

Synchronizácia hospodárskych cyklov krajín V4 a eurozóny v rokoch 1996 – 2010

Michal BENČÍK*

Business Cycle Synchronisation between the V4 Countries and the Euro Area in 1996 – 2010

Abstract

Business cycle synchronisation between the V4 countries and the euro area is important in regard to the costs of the common monetary policy. This paper addresses the issue of business cycle synchronisation by directly calculating cross correlations, by calculating cross correlations from primary impulses, and finally by calculating output gap component correlations from common and country-specific shocks. In regard to the output gap, the results of all three methods are approximately the same: before 2001, the business cycles of the V4 countries were not synchronised with the euro area (low or negative correlations); between 2001 and 2007, the correlations turned positive as the V4 countries joined the EU and trade between the V4 countries and the euro area increased; and during the economic crisis of 2008 – 2009, synchronisation increased still further.

Keywords: optimum currency area, business cycle, autoregressive model, SVAR

JEL Classification: E32, F02

Úvod a motivácia

Krajiny Vyšehradskej skupiny (V4) pri vstupe do Európskej únie prijali 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 (*Optimal Currency Areas – OCA*) (pozri Mundell, 1961). Skupiny krajín spĺňajú kritérium

* Michal BENČÍK, Národná banka Slovenska, I. Karvaša 1, 813 25 Bratislava; e-mail: michal_bencik@nbs.sk

optimálnej menovej oblasti, ak sú mzdy dostatočne flexibilné (najmä ak môžu klesať pri negatívnom šoku), 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 porovnáваме s USA, nespĺňa kritériá optimálnej menovej oblasti (mzdy sú menej pružné a zamestnanci sa pre jazykové bariéry menej sťahujú medzi krajinami) 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 znižovať 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 štáty 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, 1998), 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 stať sa venuje empirickému skúmaniu synchronnosti hospodárskych cyklov krajín V4. 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 stati budeme postupovať od jednoduchších metód k sofistikovanejším. Po prehľade relevantnej 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 modelov VAR.

1. Relevantná literatúra

Synchronizácia hospodárskych cyklov bola predmetom výskumu prinajmenšom od formulovania teórie optimálnej menovej oblasti. Zvýšený počet štúdií v tejto oblasti možno zaregistrovať od polovice 90. 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 štrukturálnych šokov, ktoré na synchronizáciu hospodárskych cyklov vplyvajú.

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, Rose 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 s pôvodnými krajinami EÚ, avšak Kappler a kol. (2008) dospeli 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 pri skúmaní prístupových krajín za najviac synchronizované s pôvodnými krajinami EÚ označujú Maďarsko, Poľsko a Slovinsko, niektoré novšie aj Slovensko. Niektoré štúdie, ako Gogas a Kothroulas (2009) a Rozmahel a Najman (2011), používajú tzv. index konkordancie, ktorý meria podobnosť cyklov krajín na základe znamienka produkčnej medzery (či sú v rozmachu, alebo recesii, čo predstavuje binárnu premennú). K týmto štúdiám možno rámcovo priradiť aj štúdie, ktoré využívajú zložitejšie metódy vychádzajúce z časových radov (Aguilar-Conraria a Soares, 2009).

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, no 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, Rose a Szapáry (2005) skúmajú súvislosť medzi koreláciami hospodárskeho cyklu dvojíc krajín a rozdielom podielov ich 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 odchýlok od trendu outputu a fiškálnej pozície. Zisťujú, že vyššie deficity vedú k vyššej volatilitate outputu. Dodržiavanie maastrichtského kritéria pre deficit (nižší ako 3 % HDP) povedie k zníženiu volatility hospodárskeho cyklu. Artis, Fidrmuc a Scharler (2008) používajú ako vysvetľujúce premenné v regresii pre krajiny OECD intenzitu vzájomného obchodu, vnútroodvetvový obchod, intenzitu priamych zahraničných investícií (PZI), súčet ukazovateľov nepružnosti trhu práce, súčet podielov deficitu štátneho rozpočtu na HDP a umelú premennú pre menovú úniu (ktorá je štatisticky významná). 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 tiež predstavuje 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.

Maurel (2004) skúma vplyv finančnej integrácie na rozhodnutia o prístupí k menovej únii. Skúma závislosť podielu investícií na HDP od podielu 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 aj 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 prístúpenia k menovej únii sú väčšie ako náklady fixovania výmenného kurzu na nesprávnej úrovni.

Najpoužívanejším spôsobom identifikácie štrukturálnych šokov je výpočet ponukových, dopytových, a prípadne menových šokov pomocou štrukturálneho modelu VAR identifikovaného dlhodobými multiplikátormi, tak ako to urobili Bayoumi a Eichengreen (1993), ktorí aplikovali výpočet podľa Blancharda a Quaha (1989).

Odhadnú sa modely a vypočítajú štrukturálne šoky pre jednotlivé krajiny. Následne sa počítajú korelácie štrukturálnych šokov. Prehľad a metaanalýzu ďalších takýchto štúdií, ako aj niekoľkých, ktoré používajú 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, ktoré používajú mesačné údaje. Jednoducho vypočítané korelácie boli tiež vyššie ako korelácie na základe zložitejších modelov.

Iný spôsob výpočtu štrukturálnych 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. Giannone a Reichlin (2006) konštruujú SVAR pre úroveň HDP v eurozóne a v jednotlivých krajinách. Štrukturálne šoky interpretujú ako spoločný šok a špecifický šok. Dochádzajú k záveru, že *growth gap* – rozdiel v miere rastu outputu 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 – 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 – 1998 sú významné súčasné korelácie pre 11 párov krajín, v rokoch 1999 – 2003 pre 23 krajín. Ak ako základ na porovnanie berieme Nemecko v rokoch 1994 – 1998, súčasná korelácia rezíduí väčšinou nebýva významná, ale väčšina krajín má cyklus závislý od nemeckého s nejakým *lagom/leadom* od -10 (*lead*) do $+7$ (*lag*) mesiacov. Hospodárske cykly sú teda závislé, ale nesynchronizované. V období 1999 – 2003 má väčšina krajín významnú súčasnú koreláciu, *lag/lead* je nanajvyš 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 (SVE) 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.

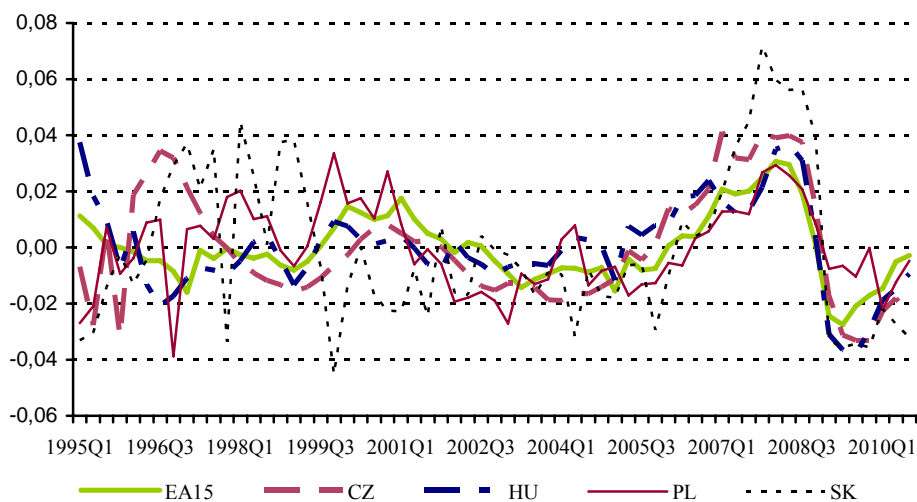
2. Empirické skúmanie synchronizácie hospodárskych cyklov

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 štvrtročných radov HDP. Časové rady sme najprv sezónne očistili a zlogaritmovali. Vypočítali sme potenciálny produkt Hodrickovým-Prescottovým filtrom (vyrovnávací parameter $\lambda = 1600$) a odpočítali sme ho od sezónne očisteného skutočného HDP. Keďže hodnoty HDP sme pred filtrovaním zlogaritmovali, výsledná produkčná medzera je relatívna. Použili sme údaje od prvého štvrťroka 1995 do tretieho štvrťroka 2010 z databázy Eurostat pre krajiny V4 a eurozónu (15 krajín).

Graf 1

Produkčná medzera eurozóny a krajín V4



Prameň: Vlastné výpočty.

Vzhľadom na možné časové posuny je vhodné vypočítať krížové korelácie, ktoré tieto posuny zohľadňujú. Výpočty sme rozdelili do troch období: roky 1995 – 2000, roky 2001 – 2007 a roky 2001 – 2010. Dve navzájom sa prekrývajúce

obdobia sme zvolili na zohľadnenie možného vplyvu prudkého poklesu hospodárskej aktivity v rokoch 2008 a 2009. Na lepšiu porovnateľnosť sú všetky výpočty urobené s údajmi za 15 krajín v eurozóne.

T a b u ľ k a 1

Korelácie produkčnej medzery krajín V4 a eurozóny

| Obdobie: 1995Q1 – 2000Q4 | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--|
| | CZ – EA 15 | | HU – EA 15 | | PL – EA 15 | | SK – EA 15 | | |
| i | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | |
| 0 | -0.25 | -0.25 | 0.67 | 0.67 | 0.23 | 0.23 | -0.72 | -0.72 | |
| 1 | -0.15 | -0.30 | 0.44 | 0.55 | 0.12 | 0.41 | -0.48 | -0.55 | |
| 2 | -0.01 | -0.31 | 0.24 | 0.35 | 0.10 | 0.20 | -0.42 | -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 – EA 15 | | HU – EA 15 | | PL – EA 15 | | SK – EA 15 | | |
| i | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | |
| 0 | 0.91 | 0.91 | 0.85 | 0.85 | 0.75 | 0.75 | 0.81 | 0.81 | |
| 1 | 0.86 | 0.79 | 0.75 | 0.74 | 0.70 | 0.63 | 0.84 | 0.63 | |
| 2 | 0.72 | 0.60 | 0.53 | 0.52 | 0.60 | 0.44 | 0.72 | 0.41 | |
| 3 | 0.50 | 0.42 | 0.25 | 0.30 | 0.46 | 0.20 | 0.58 | 0.20 | |
| 4 | 0.24 | 0.25 | 0.00 | 0.14 | 0.33 | 0.02 | 0.35 | -0.04 | |
| Obdobie: 2001Q1 – 2007Q4 | | | | | | | | | |
| | CZ – EA 15 | | HU – EA 15 | | PL – EA 15 | | SK – EA 15 | | |
| i | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | |
| 0 | 0.88 | 0.88 | 0.65 | 0.65 | 0.74 | 0.74 | 0.69 | 0.69 | |
| 1 | 0.68 | 0.80 | 0.39 | 0.64 | 0.56 | 0.61 | 0.63 | 0.46 | |
| 2 | 0.54 | 0.75 | 0.24 | 0.71 | 0.41 | 0.54 | 0.51 | 0.36 | |
| 3 | 0.39 | 0.68 | 0.09 | 0.72 | 0.24 | 0.39 | 0.49 | 0.29 | |
| 4 | 0.16 | 0.53 | -0.06 | 0.66 | 0.02 | 0.28 | 0.26 | 0.15 | |

Poznámka: Štatisticky významné hodnoty sú zvýraznené.

Prameň: Vlastné výpočty.

V období 1995 – 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, aké 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. Súčasnú koreláciu sú pre všetky krajiny vysoko štatisticky významné a významných je aj veľa časových posunov. Zvláštne je, že vo všetkých krajinách, okrem Slovenska, je v rokoch 2001 – 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 2001 – 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 – 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 $lygap_{jt}$ 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. Úroveň 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 úroveň konštantu vynechali, mohlo by to skresliť parametre pri posunutých hodnotách produkčnej medzery. Z parametrov jednotlivých odhadov je zrejma 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. Parametre týchto modelov, ako aj výsledky ďalších výpočtov neuvádzame z priestorových dôvodov, na požiadanie ich však môžeme poskytnúť.

2. Rezíduá si uchováme. Budeme ich považovať za prvotné impulzy vývoja hospodárskeho cyklu.

3. Vypočítame krížové korelácie pre rezíduá za krajiny V4 s rezíduami za eurozónu pre 4 časové posuny dopredu i dozadu. Výpočet korelácií robíme za obdobie 1995 – 2000, 2001 – 2007 (aby sme oddelili vplyv krízy) a 2001 – 2010.¹

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

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 – 2007 sa situácia zmenila, keď sa odstránili všetky významné záporné korelácie. Pre Českú republiku a Poľsko sú významné súčasné

¹ Vykonali sme aj výpočty za 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.

korelácie. Pre Poľsko nie sú významné žiadne korelácie. Pre Slovensko je významný 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, hoci v prípade Slovenska zostali mierne časové posuny.

T a b u ľ k a 2

Krížové korelácie rezíduí produkčnej medzery

| Obdobie: 1995Q1 – 2000Q4 | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | CZ – EA 15 | | HU – EA 15 | | PL – EA 15 | | SK – EA 15 | | |
| i | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | |
| 0 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.10 | 0.17 | 0.17 | -0.51 | -0.51 | |
| 1 | 0.12 | -0.10 | -0.02 | 0.10 | 0.04 | 0.53 | 0.31 | -0.03 | |
| 2 | 0.09 | 0.03 | -0.11 | 0.42 | 0.09 | -0.65 | -0.53 | 0.05 | |
| 3 | 0.03 | -0.52 | 0.12 | -0.29 | 0.00 | 0.13 | 0.44 | 0.04 | |
| 4 | 0.03 | 0.18 | 0.10 | -0.46 | -0.11 | -0.21 | -0.05 | 0.05 | |
| Obdobie: 2001Q1 – 2010Q4 | | | | | | | | | |
| | CZ – EA 15 | | HU – EA 15 | | PL – EA 15 | | SK – EA 15 | | |
| i | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | |
| 0 | 0.66 | 0.66 | 0.66 | 0.66 | 0.37 | 0.37 | 0.42 | 0.42 | |
| 1 | 0.27 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.39 | 0.17 | 0.50 | -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 – EA 15 | | HU – EA 15 | | PL – EA 15 | | SK – EA 15 | | |
| i | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | <i>lag</i> | <i>lead</i> | |
| 0 | 0.55 | 0.55 | 0.53 | 0.53 | 0.22 | 0.22 | 0.33 | 0.33 | |
| 1 | 0.01 | 0.06 | -0.18 | -0.07 | 0.23 | 0.22 | 0.43 | 0.02 | |
| 2 | -0.07 | 0.09 | 0.06 | 0.19 | 0.04 | 0.25 | -0.13 | 0.13 | |
| 3 | 0.46 | 0.38 | 0.11 | 0.21 | 0.24 | -0.02 | 0.48 | 0.38 | |
| 4 | 0.07 | 0.35 | 0.12 | 0.08 | -0.07 | 0.21 | 0.17 | -0.09 | |

Poznámka: Štatisticky významné hodnoty sú zvýraznené.

Prameň: Vlastné výpočty.

Ak pridáme roky 2008 – 2010, súčasné korelácie sú významné pre všetky krajiny, pre Poľsko a Slovensko je významný aj prvý *lag*. Opäť sa teda potvrdil vplyv hospodárskej krízy v rokoch 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 modelov VAR 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 počítat korelácie. Okrem toho možno zo štrukturálnych 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 štvrťroka 1995 do tretieho štvrťroka 2010. Odhadujeme dvojzložkové modely VAR s piatimi posunutými členmi tak, aby LM test na autokoreláciu rezíduí pre všetky krajiny 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

- $lygap_{EA}$ – produkčná medzera v eurozóne,
- $lygap_X$ – produkčná medzera v jednej z krajín V4,
- μ_{EA} a μ_X – sú lokujúce konštanty,
- A_i – matice parametrov rozmeru 2×2 ,
- ε rezíduá – majú všeobecnú variančno-kovariančnú maticu.

Identifikácia modelu VAR (premena na štrukturálny VAR) spočíva v zavedení tzv. štrukturálnych šokov, ktoré majú jednotkovú variančno-kovariančnú 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 – spoločný šok,
- u_S – špecifický šok.

Výpočty sme realizovali v programe Eviews 7.0, ktorý poskytol transformačnú maticu na výpočet štrukturálnych šokov a štrukturálne *impulse-response* funkcie (podrobnosti sú v programovej dokumentácii Eviews 7 User's Guide II.). Rezíduá z redukovanej formy sme uložili do matice R_e (58×2) a vypočítali sme obdobnú maticu R_u so štrukturálnymi šokmi ako $R_u = T^{-1}R_e$, kde T je transformačná matica z rovnice (3) (matice R sme transponovali). Následne sme zo štrukturálnej 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 štruktúralne reakčné funkcie a sumu sme aproximovali dostupnými pozorovaniami štruktúrálnej šokov. Korelácie časových radov krajín V4 s ich náprotivkami pre eurozónu získané podľa rovnice (4) uvádzame v druhom stĺpci tabuľky 3. 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 3

Tabuľka 3

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 |

Prameň: 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 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.

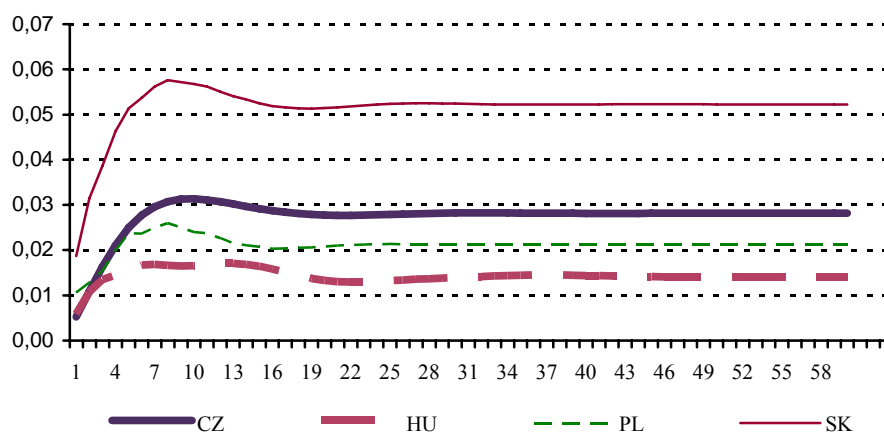
V období 2001 – 2007 sa v súlade s predchádzajúcou analýzou dostali korelácie do kladných hodnôt. Podobný obraz, avšak s mierne vyššími koreláciami, poskytujú aj výsledky za obdobie 2001 – 2010 – najnižšia korelácia bola v Poľsku, zjavne pod vplyvom zápornej korelácie zložiek napočítaných zo špecifických 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.

G r a f 2

Rozdiely reakčných funkcií pre krajiny V4 a eurozónu



Poznámka: Na vodorovnej osi sú vyznačené štvrt'roky

Prameň: Vlastné výpočty.

Z grafu 2 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 na jednej strane Slovensko malo 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

Krajiny V4 sa po vstupe do Európskej únie 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 stať 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 črtách zhodujú: pred rokom 2001 boli hospodárske cykly krajín V4 nesynchronizované s eurozónou (nízke alebo záporné korelácie). V rokoch 2001 – 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 tá 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, má potenciál synchronizovať hospodársky cyklus dlhodobo, rýchla konvergencia závisí od konvergence 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 stať uvedený záver potvrdzuje, avšak podmienka konvergencie hospodárskych politík ostáva v platnosti.

Slabinu našej analýzy predstavuje fakt, že v jednotlivých skúmaných obdobiach ide o krátke obdobia, v ktorých 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 na ďalší výskum.

Literatúra

- AGUIAR-CONRARIA, L. – SOARES, M. (2009): Business Cycle Synchronization Across the Euro-Area: A Wavelet Analysis. Braga: Universidade Do Minho, NIPE.
- ARTIS, M. – ZHANG, W. (1995): International Business Cycles and the ERM: Is There A European Business Cycle? [Discussion Paper, No. 1191.] Washington, DC: CEPR.
- ARTIS, M. J. – FIDRMUC, J. – SCHARLER, J. (2008): The Transmission of Business Cycles. The Economics of Transition. The European Bank for Reconstruction and Development, 16, č. 3, s. 559 – 582.
- BAYOUMI, T. – EICHENGREEN, B. (1993): Shocking Aspects of European Monetary Integration. In: TORRES, F. and GIAVAZZI, F. (eds): Growth and Adjustment in the European Monetary Union. Oxford: Cambridge University Press, s. 193 – 230.
- BLANCHARD, O. J. – QUAH, D. (1989): The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. American Economic Review, 79, č. 4, s. 655 – 673.
- DARVAS, Z. – ROSE, A. K. – SZAPÁRY, G. (2005): Fiscal Divergence and Business Cycle Synchronization: Irresponsibility is Idiosyncratic. [Working Paper 11580.] Cambridge, MA: NBER.
- FIDRMUC, J. – KORHONEN, I. (2003): The Euro Goes East, Implications of the 2000 – 2002 Economic slowdown for Synchronisation of Business Cycles between the Euro Area and CEECs. Helsinki: BOFIT.
- FIDRMUC, J. (2004): The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria, Intra-industry Trade, and EMU Enlargement, Contemporary Economic Policy. Western Economic Association International, 22, č. 1, s. 1 – 12.
- FIDRMUC, J. – KORHONEN, I. (2006): Meta-analysis of the Business Cycle Correlation between the Euro Area and the CEECs. [CESifo Working Paper, No. 1693.] Munich: CESifo.
- FRANKEL, J. A. – ROSE, A. K. (1998): The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria. Economic Journal, 108, July, s. 1009 – 1025.
- GIANNONE, D. – REICHLIN, L. (2006): Trends And Cycles In The Euro Area How Much Heterogeneity And Should We Worry About It? Frankfurt am Main: ECB.
- GOGAS, P. – KOTHOULAS, G. (2009): Two Speed Europe and Business Cycle Synchronization in the European Union: The Effect of the Common Currency. [MPRA Paper, No. 13909.] Komotini: Democritus University of Thrace.
- GOUVEIA, S. – CORREIA, L. (2008): Business Cycle Synchronisation in the Euro Area: The Case of Small Countries. International Economics and Economic Policy, 5, č. 1, s. 103 – 121.
- INAGAKI, K. (2005): Output Correlation and EMU: Evidence from European Countries. Kobe: Kobe University.

- KAPPLER, M. a kol. (2008): Study on Economic Integration and Business Cycle Synchronisation. Final Report. Mannheim – Wien: ZEW – IHS.
- KRUGMAN, P. (1993): Lessons of Massachusetts for EMU. In: TORRES, F. and GIAVAZZI, F. (eds): Adjustment and Growth in the European Monetary Union. Cambridge: Cambridge University Press – CEPR, s. 241 – 261.
- LEVASSEUR, S. (2008): Updating Empirical Evidence on Business Cycles Synchronization between CEECs and the Euro Area: How Important is the Recent Period. Paris: OFCE.
- MAUREL, M. (2004): Financial Integration, Exchange Rate Regimes in CEECs, and Joining the EMU: Just Do It. Cahiers de la Maison des Sciences Economiques j04027a. Paris: Université Panthéon-Sorbonne.
- MUNDELL, R. (1961): A Theory of Optimal Currency Areas. *American Economic Review*, 51, č. 4, s. 657 – 665.
- ROZMAHEL, P. – NAJMAN, N. (2011): Business Cycle Similarity Measuring in the Eurozone Member States and Candidate Countries: An Alternative Approach. *Ekonomický časopis/ Journal of Economics*, 59, č. 5, s. 445 – 458.