sú aj dôležitejšie, pretože dopytové šoky sú vyvolané hospodárskou politikou, ktorá bude konvergovať. Najvyššiu koreláciu ponukových šokov má Poľsko, vysokú ju majú aj Maďarsko, ČR a Lotyšsko. SR má zápornú koreláciu ponukových šokov. Autori konštatujú súvislosť synchronizácie hospodárskeho cyklu s vzájomným obchodom, hlavne v rámci priemyselných odvetví. Preto sa podľa nich bude s rastúcim obchodom synchronizácia hospodárskych cyklov zvyšovať. Upozorňujú však na deficitnú fiškálnu politiku v prístupových krajinách, ktorá sa bude musieť posunúť smerom k vyrovnanému rozpočtu v rámci plnenia Maastrichtských kritérií. Korelácie šokov pre Slovensko mohli byť v tejto štúdiu ovplyvnené výberom sledovaného obdobia, keď Slovensko zažívalo boom spôsobený expanzívnu fiškálnou politikou a následnú stagnáciu spôsobenú konsolidáciou. Prehľad a metaanalýzu ďalších takýchto štúdií, ako aj niekoľkých používajúcich korelácie, robia Fidrmuc a Korhonen (2006). Konštatujú, že Maďarsko, Poľsko a Slovinsko majú dostatočne synchronizovaný cyklus s EÚ, aby to nebránilo menovej únii, pripomínajú však nutnosť konvergencie hospodárskych politík. Upozorňujú tiež, že štúdie používajúce štvrťročné údaje poskytujú vyššie korelácie ako tie, čo používajú mesačné údaje. Jednoducho vypočítané korelácie boli tiež vyššie ako korelácie na základe zložitejších modelov.

Babetskii (2004) odhaduje časovo premenlivé korelačné koeficienty Kalmanovým filtrom: Sú to súčtové procesy, ktoré závisia od rozdielov šokov medzi prístupovými krajinami a Nemeckom alebo EU15 na jednej strane a rozdielov medzi Nemeckom alebo EU15 na druhej strane. Pre konvergenciu krajín, tieto časovo premenlivé korelačné koeficienty majú klesať v čase, čo sa pre dopytové šoky aj potvrdzuje. Počíta aj ich koreláciu s intenzitou vzájomného obchodu. Kladný korelačný koeficient indikuje v prospech Krugmanovej hypotézy a záporný v prospech hypotézy, ktorú formulovali Frankel a Rose (1998). Koeficienty pre dopytové šoky vychádzajú vždy záporne (v prospech tejto hypotézy), pre ponukové šoky väčšinou kladne. Autor tiež prezentuje panelovú regresiu korelačného koeficientu v závislosti od intenzity obchodu a volatility výmenného kurzu. Výsledok ohľadne intenzity obchodu ostáva nezmenený, pre Nemecko redukcia volatility kurzu vedie ku konvergencii dopytových šokov, na ponukové nemá vplyv. Pevný výmenný kurz prístupových krajín teda povedie k synchronizácii dopytových šokov.

Iný spôsob výpočtu štruktúrnych šokov je pomocou vektorovo autoregresívneho procesu pre miery rastu HDP alebo produkčnú medzeru rôznych krajín a jeho následná identifikácia. Tento postup umožňuje výpočet spoločných (symetrických) šokov, ktoré pôsobia na všetky krajiny a špecifických šokov, ktoré pôsobia iba na jednu krajinu ako aj príspevky k vývoju hospodárskeho cyklu, ktoré tieto šoky majú. Perez a kol. (2003) konštruujú trojzložkové VAR modely pre miery rastu HDP USA, EU15 a jednu ďalšiu krajinu zo skupiny G7 tak, že štruktúrne šoky majú diagonálnu kovariančnú maticu, nie jednotkovú. Z výsledkov vyvodzujú zmenšenie volatility hospodárskeho cyklu. Vzhľadom na nižšiu štandardnú odchýlku má EU15 stabilnejší rast ako USA, pre jednotlivé krajiny to však neplatí. Európsky hospodársky cyklus sa po roku 1980 odpojil od USA, ale po roku 1993 USA šoky zas získali vplyv. Stock a Watson (2005) konštruujú tzv. faktorový SVAR (FSVAR) pre všetky krajiny, pomocou ktorého identifikujú vplyv dvoch spoločných šokov, prelievanie (spillovers) a vplyv idiosynkratických šokov. Príspevok spoločných šokov sa po r. 1983 zvýšil a v Kanade a Francúzsku bol okolo 90%. Zníženú volatilitu hospodárskeho cyklu spôsobila najmä znížená volatilita šokov. V





Kanade, Francúzsku, Veľkej Británii a USA sa volatilita reakčných funkcií zvyšovala. Kappler a kol (2008) z VAR modelov pre produkčnú medzeru, rast HDP a infláciu (vektor endogénnych premenných tvorí daná premenná pre eurozónu a jednu špecifickú krajinu) vypočítali kontrafaktuálne korelácie, ktoré určujú korelácie pri spoločnom alebo špecifickom šoku. Tieto korelácie sú pre produkčnú medzeru pozitívne a vysoké, čo poukazuje na podobné reakcie na šoky. Ďalej konštruujú faktorový SVAR identifikovaný dlhodobými multiplikátormi pre produkčnú medzeru, reálnu úrokovú mieru a infláciu krajín G7. Štruktúrne šoky (ponukové, dopytové a nominálne) pre každú krajinu sú funkciou spoločných faktorov a idiosynkratických šokov. Počítajú kontrafaktuálne korelácie, keby na celý systém pôsobil iba jeden druh šokov a historickú dekompozíciu na určenie dôležitosti šokov. Z kontrafaktuálnych korelácií vyplýva veľká podobnosť reakcií na šoky, a to pri produkčnej medzere. Giannone a Reichlin (2006) konštruujú SVAR pre úroveň HDP v eurozóne a v jednotlivých krajinách. Štruktúrne šoky interpretujú ako spoločný šok a špecifický šok. Dochádzajú k záveru, že growth gap – rozdiel v hospodárskych cykloch - medzi eurozónou a jednotlivými krajinami je daný hlavne šokmi špecifickými pre danú krajinu, ale output nie (okrem Grécka, Fínska a Írska). Počítajú kontrafaktuálne korelácie pre output, keby krajiny boli vystavené iba spoločnému alebo iba špecifickému šoku. Asymetrie sú podľa ich výpočtov spôsobené idiosynkratickými šokmi, nie rôznymi reakciami na spoločné šoky.

Inagaki (2005) skúma efekty prijatia eura pomocou korelácií rezíduí. Používa mesačné časové rady miery rastu priemyselnej produkcie pre väčšinu krajín eurozóny za roky 1994 až 2003. Pre každú krajinu najprv odhadne autoregresný model a skúma korelácie medzi rezíduami týchto modelov a rezíduami za Nemecko, pričom skúma aj lead/lag pre jednotlivé páry krajín. Pre obdobie 1994 – 98 sú významné súčasné korelácie pre 11 párov krajín, v rokoch 1999 až 2003 pre 23 krajín. Ak ako základ pre porovnanie berieme Nemecko, v rokoch 1994 - 98 väčšinou nebýva súčasná korelácia rezíduí významná, ale väčšina krajín má cyklus závislý na nemeckom s nejakým lagom/leadom od -10 (lead) do +7 (lag) mesiacov. Hospodárske cykly sú teda závislé ale nesynchronizované. Pre obdobie 1999 – 2003 má väčšina krajín významnú súčasnú koreláciu, lag/lead je najvyšší 3 mesiace, čo je krátke obdobie. Autor preto považuje hypotézu endogenity OCA za empiricky podporenú.

Citovaná literatúra sa zaoberá synchronizáciou hospodárskeho cyklu buď krajín G7 alebo rôznych kombinácií európskych krajín. Celkovo sa dá povedať, že hospodárske cykly sú do značnej miery synchronizované a synchronizácia sa v čase zväčšuje, s možnou výnimkou niektorých malých západoeurópskych krajín. Pre krajiny strednej a východnej Európy sa výsledky pre rôzne sledované obdobia líšia, ale niektoré novšie štúdie indikujú, že hospodársky cyklus na Slovensku je pomerne synchronizovaný. Väčšina štúdií tiež pripúšťa endogenitu optimálnej menovej oblasti, avšak nevhodná hospodárska politika ju môže negovať. Hlavné závery jednotlivých štúdií sumarizuje tabuľka č. 1.

**Tabuľka 1 Prehľad literatúry a hlavných záverov**

Autor	Rok	Skúmaná oblasť	je/nie je synchronizácia	Endogenita OCA / Krugmanova hypotéza
Artis a Zhang	1995	krajiny ERM a mimoeurópske krajiny G7	Pred vznikom ERM je cyklus európskych krajín synchronizovaný s USA, po vzniku ERM	Nevyjadrujú sa



			s Nemeckom (okrem Veľkej Británie a Írska)	
Artis Fidrmuc a Scharler	2008	krajiny OECD	Z prístupových krajín je najviac synchronizované Maďarsko, Poľsko a Slovinsko.	Optimálna menová oblasť je endogénna.
Fidrmuc a Korhonen	2003	EÚ a prístupové krajiny	Vysokú koreláciu s EÚ majú Maďarsko, ČR a Lotyšsko, Slovensko má zápornú koreláciu ponukových šokov	Autori sa vyslovujú v prospech endogenity OCA.
Fidrmuc	2004	krajiny OECD	Vysokú synchronizáciu s Nemeckom majú z prístupových krajín Maďarsko, Poľsko a Slovinsko.	Hypotéza endogenity OCA je potvrdená pre vnútroodvetvový obchod. pri príprave na EMU sa krajiny zosynchronizovali.
Fidrmuc a Korhonen	2006	prístupové krajiny	Vysokú mieru synchronizácie majú Maďarsko, Poľsko a Slovinsko.	Nevyjadrujú sa.
Babetskii	2004	EÚ a prístupové krajiny, USA	V období 1999 – 2002 dopytové šoky prístupových krajín kladne korelované s Nemeckom a eurozónou, ponukové tiež, ale menej	Výsledky štúdie skôr v prospech endogenity OCA
Darvas a kol.	2005	21 krajín OECD	Nevyjadrujú sa	Fiškálna konvergencia podporuje konvergenciu hospodárskych cyklov a výhodnosť menovej únie.
Darvas a Szapáry	2008	eurozóna a prístupové krajiny, iné významné ekonomiky	Slovinsko, Maďarsko a Poľsko sú synchronizované, ČR Slovensko menej synchronizované, ostatné prístupové krajiny sú nesynchronizované	Mierne v prospech endogenity OCA, podľa autorov vzniká svetový cyklus



Traistaru	2005	eurozóna a prístupové krajiny	Bilaterálne korelácie hospodárskeho cyklu krajín eurozóny a nových krajín EÚ sú nízke.	Odhady potvrdili endogenitu optimálnej menovej oblasti.
Savva, Neanidis a Osborn	2007	staré a nové krajiny EÚ	Korelácie sa buď zvýšili (kladné), alebo zmenili zo záporných na kladné	Mierne v prospech endogenity OCA
Levasseur	2008	eurozóna a prístupové krajiny	Slovinsko a Poľsko sú stále synchronizované, Maďarsko vž nie, Slovensko áno	K synchronizácii prispievajú interné, nie externé komponenty
Perez a kol.	2003	G7	Európa sa po roku 1980 odpojila od US, ale po roku 1993 US šoky získali vplyv.	Nevyjadrujú sa
Stock a Watson	2005	G7	Po roku 1983 sa utvorili dva bloky: eurozóna a anglicky hovoriace krajiny v rámci ktorých sa korelácie zvýšili ale medzi blokmi sa znížili.	Nevyjadrujú sa
Conraria a Soares	2009	eurozóna	Jadro tvoria Nemecko, Francúzsko, Rakúsko, Španielsko a Benelux, periféria sú Portugalsko, Taliansko, Grécko a Fínsko.	Hospodárske cykly krajín so spoločnou menou budú konvergovať, ale nerovnomerne.
Kappler a kol.	2008	eurozóna	Taliansko, Belgicko, Nemecko a Holandsko majú veľmi vysokú koherenciu a minimálny fázový posun.	Potvrdenie endogenity OCA závisí od použitej metódy.
Maurel	2004	pôvodné krajiny EÚ a prístupové krajiny	Nevyjadruje sa	Predpokladá sa endogenita OCA. Aj v prípade asymetrických šokov je zdieľanie rizík pri menovej únii výhodné.
Rose	2008	eurozóna	Nevyjadruje sa.	V prospech endogenity



				OCA
Gouveia a Correia	2008	9 krajín eurozóny s celou eurozónou	Synchronizácia veľkých krajín s výnimkou Španielska stále rástla, synchronizácia malých krajín v najprv vzrástla, ale potom klesla.	Menová únia mohla spôsobiť konvergenciu veľkých krajín a divergenciu malých.
Crowley a Lee	2005	eurozóna, Veľká Británia	Väčšina štátov korelovaná s agregátom eurozóny, Grécko nekorelované pre vyššie frekvencie, Dánsko, Švédsko, UK nekorelované pre vyššie frekvencie	Pri zohľadnení frekvencií hospodárskeho cyklu po r. 1999 konvergovali Írsko, Nemecko, Fínsko a Holandsko, ako aj Dánsko a Veľká Británia.
Inagaki	2005	krajiny eurozóny	V rokoch 1994 - 98 má väčšina krajín lead alebo lag oproti Nemecku do jedného roka. Pre obdobie 1999 – 2003 má väčšina krajín významnú súčasnú koreláciu, lag/lead je nanajvýš 3 mesiace	Autor považuje hypotézu endogenity OCA za empiricky podporenú, isté náklady však zostávajú.
Gogas a Kothroulas	2009	krajiny ERM I	Vyššiu závislosť na agregátom cykle majú Belgicko, Nemecko, Dánsko, Taliansko, Španielsko, Írsko a Luxembursko. Menšiu závislosť majú Holandsko, Fínsko, Veľká Británia, Rakúsko, Francúzsko a Grécko.	Korelačné koeficienty vo všeobecnosti poukazujú na nižšiu synchronizáciu po r. 2002 ako pred ním. Podľa inej metódy sa však niektoré krajiny zosynchronizovali. Endogenita OCA neplatí pre všetky krajiny eurozóny.
Giannone a Reichlin	2006	eurozóna	Cyklické asymetrie merané úrovňou outputu sú malé.	Nevyjadrujú sa.

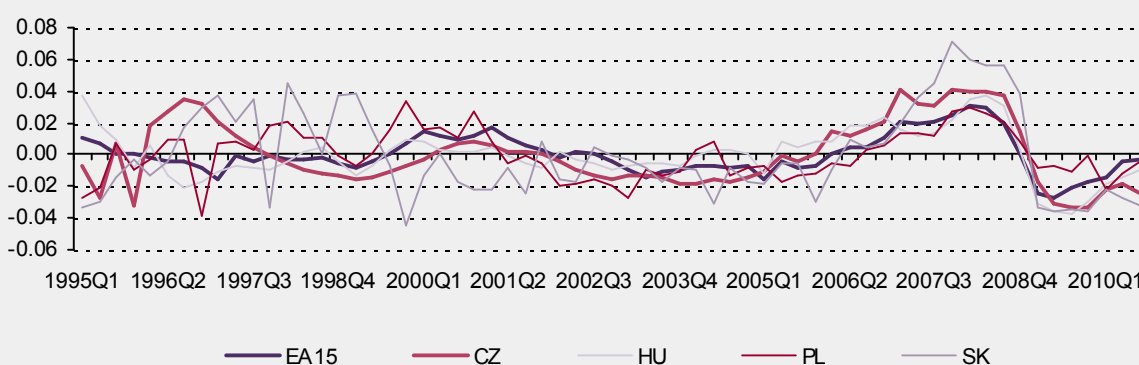
Zdroj: literatúra.

## 2. EMPIRICKÉ SKÚMANIE SYNCHRONIZÁCIE HOSPODÁRSKYCH CYKLOV

### 2.1 SYNCHRONIZÁCIA HOSPODÁRSKEHO CYKLU MERANÉHO PRODUKČNOU MEDZEROU.

Základnou mierou synchronizácie hospodárskeho cyklu sú korelácie produkčnej medzery. Hospodársky cyklus možno merať viacerými ukazovateľmi. V tejto časti sme zvolili produkčnú medzeru odvodenú zo štvrťročných radov HDP. Časové rady sme najprv sezónne očistili a zlogaritmovali. Vypočítali sme potenciálny produkt Hodrick-Prescottovým filtrom (vyrovnávací parameter  $\lambda = 1600$ ) a odpočítali sme ho od sezónne očisteného skutočného HDP. Keďže sme hodnoty HDP pred filtrovaním zlogaritmovali, výsledná produkčná medzera je relatívna. Použili sme údaje od prvého štvrťroku 1995 do tretieho štvrťroku 2010 z databázy Eurostat pre krajiny V4 a eurozónu (15 krajín). Vzhľadom na možné časové posuny je vhodné vypočítať krížové korelácie, ktoré tieto posuny zohľadňujú. Výpočty sme rozdelili do troch období: roky 1995 až 2000, roky 2001 až 2007 a roky 2001 až 2010. Dve navzájom sa prekrývajúce obdobia sme zvolili na zohľadnenie možného vplyvu prudkého poklesu hospodárskej aktivity v rokoch 2008 a 2009. Pre lepšiu porovnateľnosť sú všetky výpočty urobené s údajmi za 15 krajín v eurozóne.

Graf 1 Produkčná medzera eurozóny a krajín V4



Zdroj: Vlastné výpočty.

**Tabuľka 2 Korelácie produkčnej medzery krajín V4 a eurozóny**

Obdobie: 1995Q1 2000Q4									
	CZ-EA15		HU-EA15		PL-EA15		SK-EA15		
i	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	
0	-0.25	-0.25	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	0.23	0.23	<b>-0.72</b>	<b>-0.72</b>	
1	-0.15	-0.30	<b>0.44</b>	<b>0.55</b>	0.12	<b>0.41</b>	<b>-0.48</b>	<b>-0.55</b>	
2	-0.01	-0.31	0.24	0.35	0.10	0.20	<b>-0.42</b>	-0.30	
3	0.02	-0.33	0.12	0.13	-0.11	0.16	-0.12	-0.13	
4	0.23	-0.26	0.04	-0.06	-0.21	0.12	-0.17	0.07	
Obdobie: 2001Q1 2010Q4									
	CZ-EA15		HU-EA15		PL-EA15		SK-EA15		
i	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	
0	<b>0.91</b>	<b>0.91</b>	<b>0.85</b>	<b>0.85</b>	<b>0.75</b>	<b>0.75</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>	
1	<b>0.86</b>	<b>0.79</b>	<b>0.75</b>	<b>0.74</b>	<b>0.70</b>	<b>0.63</b>	<b>0.84</b>	<b>0.63</b>	
2	<b>0.72</b>	<b>0.60</b>	<b>0.53</b>	<b>0.52</b>	<b>0.60</b>	<b>0.44</b>	<b>0.72</b>	<b>0.41</b>	
3	<b>0.50</b>	<b>0.42</b>	0.25	0.30	<b>0.46</b>	0.20	<b>0.58</b>	0.20	
4	0.24	0.25	0.00	0.14	<b>0.33</b>	0.02	<b>0.35</b>	-0.04	
Obdobie: 2001Q1 2007Q4									
	CZ-EA15		HU-EA15		PL-EA15		SK-EA15		
i	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	
0	<b>0.88</b>	<b>0.88</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>	<b>0.74</b>	<b>0.74</b>	<b>0.69</b>	<b>0.69</b>	
1	<b>0.68</b>	<b>0.80</b>	<b>0.39</b>	<b>0.64</b>	<b>0.56</b>	<b>0.61</b>	<b>0.63</b>	<b>0.46</b>	
2	<b>0.54</b>	<b>0.75</b>	0.24	<b>0.71</b>	<b>0.41</b>	<b>0.54</b>	<b>0.51</b>	<b>0.36</b>	
3	<b>0.39</b>	<b>0.68</b>	0.09	<b>0.72</b>	0.24	<b>0.39</b>	<b>0.49</b>	0.29	
4	0.16	<b>0.53</b>	-0.06	<b>0.66</b>	0.02	0.28	0.26	0.15	

Zdroj: Vlastné výpočty.

Poznámka: Štatisticky významné hodnoty sú zvýraznené.

V období rokov 1995 až 2000 produkčná medzera v Českej republike nebola významne korelovaná s produkčnou medzerou v eurozóne. Pre Maďarsko bola významná súčasná korelácia a prvý posun dopredu (lead) a prvé oneskorenie (lag). Pre Poľsko je významný iba druhý posun dopredu. Formálne to znamená, že poľský hospodársky cyklus predbieha eurozónu o pol roka, avšak pri takých krátkych obdobiach ako používame to môže byť len náhoda. Vzhľadom na relatívnu veľkosť jednotlivých krajín V4 a eurozóny môžu signifikantné dopytové impulzy ísť iba z eurozóny do prístupových krajín. Ak teda Poľsko ako prístupová krajina predbieha eurozónu, je to skôr zhoda okolností, keďže na hospodársky cyklus vplývajú aj rôzne domáce faktory. Slovensko v tomto období vykazuje významnú mieru súčasnej korelácie, významný je aj prvý posun dopredu a dozadu, ako aj druhý posun dozadu. Korelácia je však záporná. Takéto rozloženie krížových korelácií zodpovedá situácii, keď hospodársky cyklus na Slovensku určovali v prevažnej miere domáce faktory (fiškálne uvoľnenie a následná konsolidácia). Šoky, ktoré tieto faktory do hospodárskeho vývoja vniesli možno podľa týchto výsledkov charakterizovať ako asymetrické.

Po roku 2000 sa krajiny V4 intenzívne pripravovali na vstup do EÚ a neskôr do nej vstúpili. Pokračovala integrácia ich ekonomík s ekonomikou eurozóny. Preto sa krížové korelácie pre všetky krajiny V4 zvýšili. Súčasná korelácia sú pre všetky krajiny vysoko štatisticky významné



a významných je aj veľa časových posunov. Zvlášť je, že vo všetkých krajinách okrem Slovenska je v rokoch 2001 až 2007 významných viac posunov dopredu ako dozadu. Znamená to, že hospodárske cykly týchto krajín mierne predbiehajú eurozónu. Tento jav asi súvisí s tým, že po roku 2000 produkčná medzera krajín V4 klesala do záporných hodnôt rýchlejšie ako produkčná medzera eurozóny.

Ak však berieme do úvahy obdobie rokov 2001 až 2010, potom sa situácia mierne mení v tom zmysle, že viac štatisticky významných krížových korelácií je pri záporných posunoch (lagoch). V prípade Slovenska sa najvyššia korelácia vyskytuje pri lagu o jeden štvrtýrok namiesto súčasnej korelácie v rokoch 2001 až 2007. Tieto fakty svedčia o tom, že prelievanie záporných dopytových šokov z eurozóny zohralo v krajinách V4 pri kríze v rokoch 2008 – 2009 určitú úlohu. Základný fakt, že po roku 2000 sa hospodárske cykly krajín V4 zosynchronizovali s eurozónou, sa aj pre toto dlhšie obdobie potvrdil.

## 2.2 SYNCHRONIZÁCIA PRVOTNÝCH IMPULZOV HOSPODÁRSKEHO CYKLU

V tejto časti budeme hospodársky cyklus chápať ako súhrnný výsledok prvotných šokov a mechanizmu, ktorým sa tieto šoky premietajú do samotného hospodárskeho cyklu. Hospodárske cykly môžu byť nekorelované, ak sú prvotné impulzy nekorelované a reakcie jednotlivých ekonomík podobné, alebo ak sú prvotné impulzy korelované, avšak reakcie ekonomík sú diametrálne odlišné. Predpokladáme však, že synchronizácia prvotných impulzov bude pre celkovú synchronizáciu dôležitejšia ako povaha reakcií, pretože v procese dobiehania by sa štrukturálne rozdiely medzi krajinami V4 a západnou Európou mali znižovať.

Použijeme metodológiu ako Inagaki (2005). Nebudeme však vychádzať z časových radov priemyselnej produkcie. Priemyselná produkcia je ukazovateľ, ktorý zohľadňuje okrem hospodárskeho cyklu aj ponukové šoky (to znamená zmeny v potenciálnom produkte) a vyznačuje sa pomerne veľkými krátkodobými výkyvmi. Okrem toho majú mesačnú periodicitu, takže údajov je síce viac, ale obsahujú značný šum, ktorý vedie k zle interpretovateľným výsledkom.

Budeme vychádzať zo štvrtročných údajov o produkčnej medzere krajín V4 a eurozóny, ktoré sme už odvodili. Údaje nebudeme testovať na stacionaritu, ani diferencovať, keďže predpokladáme, že v dlhodobom horizonte sa skutočný produkt musí rovnať potenciálnemu a produkčná medzera zachytáva iba krátkodobé výkyvy a je stacionárna (môže však byť vysoko autokorelovaná).

Pri výpočtoch budeme postupovať nasledovne:

1. Pre každú mieru rastu odhadneme jednorozmerný autoregresný model (začneme so štyrmi časovými posunmi a postupne vynecháme nesignifikantné premenné). Pre každú krajinu má východiskový model tvar

$$lygap_{jt} = \beta_0 + \sum_{i=1}^4 \beta_i lygap_{jt-i} \quad (1)$$





kde  $lyg_{jt}$  je produkčná medzera v j-tej krajine (Česká republika, eurozóna, Maďarsko, Poľsko, Slovensko) v čase  $t$  vypočítaná v časti 2.1. v čase  $t$ . Nevýznamné parametre eliminujeme. Úrovňovú konštantu však v modeloch ponecháme napriek jej nevýznamnosti, pretože pri odhade vypadne niekoľko pozorovaní zo začiatku obdobia, takže použité časové rady nebudú mať nulovú strednú hodnotu. Keby sme úrovňovú konštantu vynechali, mohlo by to skresliť parametre pri posunutých hodnotách produkčnej medzery. Z parametrov jednotlivých odhadov je zrejmá rôznorodosť mechanizmov, ktoré určujú vývoj produkčnej medzery, avšak koeficienty determinácie sú pre niektoré krajiny nižšie, takže tieto mechanizmy zodpovedajú iba za istú časť variability, nezanedbateľný zvyšok zodpovedá prvotným impulzom.

2. Rezíduá si uchováme. Budeme ich považovať za prvotné impulzy vývoja hospodárskeho cyklu (parametre odhadov autoregresných modelov sú v prílohe.)

3. Vypočítame krížové korelácie pre rezíduá za krajiny V4 s rezíduami za eurozónu pre 4 časové posuny dopredu i dozadu. Výpočet korelácií robíme pre obdobie 1995 – 2000, 2001 – 2007 (aby sme oddelili vplyv krízy) a 2001 -2010.<sup>3</sup>

Z prvotných impulzov (rezíduí) sme vypočítali nasledujúce krížové korelácie.

---

<sup>3</sup> Vykonali sme aj výpočty pre priemyselnú produkciu, ktorú sme pred použitím zlogaritmovali a diferencovali, čím sme získali stacionárne časové rady. Výsledky však boli poplatné vysokému obsahu šumu v týchto údajoch a preto ich neuvádzame.

**Tabuľka 3 Krížové korelácie rezíduí produkčnej medzery. produkčnej medzery**

Obdobie: 1995Q1 2000Q4											
	CZ-EA15		HU-EA15		PL-EA15		SK-EA15				
i	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	
0		0.01	0.01		0.10	0.10		0.17	0.17	<b>-0.51</b>	<b>-0.51</b>
1		0.12	-0.10		-0.02	0.10		0.04	<b>0.53</b>	0.31	-0.03
2		0.09	0.03		-0.11	0.42		0.09	<b>-0.65</b>	<b>-0.53</b>	0.05
3		0.03	<b>-0.52</b>		0.12	-0.29		0.00	0.13	<b>0.44</b>	0.04
4		0.03	0.18		0.10	<b>-0.46</b>		-0.11	-0.21	-0.05	0.05

Obdobie: 2001Q1 2010Q4											
	CZ-EA15		HU-EA15		PL-EA15		SK-EA15				
i	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	
0		<b>0.66</b>	<b>0.66</b>		<b>0.66</b>	<b>0.66</b>		<b>0.37</b>	<b>0.37</b>	<b>0.42</b>	<b>0.42</b>
1		0.27	0.16		0.16	0.17		<b>0.39</b>	0.17	<b>0.50</b>	-0.01
2		0.07	-0.17		0.14	-0.04		0.15	0.10	0.16	-0.07
3		0.15	0.04		-0.03	-0.09		0.07	-0.19	0.34	0.18
4		-0.23	0.20		-0.06	-0.11		0.06	0.03	-0.02	-0.07

Obdobie: 2001Q1 2007Q4											
	CZ-EA15		HU-EA15		PL-EA15		SK-EA15				
i	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	lag	lead	
0		<b>0.55</b>	<b>0.55</b>		<b>0.53</b>	<b>0.53</b>		0.22	0.22	0.33	0.33
1		0.01	0.06		-0.18	-0.07		0.23	0.22	<b>0.43</b>	0.02
2		-0.07	0.09		0.06	0.19		0.04	0.25	-0.13	0.13
3		<b>0.46</b>	<b>0.38</b>		0.11	0.21		0.24	-0.02	<b>0.48</b>	<b>0.38</b>
4		0.07	0.35		0.12	0.08		-0.07	0.21	0.17	-0.09

Zdroj: Vlastné výpočty.

Poznámka: Štatisticky významné hodnoty sú zvýraznené.

V období do roku 2000 sa pre každú krajinu vyskytla aspoň jedna významná záporná korelácia. Pre Poľsko a Slovensko sa síce vyskytli aj kladné významné korelácie, ale celkovo sú prvotné impulzy hospodárskeho cyklu skôr nesynchronizované. Na Slovensku v tomto období hrali veľkú úlohu domáce faktory – najprv prehrievanie ekonomiky, potom pokles dopytu a konsolidácia. takže súčasná korelácia bola v tomto období výrazne záporná.

V období 2001 až 2007 sa situácia zmenila, keď sa odstránili všetky významné záporné korelácie. Pre Českú republiku a Poľsko sú významné súčasné korelácie. Pre Poľsko nie sú významné žiadne korelácie. Pre Slovensko sú významné prvý a tretí lag a tretí lead. Súhrnne sa dá povedať, že prvotné impulzy riadiace hospodárske cykly Českej republiky, Maďarska a Slovenska sa v tomto období zosynchronizovali, i keď v prípade Slovenska ostali mierne časové posuny.

Ak pridáme roky 2008 až 2010, súčasné korelácie sú významné pre všetky krajiny, pre Poľsko a Slovensko je významný aj prvý lag. Opäť sa teda potvrdil vplyv hospodárskej krízy rokov 2008 a 2010 na hospodársky cyklus všetkých krajín. Optimistický záver tejto metódy oslabuje fakt, že parametre jednorozmerných modelov implikujú rôzne mechanizmy propagácie prvotných šokov v eurozóne a jednotlivých krajinách V4.

## 2.3 APLIKÁCIA VAR MODELOV NA VÝPOČET KORELÁCIE SPOLOČNÝCH A ŠPECIFICKÝCH ŠOKOV

V tejto časti uplatníme metodológiu z prác Giannone a Reichlin (2006) a Kappler a kol (2008). Ekonomická interpretácia tohto prístupu spočíva v hypotéze, že na krajiny eurozóny pôsobí iba tzv. spoločný šok (vplyv jednotlivých krajín V4 na eurozónu zanedbáme, pretože sú oproti nej malé) a na krajiny V4 pôsobia dva šoky – spoločný a špecifický pre danú krajinu. Produkčnú medzeru krajín V4 potom možno dezagregovať na časť zodpovedajúcu spoločným šokom a časť zodpovedajúcu špecifickým šokom. Z týchto častí možno počítať korelácie. Okrem toho možno zo štruktúrnych reakčných funkcií použitých modelov zistiť vplyv šokov na rozdiel produkčných medzier, čo je ukazovateľ náchylnosti na nerovnomerný hospodársky cyklus.

Pri odhade používame už skôr odvodené produkčné medzery pre eurozónu a jednotlivé krajiny V4 od prvého štvrťroku 1995 do tretieho štvrťroku 2010. Odhadujeme dvojzložkové VAR modely s piatimi posunutými členmi, tak aby pre všetky krajiny LM test na autokoreláciu rezíduí nezamietal nulovú hypotézu na päťpercentnej hladine významnosti. Odhadnutý model má teda pre  $x$ -tú krajinu tvar:

$$\begin{bmatrix} lygap_{EA} \\ lygap_X \end{bmatrix}_t = \begin{bmatrix} \mu_{EA} \\ \mu_X \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^5 A_i \begin{bmatrix} lygap_{EA} \\ lygap_X \end{bmatrix}_{t-i} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{EA} \\ \varepsilon_X \end{bmatrix}_t, \quad (2)$$

kde  $lygap_{EA}$  je produkčná medzera v eurozóne,  $lygap_X$  je produkčná medzera v jednej z krajín V4,  $\mu_{EA}$  a  $\mu_X$  sú lokujúce konštanty,  $A_i$  sú matice parametrov rozmeru  $2 \times 2$  a rezíduá  $\varepsilon$  majú všeobecnú variačno-kovariačnú maticu. Výsledky odhadov uvádzame v prílohe.

Identifikácia VAR modelu (premena na štruktúrny VAR) spočíva v zavedení tzv. štruktúrnych šokov, ktoré majú jednotkovú variačno-kovariačnú maticu a rezíduá z redukovanej formy sú ich funkciami. V našom prípade sme v súlade s ekonomickými predpokladmi definovali

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{EA} \\ \varepsilon_X \end{bmatrix}_t = \begin{bmatrix} f_{11} & 0 \\ f_{21} & f_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_C \\ u_S \end{bmatrix}_t, \quad (3)$$

kde  $u_C$  značí spoločný šok a  $u_S$  špecifický šok. Výpočty sme realizovali v programe Eviews 7.0, ktorý poskytol transformačnú maticu na výpočet štruktúrnych šokov a štruktúrne impulse-response funkcie (podrobnosti sú v programovej dokumentácii Eviews 7 User's Guide II.). Rezíduá z redukovanej formy sme uložili do matice  $R_e$  ( $58 \times 2$ ) a vypočítali sme obdobnú maticu  $R_u$  so štruktúrnymi šokmi ako  $R_u = T^{-1}R_e$ , kde  $T$  je transformačná matica z rovnice (3) (matice  $R$  sme transponovali). Následne sme zo štruktúrnej MA reprezentácie vypočítali

$$\begin{bmatrix} lygap_{EA} \\ lygap_X \end{bmatrix}_t = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix}_i \begin{bmatrix} u_C \\ u_S \end{bmatrix}_{t-i}, \quad (4)$$

pričom sme použili štruktúrne reakčné funkcie a sumu sme aproximovali dostupnými pozorovaniami štruktúrnych šokov. Korelácie časových radov krajín V4 s ich náprotivkami pre

eurozónu získané podľa rovnice (4) uvádzame v druhom stĺpci tabuľky 4. Zložky zodpovedajúce spoločným a špecifickým šokom sme pre x-tú krajinu vypočítali ako

$$\begin{bmatrix} lygap_{EA}^{com} \\ lygap_X^{com} \end{bmatrix}_t = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} c_{11} \\ c_{21} \end{bmatrix}_i u_{C,t-i} \quad (5a)$$

a

$$\begin{bmatrix} lygap_{EA}^{spec} \\ lygap_X^{spec} \end{bmatrix}_t = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} c_{12} \\ c_{22} \end{bmatrix}_i u_{S,t-i} \quad (5b)$$

Z týchto zložiek sme vypočítali korelácie jednotlivých krajín V4 s eurozónou pre jednotlivé obdobia podobne ako v predchádzajúcich výpočtoch. Tieto korelácie zodpovedajú kontrafaktuálnym koreláciám, ako ich počítajú Giannone a Reichlin (2006). Výsledky sú zhrnuté v tabuľke 4:

Tabuľka 4 Korelácie produkčnej medzery a jej zložiek pre krajiny V4 a eurozónu				
	Skutočnosť, produkčná medzera	Modelovaná produkčná medzera	Modelované, spoločné šoky	Modelované, špecifické šoky
Obdobie 1996 -2000				
CZ	-0.18	0.76	0.96	0.39
HU	0.71	0.81	0.97	0.41
PL	0.57	0.56	0.98	0.32
SK	-0.70	-0.70	0.74	0.20
Obdobie 2001-2010				
CZ	0.91	0.91	0.94	0.84
HU	0.85	0.85	0.96	0.62
PL	0.75	0.75	0.98	-0.04
SK	0.81	0.81	0.85	0.25
Obdobie 2001 -2007				
CZ	0.88	0.88	0.97	0.89
HU	0.65	0.65	0.95	0.42
PL	0.74	0.74	0.98	-0.04
SK	0.69	0.70	0.86	0.15

Zdroj: Vlastné výpočty

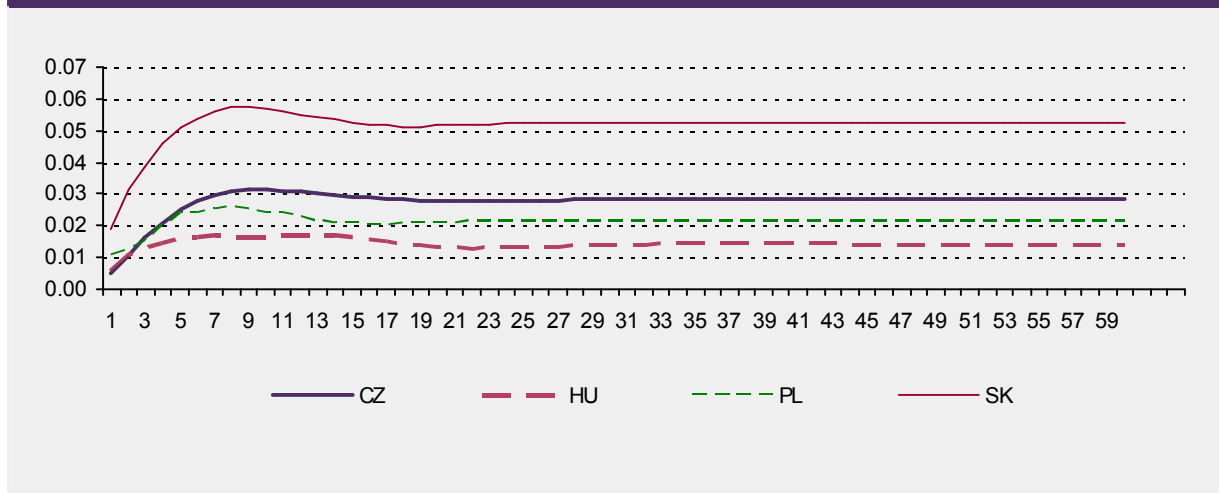
Vzhľadom na konštrukciu modelovaných časových radov je aproximácia najhoršia na začiatku sledovaného obdobia. Tomu zodpovedajú miestami veľké rozdiely medzi koreláciami skutočných a modelových produkčných medzier. V období rokov 1996 – 2000 je hospodársky cyklus najviac synchronizovaný v Maďarsku, kde je aj najvyššia synchronizácia zložiek napočítaných zo špecifických šokov. Za zmienku stojí, že korelácie napočítaných produkčných medzier môžu byť nižšie ako korelácie zložiek zo špecifických šokov, pretože napočítané produkčné medzery sú zmesou spoločných a špecifických šokov s rôznymi váhami. Je to aj príklad Slovenska, ktoré má v tomto období najnižšiu koreláciu zložky napočítanej zo špecifických šokov.

V období rokov 2001 až 2007 sa v súlade s predchádzajúcou analýzou dostali korelácie do kladných hodnôt. Podobný obraz, avšak s mierne vyššími koreláciami poskytujú aj výsledky za obdobie rokov 2001 až 2010 – najnižšia korelácia bola v Poľsku, zjavne pod vplyvom zápornej korelácie zložiek napočítaných zo špecifických šokov. Pre Slovensko sa zvýšila korelácia zložiek zo špecifických šokov i korelácia modelových časových radov produkčnej medzery.

Celkovo možno konštatovať, že výsledky tejto metodológie potvrdzujú predchádzajúce zistenia z jednorovnicových modelov pre produkčnú medzeru v tom zmysle, že pred rokom 2001 boli hospodárske cykly (hlavne v prípade Slovenska) nekorelované a ich korelácia v čase rastie.

Zdrojom rozdielov v hospodárskych cykloch sú zjavne špecifické šoky v jednotlivých krajinách. Je poučné poznať ich vplyv na tieto rozdiely. Podobne ako Giannone a Reichlin (2006) budeme ešte analyzovať štruktúrne reakčné funkcie, pričom sa zameriame na vplyv špecifického šoku na rozdiel produkčných medzier jednotlivých krajín V4 a eurozóny ( $C_{22X}-C_{12X}$ ). Pri konštrukcii grafu 2 sme použili kumulované reakčné funkcie. Samotné reakčné funkcie uvádzame v prílohe.

**Graf 2 Rozdiely reakčných funkcií pre krajiny v4 a eurozónu**



Zdroj: Vlastné výpočty

Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrťroky

Z grafu vidieť, že špecifický šok má pre všetky krajiny V4 vyšší vplyv na danú krajinu ako na eurozónu. Ďalej je zrejmé, že pre Slovensko je vplyv špecifického šoku na rozdiel produkčných medzier vyšší ako pre ostatné štáty V4. To vysvetľuje, prečo malo na jednej strane Slovensko do roku 2001 kladnú koreláciu zložiek zo špecifických šokov a zápornú koreláciu modelových časových radov produkčnej medzery a na druhej strane Poľsko po roku 2001 malo zápornú koreláciu zložiek zo špecifických šokov a kladnú koreláciu modelových časových radov produkčnej medzery.



## ZÁVER

Po vstupe krajín V4 do Európskej únie sa tieto zaviazali vstúpiť aj do eurozóny. Keďže eurozóna v súčasnosti nespĺňa kritériá optimálnej menovej oblasti, pre výšku nákladov spoločnej menovej politiky je dôležitá synchronizácia hospodárskych cyklov. Táto štúdia sa venuje problematike synchronizácie hospodárskych cyklov jednak priamym výpočtom krížových korelácií, jednak výpočtom krížových korelácií z prvotných impulzov a napokon výpočtom korelácií zo zložiek produkčných medzier zo spoločných a zo špecifických šokov.

Výsledky všetkých troch metód sa pre produkčnú medzeru v hrubých rysoch zhodujú: pred rokom 2001 boli hospodárske cykly krajín V4 nesynchronizované s eurozónou (nízke alebo záporné korelácie). V rokoch 2001 až 2007 sa korelácie dostávali do kladných čísel, čo súviselo so vstupom krajín V4 do EÚ a prehĺbovaním vzájomného obchodu medzi krajinami V4 a eurozónou. V období hospodárskej krízy 2008 – 2009 sa synchronizácia ešte zvýšila, čo poukazuje na to, že prelievanie dopytových šokov z eurozóny do krajín V4 bol dôležitý kanál šírenia krízy a táto predstavovala pre krajiny V4 symetrický šok. Z parametrov jednorovnicových modelov na výpočet prvotných impulzov je však zrejmé, že mechanizmy propagácie prvotných impulzov sú v jednotlivých krajinách rôzne. Výpočet vplyvu špecifických šokov na rozdiel produkčných medzier ukázal, že hospodársky cyklus na Slovensku sa pod vplyvom špecifických šokov odchyľuje od hospodárskeho cyklu v eurozóne oveľa výraznejšie ako v ostatných krajinách V4, čo predstavuje určité riziko. Vo všeobecnosti sa však dá povedať, že náklady (potenciálnej) spoločnej menovej politiky budú klesať, pretože synchronizácia hospodárskych cyklov rastie. Treba však priznať rôzny vplyv jednotlivých faktorov na synchronizáciu – kým integrácia, hlavne vnútroodvetvový obchod, majú potenciál synchronizovať hospodársky cyklus dlhodobo, rýchla konvergencia závisí od konvergenzie hospodárskych politík (zladenia fiškálnej politiky, zníženia nepružností na trhu práce) a v neposlednom rade k nej prispela hospodárska kríza.

Väčšina citovanej literatúry sa zhoduje v tom, že v Európe je hospodársky cyklus pomerne synchronizovaný a jeho synchronizácia sa ešte zvyšuje v dôsledku endogenity optimálnej menovej oblasti. Táto štúdia potvrdzuje tento záver, avšak podmienka konvergenzie hospodárskych politík ostáva v platnosti.

Slabinu tejto práce predstavuje fakt, že v jednotlivých skúmaných obdobiach ide o krátke obdobia, kde sa niekedy nezrealizujú ani dva hospodárske cykly. Iný problém je, že neberie do úvahy ďalšie faktory, ktoré môžu rôznym spôsobom interagovať s hospodárskym cyklom a tým skomplikovať situáciu. Tieto problémy predstavujú podnety pre ďalší výskum.



## LITERATÚRA

Aguiar-Conraria L., Soares M.: Business Cycle Synchronization Across the Euro-Area: a Wavelet Analysis, NIPE, Universidade De Minho, 2009

Artis M. a Zhang, W.: International Business Cycles and the ERM: Is There A European Business Cycle?, Discussion Paper No. 1191, CEPR, 1995

Artis, M. J., Fidrmuc J. a Scharler, J.: The transmission of business cycles, The Economics of Transition, The European Bank for Reconstruction and Development, vol. 16(3), 2008., str. 559-582

Babetskij I.: EU Enlargement and Endogeneity of some OCA Criteria: Evidence from the CEECs, ČNB, Praha, 2004

Bayoumi, T. and B. Eichengreen, Shocking Aspects of European Monetary Integration, in F. Torres and F. Giavazzi, eds., Growth and Adjustment in the European Monetary Union, Cambridge University Press, Oxford, 1993, str. 193-230.

Blanchard, Olivier J., Quah, Danny, 1989. The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances, American Economic Review 79, 655-673.

Böwer, U a Guillemineau, C.: Determinants Of Business Cycle Synchronisation Across Euro Area Countries, ECB, Frankfurt am Main, 2006

Crowley, P., Lee, J.: Decomposing the co-movement of the business cycle: a time-frequency analysis of growth cycles in the euro area, Bank of Finland, 2005

Darvas, Z., Rose, A. K. a Szapáry, G.: Fiscal Divergence and Business Cycle Synchronization: Irresponsibility is Idiosyncratic, Working Paper 11580, NBER, 2005

Darvas Z., Szapáry G.: Business Cycle Synchronization in the Enlarged EU, Open Econ Rev (2008) 19, str. 1-19

Fidrmuc, J.: The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria, Intra-industry Trade, and EMU Enlargement, Contemporary Economic Policy, Western Economic Association International, vol. 22(1), 2004., str. 1-12, 01.

Fidrmuc J., Korhonen I.: The euro goes East, Implications of the 2000-2002 economic slowdown for synchronisation of business cycles between the euro area and CEECs, BOFIT, 2003

Fidrmuc, Jarko & Korhonen, Iikka, Meta-analysis of the business cycle correlation between the euro area and the CEECs, CESifo Working Paper No. 1693, 2006

Fidrmuc, J. & Korhonen, I., The impact of the global financial crisis on business cycles in Asian emerging economies, Journal of Asian Economics, Elsevier, vol. 21(3), 2010, jún, str. 293-303,





Frankel, Jeffrey A., and Rose, Andrew K. (1998), 'The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria,' *Economic Journal* 108, July 1998, pp. 449: 1009-1025.

Giannone D., Reichlin L.: Trends And Cycles In The Euro Area How Much Heterogeneity And Should We Worry About It? ECB, Frankfurt am Main, 2006

Gogas, P., Kothroulas, G.: Two speed Europe and business cycle synchronization in the European Union: The effect of the common currency, Democritus University of Thrace, MPRA, 2009

Gouveia, S., Correia L.: Business cycle synchronisation in the Euro area: the case of small countries, IEEP (2008) 5:103–121

Inagaki K.: Output correlation and EMU: evidence from European countries, Kobe University, Kobe, 2005

Kalemli-Ozcan, S., Sørensen, B. E. a Yosha, O.: 'Economic integration, industrial specialization, and the asymmetry of macroeconomic fluctuations', *Journal of International Economics*, 55, 2001, str. 107–137

Kappler, M.: Study on economic integration and business cycle synchronisation, FINAL REPORT, ZEW, IHS, Mannheim a Wien, 2008

Kol.: Eviews 7 User's Guide II., 2010

Krugman, P.: Lessons of Massachusetts for EMU. In Torres, F. – Giavazzi, F.: Adjustment and Growth in the European Monetary Union, Cambridge University Press a CEPR, str. 241 –261, 1993

Levasseur S.: Updating empirical evidence on business cycles synchronization between CEECs and the euro area : How important is the recent period ", OFCE, Paris, 2008

Maurel Mathilde, Financial integration, exchange rate regimes in CEECs, and joining the EMU : Just do it., Cahiers de la Maison des Sciences Economiques j04027a, Université Panthéon-Sorbonne, Paris, 2004

Mundell, R.: A Theory of Optimal Currency Areas, *American Economic Review*, 51, 1961

Pérez, P., Osborn, D., Artis, M.: The International Business Cycle in a Changing World: Volatility and the Propagation of Shocks, CGBCR, University of Manchester, Manchester, 2003

Rose A.: EMU, Trade and Business Cycle, Synchronization, University of California, Berkeley, 2008

Sava, Ch., Neanidis K. Osborn, D.: Business Cycle Synchronization of the Euro Area with the New and Negotiating Member Countries, CGBCR, University of Manchester, Manchester, 2007



Stock, J., Watson M.: Understanding Changes In International Business Cycle Dynamics,  
Journal of the European Economic Association September 2005 3(5):968–1006

Traistaru. I.: Transmission Channels of Business Cycle Synchronization in an Enlarged EMU  
University of Bonn, Bonn, 2005



## PRÍLOHA Č.1 MODELY PRODUKČNEJ MEDZERY

Tabuľka 5 Modely produkčnej medzery pre krajiny V4 a eurozónu

Parameter (lag)	ČR	Eurozóna	Maďarsko	Poľsko	Slovensko
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.849	1.120	1.018	0.535	0.672
2	0.369	-0.232			
3	-0.425		-0.434	0.179	
4		-0.139	0.196		
RSQ	0.775	0.795	0.741	0.404	0.453
DW	1.637	2.008	1.651	1.950	2.173

Zdroj: vlastné výpočty

Poznámka: C je lokujúca konštanta, RSQ je koeficient determinácie a DW je Durbin-Watsonov test

Pri odhade boli použité štvrtročné údaje od roku 1995 do tretieho štvrtroku 2010. Pri odhade boli vylúčené niektoré pozorovania na začiatku odhadového obdobia, takže produkčná medzera nemala nulovú strednú hodnotu. Preto sme v špecifikáciách ponechali lokujúcu konštantu, napriek jej zanedbateľným hodnotám a nevýznamnosti.

## PRÍLOHA Č.3 VAR MODELY PRE PRODUKČNÉ MEDZERY

**Tabuľka 6 Parametre redukovaných foriem VAR modelov**

Model	Česká republika		Maďarsko		Poľsko		Slovensko	
Premenná	EA	CZ	EA	HU	EA	PL	EA	SK
EA(-1)	<b>1.069</b>	0.168	<b>0.991</b>	<b>0.316</b>	<b>1.063</b>	<b>0.604</b>	<b>1.094</b>	<b>1.494</b>
EA(-2)	-0.167	0.045	-0.033	0.120	-0.139	-0.363	-0.144	<b>-2.056</b>
EA(-3)	-0.057	-0.022	0.113	-0.110	0.037	-0.312	-0.115	<b>2.208</b>
EA(-4)	-0.139	<b>-0.400</b>	-0.103	-0.044	-0.192	0.279	-0.115	<b>-1.996</b>
EA(-5)	-0.018	0.231	<b>-0.318</b>	<b>-0.352</b>	-0.028	-0.066	0.040	<b>0.814</b>
X(-1)	0.070	<b>1.157</b>	0.067	<b>0.876</b>	<b>0.180</b>	<b>0.387</b>	-0.021	<b>0.661</b>
X(-2)	-0.100	<b>-0.260</b>	-0.086	-0.276	<b>-0.214</b>	0.038	0.011	-0.046
X(-3)	0.034	-0.016	-0.173	-0.240	-0.001	<b>0.321</b>	0.052	<b>0.225</b>
X(-4)	0.089	0.050	0.004	<b>0.317</b>	-0.044	0.105	-0.030	-0.162
X(-5)	-0.053	-0.095	<b>0.280</b>	0.035	<b>0.116</b>	<b>-0.300</b>	-0.046	-0.021
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RSQ	0.801	0.911	0.834	0.813	0.837	0.517	0.808	0.647

Zdroj: Vlastné výpočty

Poznámka: Štatisticky významné hodnoty sú zvýraznené

Modely boli odhadnuté za obdobie druhý štvrtrok 1996 až tretí štvrtrok 2010 (po vynechaní pozorovaní pre posunuté premenné). Zvýraznené hodnoty mali absolútnu hodnotu t-testu vyššiu ako 1,4. Všetky modely boli odhadnuté tak, aby mali všetky korene v jednotkovom kruhu a aby LM test na autokoreláciu nezamietal na päťpercentnej hladine významnosti. X v ľavom stĺpci tabuľky znamená príslušnú krajinu pre daný model. Konštanty sme v modeli ponechali z rovnakých dôvodov ako pri jednorozmerných modeloch.

VAR modely sme identifikovali podmienkou (4) v časti 2.4. (V značení Eviews, použili sme identifikáciu  $Ae=Bu$ , kde A a B sú matice  $2 \times 2$ , e sú reziduály z redukovanej formy a u sú štruktúrne šoky. V našom prípade je A vždy jednotková matica a B je transformačná matica s prvkami  $f_{ij}$  a nulovou reštrikciou na  $f_{12}$ ). V nasledujúcej tabuľke uvádzame prvky transformačných matíc:

**Tabuľka 7 Parametre štruktúrnych foriem VAR modelov (transformačné matice šokov)**

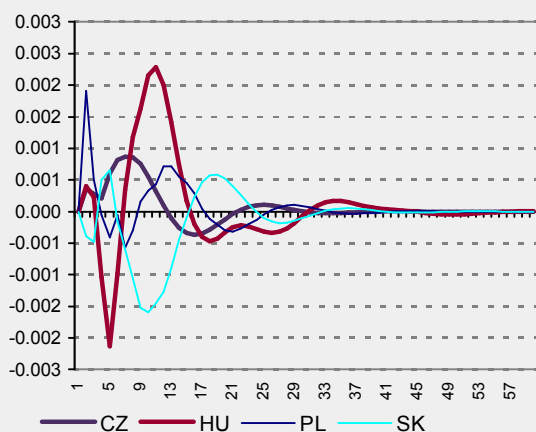
Matica	Česká republika		Maďarsko		Poľsko		Slovensko	
i \ j	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0.006271	0.000000	0.005728	0.000000	0.005678	0.000000	0.006153	0.000000
2	0.004080	0.005228	0.004327	0.005896	0.004914	0.010605	0.000667	0.018687

Zdroj: Vlastné výpočty

Všetky parametre sú významné na jednopercetnej hladine významnosti, až na  $f_{21}$  pre Slovensko, ktorý je nevýznamný.

## PRÍLOHA Č.4 VYBRANÉ ŠTRUKTÚRNE REAKČNÉ FUNKCIE VAR MODELOV

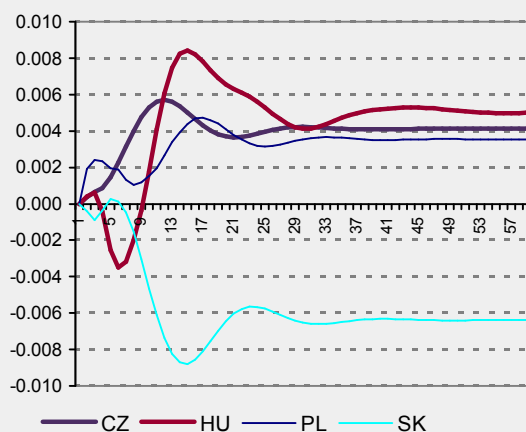
**Graf 3 Štruktúrne IRF eurozóny na špecifický šok**



Zdroj: vlastné výpočty.

Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrťroky.

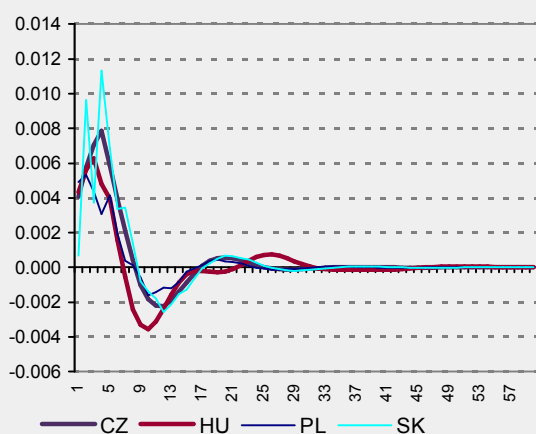
**Graf 4 Kumulované štruktúrne IRF eurozóny na špecifický šok**



Zdroj: vlastné výpočty.

Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrťroky.

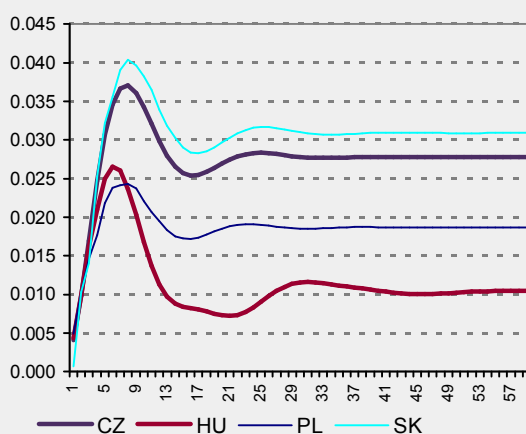
**Graf 5 Štruktúrne IRF jednotlivých krajín na spoločný šok**



Zdroj: vlastné výpočty.

Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrťroky.

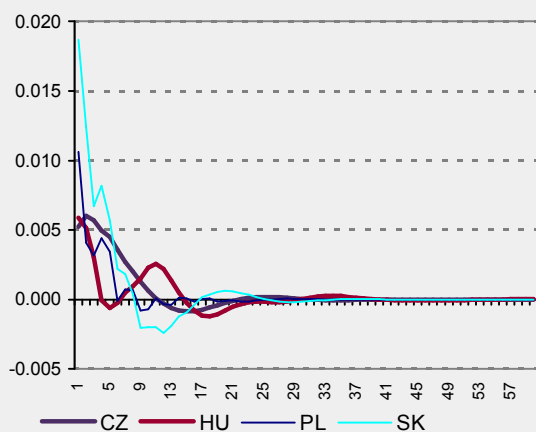
**Graf 6 Kumulované štruktúrne IRF jednotlivých krajín na spoločný šok**



Zdroj: vlastné výpočty.

Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrťroky.

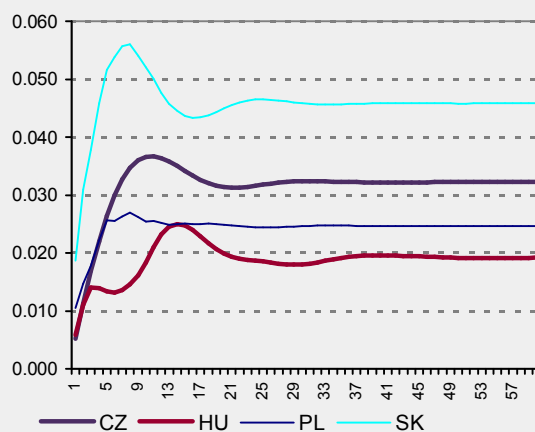
**Obr. 7 Štruktúrne IRF jednotlivých krajín na špecifický šok**



Zdroj: vlastné výpočty.

Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrťroky

**Obr. 8 Kumulované štruktúrne IRF jednotlivých krajín na špecifický šok**



Zdroj: vlastné výpočty.

Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrťroky