

# FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

Univerzita Komenského, Bratislava

Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky



## Menová politika a hospodársky cyklus vo vybraných nových členských krajinách EÚ

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Bratislava, 2008

Katarína Machová

Menová politika a hospodársky cyklus  
vo vybraných nových členských  
krajínach EÚ

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Katarína Machová

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

UNIVERZITA KOMENSKÉHO, BRATISLAVA

Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky

Ekonomická a finančná matematika

Prof. Dr. Jarko Fidrmuc

Bratislava, 2008

Čestne prehlasujem, že som túto diplomovú prácu vypracovala samostatne,  
len s pomocou nadobudnutých teoretických vedomostí, konzultácií a uvedenej  
literatúry.

V Bratislave, apríl 2008

.....

Veľmi pekne ďakujem diplomovému vedúcemu, Prof. Dr. Jarkovi Fidr-  
mucovi, za jeho odborné vedenie, pripomienky, návrhy a čas, ktorý mi ochotne  
venoval pri vypracovávaní diplomovej práce.

# Menová politika a hospodársky cyklus vo vybraných nových členských krajinách EÚ

Ekonomická a finančná matematika

Diplomant: Katarína Machová

Vedúci diplomovej práce: Prof. Dr. Jarko Fidrmuc

Apríl, 2008

## Abstrakt

Veľké zvýšenie počtu nezávislých krajín vo svete donedávna viedlo k nárastu počtu mien. Toto rozširovanie mien nastalo aj napriek rastúcej integrácii svetovej ekonomiky. Členovia menových únií sa v podstate vzdali menovej nezávislosti výmenou za mobilitu kapitálu a pevného výmenného kurzu. Maďarsko, Česko, Poľsko a Slovensko sú štyri z dvanástich štátov, ktoré od roku 2004 postupne vstúpili do Európskej menovej únie a zaviazali sa prijať spoločnú menu, euro. Vstup do Európskej menovej únie je podmienený splnením Maastrichtských konvergenčných kritérií, ktoré sú spolu s teóriou optimálnej menovej oblasti a analýzou ziskov a nákladov menovej únie popísané v prvej časti práce.

Druhá časť sa zameriava na overenie teoretických východísk a predpokladov, a síce reálnymi dopadmi šokov na vývoj ekonomiky pozorovaných štátov. Naša analýza zhodnotí vplyv ponukových, dopytových a monetárnych šokov na ekonomické prostredie vybraných členských krajín Európskej únie. Ako nástroj sme si zvolili SVAR model, štrukturálny vektorový autoregresný model, ktorého základom bude zostavenie VAR modelu a identifikácia reštrikcií. Pomocou vypočítanej vzájomnej korelácie šokov vstupujúcich krajín s eurozónou zistíme, či sú ekonomiky testovaných štátov podobné (symetrické alebo asymetrické) s eurozónou, a teda či sú vhodnými kandidátmi pre vstup do Európskej menovej únie.

**kľúčové slová:** teória optimálnej menovej zóny; Európska menová únia; štrukturálny vektorový autoregresný model; dopytové, ponukové a monetárne šoky.

# Obsah

Úvod . . . . .	7
<b>1 Menová únia</b>	<b>9</b>
1.1 OCA teória . . . . .	9
1.1.1 Kritériá pre úspešnú OCA . . . . .	10
1.1.2 Symetria, asymetria šokov . . . . .	14
1.1.3 Náklady a zisky spojené s jednotnou menou . . . . .	17
1.1.4 Mundell - Fleming model . . . . .	19
1.2 Európska menová únia . . . . .	21
1.2.1 Maastrichtská dohoda . . . . .	22
1.2.2 Výhody a nevýhody Európskej menovej únie . . . . .	27
<b>2 VAR a SVAR analýza</b>	<b>30</b>
2.1 VAR . . . . .	30
2.1.1 Stabilita a stacionarita VAR . . . . .	32
2.1.2 Impulse-response funkcie . . . . .	34
2.2 Štrukturálny VAR model . . . . .	35
2.2.1 Blanchard a Quah dekompozícia . . . . .	36
2.2.2 Dopytový a ponukový šok: Bayoumi a Eichengreen model . . . . .	37
<b>3 Empirické výsledky testovania</b>	<b>40</b>
3.1 Špecifikácia nášho SVAR modelu . . . . .	40
3.2 Empirické výsledky . . . . .	44
3.2.1 Akumulované šoky . . . . .	44
3.2.2 Vzájomná korelácia šokov . . . . .	47
<b>Záver</b> . . . . .	<b>49</b>
<b>Použitá literatúra</b> . . . . .	<b>51</b>
<b>Prílohy</b> . . . . .	<b>54</b>

# Úvod

Po pätnástich rokoch od pádu železnej opony vstúpili do Európskej únie (EÚ) viaceré stredoeurópske krajiny<sup>1</sup>. Pre tieto krajiny znamenal tento medzník veľkú zmenu pri prechode z centrálne plánovanej na modernú trhovú ekonomiku. Čakajú ich však mnohé ďalšie zmeny, najmä vstup do Európskej menovej únie (EMÚ) a s ním spojená konvergencia ekonomiky. Po vstupe do mechanizmu výmenných kurzov (ERM II), splnení Maastrichtských kritérií, následnom vstupe do Európskej menovej únie a prijatí spoločnej meny, eura, prídu totiž tieto štáty o samostatnosť v riadení vlastnej menovej politiky. Jednou z možností odloženia vstupu do EMÚ môže byť práve zlyhanie v splnení kritéria stability výmenného kurzu, čo je jedno z piatich Maastrichtských kritérií. Všetky spomínané krajiny vstupom do Európskej únie sa zaviazali, že prijímu euro po splnení Maastrichtských kritérií. Načasovanie prijatia eura do značnej miery závisí od ekonomicko-politických rozhodnutí kandidátskych krajín, najmä od rozhodnutia vstupu do ERM II. Zaujímavým faktom je, že pomerne veľké stredoeurópske krajiny, Česko, Poľsko a Maďarsko, do ERM II zatiaľ nevstúpili. Naproti tomu menšia krajina s väčšou otvorenosťou, Slovensko, spolu s inými, vstúpilo do ERM II v novembri 2005. V práci sa budeme zaoberať štyrmi zo spomínaných krajín, Českom, Maďarskom, Poľskom a Slovenskom<sup>2</sup>.

Sú tieto vstupujúce krajiny pripravené prijať euro? Štartovacím bodom o rozhodovaní výdavkov a ziskov prijatia eura pre kandidátske krajiny je teória optimálnej menovej zóny (OCA). Teóriu ako aj kritériá pre optimálnu menovú zónu budeme rozoberať v prvej kapitole našej práce. Venovať sa budeme aj problémom, či Európska únia tvorí optimálnu menovú zónu, nákladom a ziskom rozširovania EÚ, ako aj kritériám vstupu do Európskej menovej únie. Popíšeme symetrické a asymtrické šoky pôsobiace na ekonomiky krajín, pričom reálne dopady troch typov šokov popíšeme v empirickej časti.

Práca pozostáva ešte z ďalších dvoch kapitol, ktoré sú viac empirické. V druhej kapitole si vysvetlíme, ako zostaviť a odhadovať model vektorových autoregresií (VAR), ako zavedením reštrikcií získame štrukturálny VAR model, pomocou ktorého budeme modelovať ponukové, dopytové a monetárne šoky. Uvedieme aj

---

<sup>1</sup>Menovite: Cyprus, Česko, Estónsko, Lotyšsko, Litva, Maďarsko, Malta, Poľsko, Slovensko, Slovinsko. Po osemnástich rokoch pristúpili Bulharsko spolu s Rumunskom.

<sup>2</sup>Pri empirickej analýze v poslednej kapitole budeme výsledky sledovaných krajín porovnávať aj s eurozónou (EA12).

príklady na zostavenie modelu, konkrétne dekompozíciu Blancharda a Quaha a ich nasledovníkov, Bayoumi a Eichengreenov (1992) model.

Posledná, tretia, kapitola vyšetruje empirické zdroje šokov v štyroch nových členských krajinách Európskej únie a porovnáva ich s eurozónou (EA12). Analýza je založená na štrukturálnom vektorovom autoregresnom modeli, ktorého podstatou je zostavenie vektorového autoregresného modelu. Spomínané ponukové, dopytové a monetárne šoky sú identifikované z nami zostaveného trojpremenného VAR modelu (HDP, deflátor HDP, menový agregát M2) z vektorov rezíduí, za pomoci zavedenia reštrikcií. Podobná procedúra sa používa aj pri testovaní faktu, či Európska menová únia vytvára optimálnu menovú zónu (Bayomi a Eichengreen, 1993).

Záverom bude vypočítanie vzájomnej korelácie nadobudnutých šokov sledovaných štátov s eurozónou, z ktorej zistíme, či sú dané ekonomiky zosynchronizované s eurozónou, a teda či sú vhodnými kandidátmi pre vstup do Európskej menovej únie.



# Kapitola 1

## Menová únia

### 1.1 OCA teória

Veľké zvýšenie počtu nezávislých krajín vo svete donedávna viedlo k nárastu, zhruba jedna k jednej, počtu mien. Toto rozširovanie mien nastalo aj napriek rastúcej integrácii svetovej ekonomiky. Dnes už vo svete existuje množstvo príkladov presunu k viacnárrodnej mene. Veľké bohaté krajiny ako Spojené štáty, Japonsko a Spojené kráľovstvo Veľkej Británie a Severného Írska síce dosiahli prvé dva ciele (domácu menovú samostatnosť a otvorenosť kapitálového trhu), ale stále majú pohyblivý výmenný kurz. Naproti tomu, členovia menových únií sa v podstate vzdali menovej nezávislosti výmenou za mobilitu kapitálu a pevného výmenného kurzu.

Pre menovú úniu sú typické dve formy. Prvá, najbežnejšia, krajiny (obvykle malé) prijímajú menu veľkej, základnej krajiny. V druhom prípade, skupina krajín vytvára novú menu a novú centrálnu banku<sup>1</sup>.

V päťdesiatych rokoch najvýznamnejším článkom ohľadom výmenných kurzov bol článok: " Vážne dôvody pre pružný menový kurz" (Friedman, 1953), v ktorom väčšina debát bola venovaná výhodám a nevýhodám pružného menového kurzu. Toto obdobie bolo charakterizované Bretton Woodským výmenným režimom a kontrolou kapitálu, presadzovanou viacerými krajinami. Napriek tomu, že už existovali články o vhodnej voľbe režimu výmenných kurzov <sup>2</sup>, prvý raz kedy niekto spomenul názov optimálna menová oblasť, bol Mundell (1961), keď vydal

---

<sup>1</sup>Jednoduchým príkladom prvej formy je dolarizácia v Ekvádore a El Salvadore a druhej formy je Európska menová únia.

<sup>2</sup>Napríklad Friedman (1953) a Meade (1957).

svoj prvý článok: Teória optimálnych menových oblastí <sup>3</sup>. To bolo tiež prvýkrát, keď niekto navrhol, aby menová oblasť bola región, ktorého hranice sa nemusia nevyhnutne zhodovať so štátnymi hranicami. Definoval optimálnu menovú zónu ako oblasť s vnútornou mobilitou (vrátane medzi-regionálnej a medzi-priemyselovej mobility) a externou imobilitou faktorov, oblasť, v ktorej zdieľanie jednotnej meny všetkými členmi maximalizuje efektivitu spoločnej ekonomiky. Ktoré krajiny by z definície mali tvoriť OCA? Ak optimálny počet krajín na OCA je menší ako počet existujúcich krajín, ktoré krajiny by ju mali tvoriť? V tej dobe boli spomínané otázky viacej akademické ako praktické, pretože bolo ťažké si predstaviť, že krajina by sa mohla vzdať svojej národnej meny kvôli inému režimu. Ale dnes, obzvlášť odkedy sa Európska únia pustila do procesu finančného zjednocovania, OCA opäť naberá na význame.

Teória optimálnej menovej zóny popisuje optimálne charakteristiky (kritériá) pre zlúčenie mien, t.j. pre tvorbu novej jednotnej meny. Najčastejšie sa zaoberá myšlienkou, či sú, alebo nie sú určité oblasti pripravené zriadiť menovú úniu ako jednu z konečných fáz ekonomickej integrácie.

### 1.1.1 Kritériá pre úspešnú OCA

Za zakladateľa hore uvedenej teórie sa považuje Robert Mundell (1961), ktorý zdôraznil faktorovú mobilitu, obzvlášť mobilitu pracovných síl <sup>4</sup>, ako rozhodujúce kritérium v OCA. Tvrdil, že ak režim výmenného kurzu vnútri zóny spôsobuje nezamestnanosť v jednej časti, alebo ak núti inú časť tej istej zóny akceptovať infláciu ako riešenie nezamestnanosti, potom tento režim nie je optimálny. Okrem toho, ak nastane posun dopytu v zóne po produktoch z regiónu A k regiónu B, a ak sú cena a mzdy nemobilné, vzniknú inflačné tlaky v oblasti B a nezamestnanosť v regióne A. Ak tieto regióny majú pevný menový kurz, potom je potrebný prispôbovací mechanizmus, aby znovu nastolil rovnováhu. Mundell vyzdvihol mobilitu pracovných síl ako mechanizmus, ktorý môže priniesť bilanciu platieb späť do rovnováhy. Ak je v regióne vysoká mobilita pracovných síl, krajiny nebudú mať dôvod udržiavať vlastné výmenné kurzy, ale bude prijatá jedna spoločná

---

<sup>3</sup>Optimal currency area theory, 1961.

<sup>4</sup>To zahŕňa fyzickú schopnosť cestovať (vízum, pracovné povolenie,...), nedostatok kultúrnych závor pre voľný pohyb (rôznorodosť jazykov a inštitucionálne plány ako schopnosť mať penziovanie prenesené cez hranice). V prípade EA mobilita pracovných síl je relatívne nízka, hlavne v porovnaní s USA a Japonskom.

menová politika pre obidva regióny. Preto, ak je vysoký stupeň mobility pracovných síl vnútri zóny, potom by mala mať zóna pevný výmenný kurz vnútri svojich krajov a pružný menový kurz so zbytkom sveta. Ale ak je v zóne vnútorná pracovná nemobilita, nezáleží na tom, aký režim dotknutá krajina má. Mundell (1961) tiež prízvukuje dôležitosť cien a mzdovej flexibility<sup>5</sup> ako mechanizmov, ktoré pomáhajú krajinám vyrovnáť sa s charakteristickými dopytovými šokmi. Preto, ak mobilita pracovných síl alebo cien a mzdová flexibilita je prítomná v ekonomike zóny, nie je potrebná zmena výmenných kurzov. Podrobnejšie je vplyv asymetrických šokov a ich mechanizmy na riešenie popísaný v nasledujúcej stati (1.1.2).

Druhým dôležitým prispievateľom k OCA teórii je McKinnon (1963), ktorý za rozhodujúce kritérium v tvorení OCA zdôraznil stupeň otvorenosti a definuje ho ako pomer obchodovateľných tovarov k neobchodovateľným. Argumentuje, že čím viac je ekonomika otvorená, tým výhodnejšie je mať pevný výmenný kurz. Ak je ekonomika uzavretá, výhodnejší je pružný výmenný kurz. Dôvodom argumentu je fakt, že čím vyšší je stupeň otvorenosti v ekonomike, tým vyššia je pravdepodobnosť, že cudzie ceny obchodovateľných tovarov budú prenášané do domácich životných nákladov.

Tvrdil, že čím viac je krajina prístupnejšia svetu, tým nižšie sú zisky z flexibilného výmenného kurzu. Žiadne striedanie výmenných kurzov vo veľmi otvorenej krajine nemá vplyv na obchod a reálne mzdy, pretože zmena v cene meny bude spôsobovať vývoznú cenu domácich produktov a cenu dovozu zahraničných produktov. McKinnon skúmal efektivitu veľkosti menových únií. Usudzoval, že menšie krajiny majú sklon byť viacej otvorené a to z nich robí vhodnejších kandidátov na menovú úniu. Malá otvorená ekonomika by mohla za výhodné považovať pripojenie sa k väčšej menovej oblasti, za účelom riešiť problémy bilancie platieb v ekonomikách s vysokým pomerom obchodovateľných a neobchodovateľných tovarov. McKinnon predpokladá, že tieto ekonomiky by sa mali viacej spoliehať na alternatívne nástroje, napríklad: na rozpočtovú politiku.

Tretím dôležitým budovateľom OCA teórie je Kenen (1969), ktorý vyzdvi-

---

<sup>5</sup>To znamená, že trhová sila ponuky a dopytu automaticky rozdeľuje (distribuuje) peniaze a tovary tam, kde sú potrebné. Z praktického hľadiska to nefunguje tak perfektne, ako tam, kde nie je mzdová flexibilita.

hoval diverzifikáciu sortimentu. Keďže zastáva názor, že vysoká mobilita pracovných síl je zriedkavým javom, uvažoval nad novým kritériom, ktoré by určovalo, či má ekonomika udržiavať pevný menový kurz (pripojiť sa k menovej únii), alebo má mať radšej pružný menový kurz. Uvedieme príklad, ako pracuje diverzifikačné kritérium. Nech krajina nie je rôznorodá a vyrába jediný produkt, ktorý sa taktiež vyváža. Potom, ak nastane negatívny dopytový šok ovplyvňujúci jeho vývoz, príjem z exportu klesne. Tento pokles výnosov môže byť zmiernený pružným výmenným kurzom, pretože pád v dopyte po exportovaných produktoch zmenší dopyt po domácej mene a následne zapríčiní depreciáciu výmenného kurzu. Depreciácia zvyšuje výnosy z exportu vďaka tomu, že za každú jednotku zahraničnej meny vývozca teraz dostane viac domácej meny. Ak ekonomika má pevný menový kurz, potom tento mechanizmus nemôže byť použitý na vyrovnanie sa s dopytovým šokom, ale môže byť zmiernený cez redukciu miezd a cien, alebo cez zvýšenie nezamestnanosti. Jeho záverom je: väčšia diverzifikácia má za následok menšie asymetrické šoky, ale aj menšie zisky z národnej menovej politiky.

Diverzifikované ekonomiky sú zvyčajne veľké ekonomiky, ktoré sú viacej samostačujúce než malé ekonomiky a majú menší export. Keďže ich export je menší, zmeny v devízovom kurze majú dopad len na menšiu časť ekonomiky a napokon vyrábajú menší celkový efekt. Z toho dôvodu by mali menšie, menej diverzifikované ekonomiky byť viac otvorené, za účelom schopnosti importu tovaru, ktorý potrebujú a vyvážať za účelom finančného zisku na pokrytie nákladov z dovozu. Preto Kenenovo diverzifikačné kritérium môže byť pretvorené na McKinnonovo kritérium otvorenosti krajiny. Kenen (1969) sa zmieňuje ešte o jednom dôležitom kritériu. Hovorí, že ak asymetrický šok zasiahol spoločnú menovú oblasť, rozpočtová integrácia medzi regiónmi môže zmierniť jeho dopad cez rozpočtové prevody medzi regiónmi.

Hoci sú Mundell, McKinnon a Kenen považovaní za najdôležitejších autorov z tradičnej fázy OCA teórie, aj pár ďalších autorov, ktorí prispeli k teórii, si zasluhujú byť spomenutí. Môžeme ich zaradiť do takzvanej druhej vlny. Jej predstaviteľmi sú: Corden (1972), Mundell (1973), Ishiyama (1975), Tower a Willet (1976). Poskytli rozsiahle posudky dovedy známej OCA literatúry, široko analyzovali existujúce OCA kritériá, a tak vznikli nové náhľady do teórie.

Corden (1972) definoval menovú oblasť ako kompletnú úniu výmenných kur-

zov. Tvrdí, že strata menovej politiky pripojením sa k menovej únii je dôležitá, ak veríme, že peňažná politika je efektívna minimálne v krátkodobom horizonte. To znamená, že ak krajina je postihnutá negatívnym dopytovým šokom, je neschopná používať menovú politiku a politiku výmenných kurzov za účelom pomôcť prispôsobeniu miezd a cien, potom ľubovoľné prispôsobovanie sa musí uskutočniť prostredníctvom zvýšenia nezamestnanosti, redukcie nominálnych miezd a cien, alebo cez obmedzenia rozpočtovej politiky. Corden považuje mzdu a cenovú flexibilitu za najdôležitejšie kritérium vo formovaní spoločnej menovej oblasti, pretože môže rýchlejšie reagovať na asymetrické šoky. Tiež poukazuje na to, že ak krajiny majú rozdielne preferencie mier inflácie, vytvorenie OCA môže byť nákladné.

Naproti tomu, Mundell (1973) stále obhajuje faktorovú mobilitu, ale v tomto čase tvrdil, že ak spoločná menová zóna je finančne integrovaná, symetrické šoky v zóne, i keď žiaduce, nie sú nevyhnutným predpokladom. Zdôrazňuje potrebu zvýšiť diverzifikáciu aktív za účelom prerozdelenia rizika na celý medzinárodný trh. To znamená, že región so spoločnou menou, ktorý je ovplyvnený asymetrickým šokom, nie je zasiahnutý tak silno ako by mohol byť, keby vzájomná finančná integrácia bola na nižšej úrovni. To je dôležitý predpoklad, pretože finančný kapitál sa presunie oveľa jednoduchšie než fyzický kapitál a práca. Okrem toho Mundell tvrdí, že formovanie spoločnej menovej zóny bude znižovať dopyt po medzinárodných rezervách a pritom to bude generovať zisky zo senioráže pre krajiny v zóne.

Ishiyama (1975) bol jedným z prvých, ktorý potvrdil, že na určenie OCA by nemalo byť iba jedno kritérium. Navrhoval, že je v záujme každej krajiny oceniť zisky a náklady spojené so vstupom do spoločnej menovej únie. Tiež identifikoval ďalšie možné kritériá ako rozdiely v mierach inflácií a v nárastoch miezd medzi krajinami tvoriacimi spoločnú menovú úniu, ktoré vyplývajú z rozdielnych spoločenských preferencií.

Tower a Willet (1976) sa zameriavali na faktory ovplyvňujúce vzájomné zisky a náklady z fixného a pružného výmenného kurzu pre každú jednotlivú krajinu. Medzi iným, skúmali dopad užitočnosti peňazí z pripojenia sa k spoločnej menovej únii. Dospeli k názoru (1976), že "...vstup do menovej únie obvykle zlepší užitočnosť peňazí, tým väčmi, čím menšia a otvorenejšia je ekonomika krajiny, ktorá vstupuje. Navyše pozitívny vplyv sa prejaví na efektívite alokácie zdrojov a na každej z úloh peňazí: prostriedok výmeny, uchovávateľ hodnoty, účtovná jednotka." [4], [35]. Ďalej sa sústredili na použitie makroekonomickej politiky a

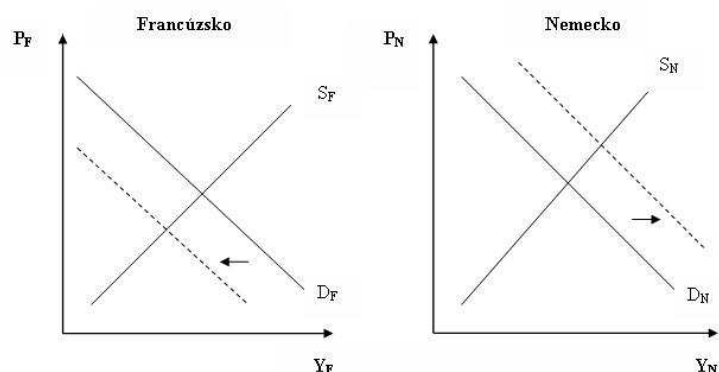
na dokázanie, že vstup do menovej únie obmedzí použitie tejto politiky v dosiahnutí vnútroštátnej rovnováhy.

V sedemdesiatych rokoch začal upadať záujem o OCA teóriu. Za posledné desaťročia vznikali nové, moderné pohľady na teóriu. Na význame nabrala v deväťdesiatych rokoch vznikom EMÚ, keď sa viacej autorov začalo opäť venovať OCA. Paul de Grauwe (1992) nazval tieto nové teoretické vývojové trendy: Nová teória optimálnych menových oblastí. Rozdiel medzi tradičným a moderným pohľadom je, že tradicionalisti zdôraznili viacej možných výdavkov, zatiaľ čo moderný pohľad je viacej naklonený ziskom zo spoločnej menovej oblasti. Jednou z prvých prác v deväťdesiatych rokoch zdôrazňujúcou zisky zo spoločnej menovej oblasti, vydaná Komisiou európskych spoločností (1990), je "Jeden trh, jedny peniaze". V článku si autori uvedomujú možné problémy, ale neváhajú napriek tomu naďalej odporúčať finančnú integráciu. Existuje množstvo otázok, ktorými sa zaoberá nová teória optimálnych menových oblastí, napríklad: efektivita a vierohodnosť menovej politiky, korelácia a variácia šokov, charakter šokov, efektivita prispôsobovania výmenných kurzov, inštitúcie pracovných trhov, synchronizácia hospodárskych cyklov a politických faktorov, a ktoré sú obiahlejšie rozpracované v [27], [4].

### 1.1.2 Symetria, asymetria šokov

Hlavným problémom pri realizácii menovej únie je rôznorodosť charakteristík krajín. Krajiny tvoriace menovú úniu by mohli prekvapiť šoky, ktoré na ne pôsobia asymetrickým vplyvom. V tejto podkapitole rozoberieme dopady asymetrických šokov a mechanizmy na opätovné nadobudnutie ekvilibria, ktoré krajiny vplyvom spomínaných šokov stratili.

V našej analýze rozoberieme jednoduchý Mundellov model pohybov agregátneho dopytu medzi krajinami. Zoberieme dve krajiny, Francúzsko a Nemecko, o ktorých vieme, že sa vzdali ich národnej meny a prijali spoločnú menu, euro, riadenú spoločnou centrálnou bankou, ECB. Skúsme predpokladať, že z nejakého dôvodu spotrebiteľia preferujú výrobky z Nemecka pred výrobkami z Francúzska. Ukážeme si daný efekt asymetrických šokov na obrázku (1.1). Krivky na obrázku sú klasické krivky agregátnej ponuky (AS) a dopytu (AD) v otvorenej ekonomike. Krivka dopytu je klesajúca, vyjadruje pokles dopytu po domácich výrobkoch, ak vzrastie hladina domácich cien. Krivka ponuky vyjadruje, že ak ceny domácich



Obrázok 1.1:

výrobkov vzrastú, domáce firmy zvýšia ich ponuku, aby profitovali z vyšších cien. Z tohoto dôvodu AS krivka predpokladá súťaživosť na výrobnom trhu<sup>6</sup>. Posuny dopytu sú prezentované rastúcim pohybom dopytvej krivky v Nemecku a klesajúcim pohybom vo Francúzsku. Výsledkom je klesajúci výstup vo Francúzsku a vzrastajúci v Nemecku. Je veľmi pravdepodobné, že daná situácia vedie k ďalšej nezamestnanosti vo Francúzsku a poklesu nezamestnanosti v Nemecku. V oboch krajinách dôjde k výkyvu od ekvilibria<sup>7</sup>. Vzniká otázka, či existuje mechanizmus, ktorý by viedol k opätovnej rovnováhe v oboch krajinách. Odpoveďou je existencia dvoch mechanizmov, ktoré by riešili náš problém.

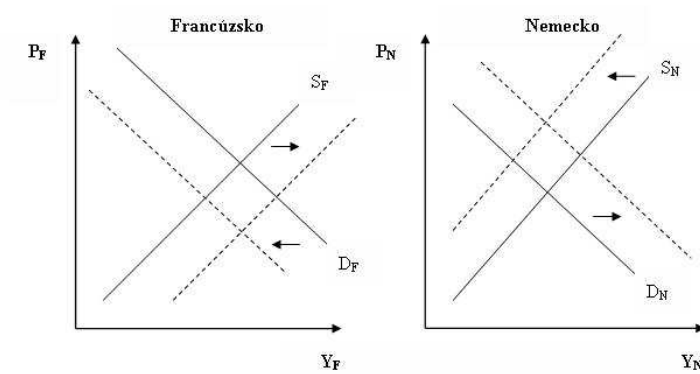
1. Mzdová flexibilita: ak mzdy vo Francúzsku a Nemecku sú flexibilné, francúzsky pracovníci znížia svoje mzdové nároky. Naproti tomu v Nemecku nadbytok pracovných miest zvýši mzdovú mieru. Efekty mechanizmu sú znázornené na obrázku (1.2). Redukcia mzdovej miery vo Francúzsku posúva krivku ponuky smerom nadol, pričom nárast mzdy v Nemecku posúva krivku ponuky nahor. Tieto posuny majú tendenciu dosiahnuť opätovné ekvilibrium. Ceny francúzskeho tovaru klesajú, čím sa zvyšuje ich konkurencieschopnosť. V Nemecku nastáva opačný prípad. Druhým posunom je posun krivky dopytu. Mzdy a ceny tovarov v Nemecku vzrastajú, čo robí francúzske tovary viac konkurenčnými. Tento vplyv

<sup>6</sup>Dodatok: každá krivka ponuky je kreslená za predpokladu, že nominálna miera mzdy a ceny ostatných výstupov (napr. energie, dovezený tovar) zostávajú konštantné. Zmeny v cenách týchto vstupov budú posúvať krivku ponuky.

<sup>7</sup>Vznikne "Adjustment problem": vo Francúzsku reálny výstup klesá a nezamestnanosť sa zvyšuje. Nemecko postihol boom (silná a dlhá expanzia hospodárskeho šoku), ktorý vedie k zvyšujúcemu sa tlaku na cenovú hladinu (inflačné riziko).

spôsobuje posun krivky dopytu vo Francúzsku smerom nahor a v Nemecku zas nadol.

2. Mobilita trhu: francúzski nezamestnaní sa presunú do Nemecka, kde je prebytok pracovných miest. Tieto presuny za prácou likvidujú potrebu poklesu miezd vo Francúzsku a vzrastu v Nemecku. Takže problém s nezamestnanosťou vo Francúzsku sa vyrieši, ak zanikne inflačný tlak v Nemecku.

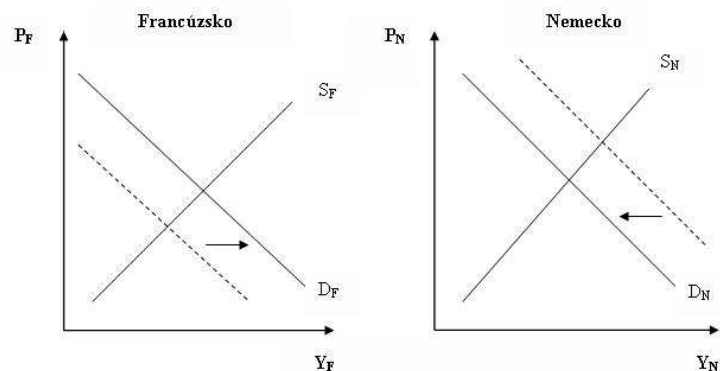


Obrázok 1.2:

V princípe daný problém dvoch krajín sa môže automaticky vyriešiť, ak sú mzdy flexibilné, alebo ak mobilita trhu je medzi dvomi krajinami dosť vysoká. Bez splnenia uvedených podmienok sa problém opätovného získania ekvilibria nevyrieši. Predpokladajme, napríklad, že mzdy vo Francúzsku nespôsobia pokles nezamestnanosti a pracovníci sa nepresťahujú do Nemecka. Tento prípad disekvilibria je znázornený na obrázku (1.3). V Nemecku nadbytok pracovných miest zvýši tlak na mzdovú mieru, produkcia posúva krivku ponuky nahor. Návrat ekvilibria musí prísť pomocou vzrastu cien v Nemecku. Tento vzrast opäť urobí francúzske výrobky viac konkurencieschopnými a posunie dopytovú krivku vo Francúzsku smerom nahor. Ak mzdy vo Francúzsku nepoklesnú, spôsobí to infláciu v Nemecku.

Čo sa stane, ak obe krajiny nie sú v jednej menovej únii? V tomto prípade môžu samostatne pomocou vlastného nástroja menovej politiky reagovať na asymetriu šokov. Francúzsko môže byť schopné znehodnotiť svoju menu voči nemeckej. Efekty tohto výmenného kurzu sú ukázané na obrázku (1.3). Devalvá-





Obrázok 1.3:

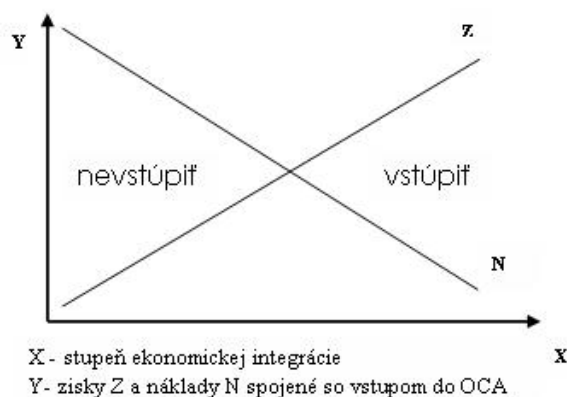
ciou franku vzrastie konkurencieschopnosť výrobkov vo Francúzsku. To posúva krivku AD tejto krajiny smerom nahor. V Nemecku nastáva opačný prípad. Revalvácia marky spôsobí pokles AD v Nemecku, z toho dôvodu sa krivka dopytu posúva späť doľava. Efekty týchto pohybov dopytu spôsobia, že Francúzsko rieši svoj problém nezamestnanosti a Nemecko sa vyhýba inflačnému tlaku.

Opačný prípad bol, keď Francúzsko bolo súčasťou menovej únie s Nemeckom, pričom sa vzdali kontroly nad ich výmenným kurzom. Môžeme povedať, že menová únia znamená výdavky pre Francúzsko, ak je postihnutá negatívnym dopytovým šokom. Podobne Nemecko je tiež postihnuté nákladmi byť v spoločnej menovej únii s Francúzskom, pretože musí akceptovať vyššiu infláciu ako by chcelo.

### 1.1.3 Náklady a zisky spojené s jednotnou menou

Pripojením sa do spoločnej menovej únie stratia krajiny nástroje menovej politiky, dôsledkom čoho nemôžu samostatne stanoviť výmenný kurz a úrokovú mieru na vyrovnanie sa s asymetrickými šokmi, čo spôsobí nárast nákladov šokmi postihnutých krajín. Avšak výdavky spojené so stratou finančnej nezávislosti závisia aj od toho, ako úspešne viedli jednotlivé krajiny menovú politiku pred vstupom do menovej únie. Krugman a Obstfeld (2003) spájajú zisky a výdavky OCA so stupňom ekonomickej integrácie. Argumentujú, že zisky sú tým vyššie, čím vyšší je stupeň integrácie medzi krajinami v režime fixných výmenných kurzov v menovej únii (1.4), [20].

Hlavným ziskom spoločnej meny je, že umožňuje obchod (tovarov a služieb)



Obrázok 1.4: Krugmanov diagram

a investovanie medzi krajinami únie bez tranzakčných nákladov a odstraňuje volatilitu výmenných kurzov medzi členmi únie<sup>8</sup>. " Mena je ako jazyk " (Barro, 2001). Tak ako spoločný jazyk umožňuje komunikáciu medzi ľuďmi, jednotná mena môže propagovať jednoduchšie obchodovanie a investovanie medzi krajinami. Z eliminácie tranzakčných nákladov plynú aj nepriame zisky pre spotrebiteľov. Zavedením jednotnej meny môžu spotrebiteľia bez problémov porovnávať ceny domácich výrobkov s cenami v zahraničí a uzatvárať pre nich výhodnejšie obchody a investície, čo vedie k zvyšovaniu konkurencieschopnosti produktov.

Za najvyššiu cenu vstupu do menovej oblasti bola považovaná strata schopnosti krajiny používať výmenný kurz a menovú politiku pre stabilizáciu ekonomiky. Keďže všetky členské krajiny budú na integrovanom trhu spoločne viesť menovú politiku, objavili sa obavy zo straty možnosti ovplyvňovať množstvo domácej meny v obehu. Ale toto nepochybne nie je prípad malých otvorených ekonomík, pretože je nemožné udržiavať voľnú mobilitu kapitálu a nezávislú peňažnú politiku zároveň. Takéto krajiny spoja svoje meny s menou ich hlavného obchodného partnera za účelom získať vyššiu stabilitu výmenného kurzu. Toto znižuje nezávislosť peňažnej politiky. Diskusia o strate menovej politiky a politiky ohľadom výmenného kurzu bola často rozoberaná v sedemdesiatych rokoch, keď mnoho autorov verilo klesajúcej Phillipsovej krivke. V danom prípade spoločná mena môže spôsobiť, že krajina s vyššou mierou nezamestnanosti vzhľadom k ostatným členom menovej oblasti už nebude mať možnosť použitia menovej politiky na dosiahnutie

<sup>8</sup>EC komisia (1990) odhadovala zisky plynúce z eliminácie tranzakčných nákladov a dospela k číslu v rozmedzí od 13 do 20 miliónov eur ročne [10].

želanej kombinácie inflácie a miery nezamestnanosti.

Nie je zrejmé, aký dôsledok má členstvo v menovej oblasti pre nezávislú fiškálnu politiku. Menová únia nemusí znamenať koniec nezávislej rozpočtovej politiky pre členské štáty. Je dokonca pravdepodobné, že krajiny menovej únie si ponechajú nezávislé rozpočtové politiky, avšak ich centralizácia by mohla slúžiť ako jeden z mechanizmov v prispôbení sa k asymetrickému šoku. Naproti tomu, takáto centralizácia štátnych rozpočtov často vedie k vysokému vzrastu výdavkov.

V neistom svete rizikovo averzné domácnosti a firmy môžu získať blahobyt plynúci z eliminácie jedného zo zdrojov neistoty, výmenného kurzu. Avšak pokles neistoty ohľadom vývoja výmenného kurzu znižuje očakávané zisky investícií. Takže konečný dôsledok je opäť nejednoznačný.

Ďalšie náklady sú spojené so stratou senioráže. Senioráž je príjem vlády získaný financovaním jeho rozpočtového deficitu cez tlačenie peňazí. Preto v plnej zamestnanosti tlačenie peňazí môže viesť k inflácii. Senioráž je často nazývaná aj ako inflačná daň. Ako by bola senioráž rozložená v prípade menovej únie, je prevažne politická otázka. Len v niektorých južných krajinách západnej Európy bola senioráž odhadovaná na viac ako jedno percento z HDP a tento pomer sa v súčasnosti rýchlo znižuje.

#### 1.1.4 Mundell - Fleming model

Jedno z najvýznamnejších zdokonalení vyvinutých Róbertom Mundellom bolo rozšírenie štandardného "pracovného koňa makroekonomiky", IS-LM modelu v otvorenej ekonomike.

*" Model stále slúži ako štandardný model pre väčšinu zákonodarcov. Naviac, predpovede tohto modelu sú také pozoruhodné a intuitívne, že aj v súčasnosti predstavuje kritérium, na základe ktorého sa testujú predpovede nových modelov."*  
*Andrew K. Rose*

Ekonomika nemôže zároveň udržiavať pevný výmenný kurz, slobodný pohyb kapitálu a nezávislú menovú politiku. Tento problém je často nazývaný ako "nezlučiteľná trojica". Najúspešnejším pokusom o integrovanie zahraničného sektoru do nového Keynesianskeho systému je ekonomický model, Mundell - Fleming model, navrhnutý Robertom Mundellom (1962) a Marcusom Flemingom (1963). Spomínaný model je rozšírením IS-LM modelu, zahrňujúci aj úvahy platobnej

bilancie, čím sa pokúša popísať malú otvorenú ekonomiku. Mundell-Flemmingov model skúma účinnosť fiškálnej a menovej politiky v režime pevného a plávajúceho výmenného kurzu za predpokladu absolútnej mobility alebo absolútnej nemobility kapitálu. Mundell (1960) rozoberal ako tieto režimy pomáhajú krajinám vysporiadať sa s ekonomickými šokmi. Ukázal, že odpoveď závisí nie len od stupňa mobility kapitálu, ale aj od pravidiel vládnej politiky a od rýchlosti, s akou sa cenová hladina prispôsobuje zmenám dopytu. Rozpočtová a menová politika môžu viesť k nadbytku alebo deficitu bilancie platieb. Z toho dôvodu Mundell-Flemmingov model využíva kombináciu oboch politík na zvýšenie výstupu bez spôsobenia deficitu alebo nadbytku platobnej bilancie.

Model spája devízový trh (BP), trh tovarov (IS) a peňažný trh (LM). Pri rozširovaní IS-LM modelu o zahraničie treba modifikovať aj existujúce krivky. Pôvodná IS krivka znázorňujúca všetky kombinácie úrokovej miery ( $r$ ) a dôchodku ( $Y$ ), pri ktorých je trh tovarov v rovnováhe, sa rozširuje o čistý export  $NX$ , ktorý je rozdielom exportu a importu a závisí od výmenného kurzu. LM krivka zostáva rovnaká ako v IS-LM modeli. Zobrazuje všetky kombinácie  $r$  a  $Y$ , ktoré spĺňajú rovnosť dopytu po peniazoch. Keďže do modelu vstupuje nová premenná, výmenný kurz ( $e$ ), musí pridať novú rovnicu, ktorá výmenný kurz zviaže s ostatnými premennými. Táto rovnica sa nazýva BP krivka, ktorá sa pri rôznych prístupoch značne líši. Každý bod BP krivky reprezentuje ekvilibrium bilancie platieb. Pokiaľ sa ekvilibrium ( $\hat{Y}, \hat{r}$ ) nachádza naľavo od krivky BP, nastáva prebytok bilancie platieb. Ak je spomínané ekvilibrium napravo od krivky, nastáva deficit bilancie platieb. Za prítomnosti perfektnej mobility kapitálu je krivka horizontálna, pri nemobilite kapitálu je krivka vertikálna.

Celkovo všeobecný Mundell Fleming model vyzerá nasledovne:

$$IS : \quad 0 = C + I + G + NX$$

$$LM : \quad 0 = LM - \frac{M}{P}$$

$$BP : \quad \text{rôzne funkcie } (Y, r, e)$$

$BP = NX + KA$ , kde  $KA$  predstavuje kapitalový účet  $KA = k(r - r^*)$  a  $NX$  bežný účet (čistý export)  $NX = T(Y, e\frac{P}{P^*})$ ,  $P$  je domáca cenová hladina,  $P^*$  zahraničná cenová hladina,  $\frac{M}{P}$  je funkcia dopytu po peniazoch v jednotkách reálnych peňazí.

Na základe analýz Mundell odvodil nasledovné zhrnutia modelu:

V režime *pevného výmenného kurzu* s perfektnou mobilitou kapitálu je rozpočtová politika vysoko účinná. Rozpočtová expanzia zvyšuje úrokovú mieru, čo vyvíja tlak na Centrálnu banku, aby zvýšila množstvo peňazí v ekonomike s cieľom udržať pevný výmenný kurz, a tým efekt rozpočtovej expanzie zosilnie. V porovnaní s fiškálnou politikou je menová politika za stanovených podmienok neefektívna. V režime pevného výmenného kurzu Centrálna banka nemôže zavádzať nezávislú menovú politiku.

V režime *pohyblivých výmenných kurzov* je podľa Mundella menová politika vysoko výkonná, pretože monetárna expanzia vedie k znehodnocovaniu lokálnej meny rastúcim exportom a príjmom. V protiklade, rozpočtová politika sa ukázala byť neefektívna vo vzťahu ovplyvňovania príjmu. Rozpočtová expanzia zapríčini znehodnocovanie meny a vytlačanie čistého vývozu.

Pôvodný Mundell-Flemmingov model má aj nedostatky. Najzávažnejšie sú: značné uľahčenie týkajúce sa očakávaní ekonomických subjektov ohľadom vývoja devízových kurzov a predpoklad krátkodobého nedostatku flexibility cien. Slabé miesta modelu boli vylepšované ďalšími vedcami, ktorí zahrnuli ich racionálne predpoklady a cenovú flexibilitu do svojich analýz, ale to nijak podstatne nezmenilo analytické výsledky, [21].

## 1.2 Európska menová únia

Zatiaľ čo dnes existuje vo svete niekoľko aktuálnych menových únií medzi krajinami s rôznou rozlohou a bohatstvom, mnoho iných zaniklo. Napríklad Latinská menová únia vznikla v 1865, keď Francúzsko, Belgicko, Taliansko a Švajčiarsko (neskôr spojené s Gréckom, Rumunskom a inými) prijali všeobecné predpisy pre menu, aby podporili jej voľný tok cez hranice. Únia zaväzovala krajiny k razeniu jednotných mincí, ale nekládla žiadne obmedzenia na menovú politiku jednotlivých krajín. Únia zanikla začiatkom prvej svetovej vojny. Vojna tiež ukončila Škandinávsku menovú úniu s Dánskom, Nórskom a Švédskom, ktorá vznikla v 1873. Multilaterálne menové únie v Afrike, Južnej Ázii a Karibiku tiež zanikli. Ekonomická únia medzi Belgickom a Luxemburskom, ktorá vznikla v 1921, sa stala súčasťou dnešnej Európskej menovej únie.

Jednou z veľkých a dôležitých menových únií je práve Európska menová únia

(EMÚ), ktorú založilo 1. januára 1999 dvanásť krajín<sup>9</sup>, aj keď spoločná mena, euro, bola zavedená až o tri roky neskôr. Krajiny spolu určujú menovú politiku pre Európsku menovú úniu cez Medzinárodnú európsku centrálnu banku.

Od roku 2004 sa Európska únia rozšírila o dvanásť nových štátov<sup>10</sup>. Ekonomická úroveň väčšiny prijatých krajín však výrazne zaostávala za ekonomickou úrovňou pôvodných členských štátov. Všetkých desať nových vstupujúcich krajín malo ambície stať sa v čo najkratšom čase súčasťou Európskej menovej únie a prijať spoločnú menu euro. Slovinsko, Cyprus a Malta už euro prijali, ciele zvyšných krajín smerovali k roku 2010. O neskoršom termíne od začiatku uvažovali iba Poľsko a Maďarsko. Teraz sa k nim pridáva i Česká republika, lebo považuje pripravenosť svojej ekonomiky na prijatie eura v pôvodne predpokladanom termíne za nedostatočnú.

Úspešné rozširovanie Európskej menovej únie si vyžaduje splnenie kritérií optimálnej menovej zóny, najmä aby štáty EMÚ mali spoločné charakteristiky. Výdavky menovej únie sú spôsobené tým, že keď sa krajina vzdá svojej národnej meny, vzdá sa nástroja ekonomickej politiky, a tým stratí schopnosť vykonávať národnú menovú politiku. To spôsobí, že krajiny vstupujúce do menovej únie nebudú viac schopné ovplyvniť výmenný kurz (pri revalvácii a devalvácii), určiť množstvo peňazí v obehu, alebo zmenu krátkodobej úrokovej miery. Vytvorenie EMÚ môže byť značne nákladné, pokiaľ ide o rastúcu volatilitu, infláciu a HDP. Preto ak výdavky EMÚ prevyšujú zisky, jej rozširovanie môže byť unáhlené.

### 1.2.1 Maastrichtská dohoda

Plány pre Európsku menovú úniu boli sformované v podmienkach vnútri Maastrichtskej dohody. Dohoda bola podpísaná 7. februára 1992 a následne schválená všetkými členskými štátmi: Rakúsko, Belgicko, Fínsko, Francúzsko, Nemecko, Írsko, Taliansko, Luxemburgsko, Holandsko, Portugalsko, a Španielsko. Do platnosti vstúpila 1. novembra 1993. Grécko nesplnilo kritéria v danom čase, napriek tomu neskôr v januári 2002 prijalo euro spolu s ostatnými jedenástimi krajinami. Niektoré krajiny schválili dohodu verejným hlasovaním, zatiaľ čo iné krajiny legislatívnym hlasovaním. Maastrichtská dohoda stanovuje pod-

---

<sup>9</sup>Menovite: Belgicko, Fínsko, Francúzsko, Grécko, Írsko, Nemecko, Taliansko, Luxembursko, Holandsko, Portugalsko, Rakúsko a Španielsko.

<sup>10</sup>V máji 2004 pristúpili: Cyprus, Česko, Estónsko, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Malta, Poľsko, Slovensko, Slovinsko a v januári 2007 pristúpili aj Bulharsko s Rumunskom.

mienky, konvergenčné kritéria, ktoré každý členský štát v Európskej únii musí akceptovať a splniť pred vstupom do Európskej menovej únie. Tieto podmienky pre členstvo v Európskej menovej únii boli považované za nutné, pretože súkromné ekonomické krízy v jednom členskom štáte budú pôsobiť na všetky ostatné členské štáty.

Vstupné kritéria boli pravdepodobne pôvodne navrhnuté na to, aby krajiny kandidujúce na vstup do Európskej menovej únie prinútili politickú vôľu podporiť politiku nízkej inflácie. Každý členský štát musel podstúpiť dve fiškálne a tri finančné kritéria.

### **Fiškálne kritéria**

(1) Deficit vládneho rozpočtu nie je vyšší ako 3% z HDP <sup>11</sup>.

(2) Celkový vládny dlh nesmie prekročiť 60% z HDP <sup>12</sup>.

Výber týchto čísel nie je náhodný, je založený na predpoklade päť percentného vzrastu HDP. V tomto prípade, ak dlh je šesťdesiat percent z HDP, potom nárast pomeru  $\frac{dlh}{HDP}$  spôsobený troj percentným deficitom je približne kompenzovaný úbytkom pomeru  $\frac{dlh}{HDP}$ , pričom tento úbytok je spôsobený päť percentným nárastom HDP. Rast nominálneho HDP v nových členských štátoch je ale značne vyšší než päť percent.

Jedným z problémov ako rozpočtová politika môže znamenať problémy pre menovú úniu je, ak sa krajina silno spolieha na inflačnú daň. Rozdielne schopnosti a výška výberu daní spôsobuje, že rozdielne krajiny majú rozdielne optimálne miery inflácie. Ak má vláda relatívne nízke zisky z výberu daní, alebo ak dane sú s deformujúcim účinkom, potom by mala nájsť svoje optimum vo výbere inflačnej dane, buď cez senioráž, alebo narušením reálnej hodnoty domácej meny, fixujúci úrokovú mieru dlhu na mieru inflácie, ktorá je vyššia ako bola jej očakávaná hodnota v čase zadĺženia sa krajiny. Tým pádom vláda môže preferovať mieru inflácie, ktorá je vyššia ako optimálna miera pre eurozónu. Riešením problému je reforma daňového systému. Nie je jednoduché kvantifikovať reformu, keďže strop povoleného dlhu nie je nerozumný.

---

<sup>11</sup>Existujú dve výnimky, kedy táto podmienka nemusí byť splnená. Prvá, ak hodnota dlhu dostatočne rýchlo klesá a približuje sa k odporúčanej hodnote uspokojivým tempom a druhá, ak prekročenie referenčnej hodnoty je len výnimočné (dočasné), inak sa hodnota dlhu pohybuje okolo referenčnej hodnoty. Kritika výnimiek spočíva v tom, aký je to "dostatočne rýchly pokles" a akým rýchlym tempom by mal deficit klesať, aby bol neustále na nízkej úrovni.

<sup>12</sup>Opäť platí výnimka, keď hodnota dlhu rýchlo klesá a blíži sa k referenčnej hodnote, nemusí byť kritérium splnené.

Ďalej existujú početné problémy s realizáciou overovania, či krajina zvládne existujúce rozpočtové kritériá. Zostavenie rozpočtovej štatistiky je obtiažne, napriek tomu použitie kritérií je rozumný spôsob, ako rozlíšiť krajiny pripravené na menovú úniu od tých, ktoré pripravené nie sú.

Väčšina vstupujúcich krajín by mohla splniť obe fiškálne kritériá. Tieto kritériá hrubo porušuje iba jedna krajina, Maďarsko, s dlhom rovnajúcim sa 66-tim percentám z HDP a deficitom vyšším než deväť percent z HDP v 2006. Poľsko a Slovensko spĺňajú kritérium zadĺženosti, ale ich deficit za rok 2006 je 3,2 a 3,7 percenta.

Ďalším problémom fiškálnych kritérií je, že od aktuálnych členov únie sa predpokladá ich splnenie ako časť dodržania Paktu stability a rastu <sup>13</sup>, ale väčšina ich nespĺňa.

Dlh ako percentuálny podiel HDP je: v Belgicku 89.1% , v Nemecku 67.9%, v Grécku 104.6%, vo Francúzsku 63.9%, v Taliansku 106.8%, v Rakúsku 62.2% a 64.7% v Portugalsku. Nemecko, Grécko, Francúzsko a Taliansko často presahujú trojpercentný limit deficitu.

Naviac je predmetom polemiky fakt, že viacerí súčasní členovia (Taliansko, Grécko, Nemecko) mohli vstúpiť do Európskej menovej únie bez splnenia kritéria vládneho dlhu, ale Litva, ktorá len o málo zlyhala v inflačnom kritériu, nedostala prístupové práva.

### **Finančné kritériá**

Ak aktuálni členovia eurozóny nechcú budúcich členov, ktorí môžu zapríčiniť príležitostnú infláciu, potom si prajú ich daňové reformy a reformy ich pracovného trhu. Keďže je veľmi ťažké posúdiť spomínané reformy, ako rozumnú náhradu za ne požadujú splnenie nesledovných troch menových kritérií:

(1) Inflačné kritérium: znamená dosiahnutie priemernej miery inflácie v členskom štáte, ktorá počas posledného roku neprekročila priemernú mieru inflácie maximálne troch najlepšie vykonávajúcich štátov (s najnižšou infláciou) o viac

---

<sup>13</sup>V júni 1997 v Amstardame bol prijatý Pakt cenovej stability a rastu, ktorý spresňuje a vysvetľuje ustanovenia v Maastrichtskej zmluve týkajúce sa fiškálnych kritérií. Referenčná hodnota deficitu, 3%, sa začala vnímať ako najvyššia prípustná hodnota. Zaviedli sa sankcie za prekročenie stanovenej hranice. Sankcia v prípade nesplnenia je bezúročný vklad vypočítaný ako 0,2% z HDP plus z 10% hodnoty, o ktorú deficit prekračuje trojpercentnú hranicu. V marci 2005 došlo k reforme Paktu o stabilizácii a raste, pretože veľké krajiny eurozóny, ako napríklad Francúzsko a Nemecko, prekračovali kritérium s vysokým deficitom. Po reforme sankcia nemusí byť uhradená, pokiaľ prekročenie deficitu bude iba dočasné a blízke referenčnej hodnote.



ako 1,5 percentuálneho bodu.

(2) Kritérium dlhodobej úrokovej miery: dlhodobá úroková miera nie je vyššia o viac ako 2 percentuálne body od priemernej nominálnej úrokovej miery maximálne troch členských štátov, ktoré dosiahli najlepšie výsledky v oblasti cenovej stability.

(3) Kritérium stability výmenného kurzu: krajina musí udržať svoj výmenný kurz na úrovni definovanej ERM II a nesmie prekročiť povolenú odchylku <sup>14</sup>, národná mena nesmie byť devalvovaná najmenej dva roky pred vstupom.

Z pohľadu vstupujúcich krajín sú tieto kritéria často kritizované z dôvodu prísnosti inflačného cieľa. Cieľ je silne obmedzujúci z troch dôvodov. Prvý, Balassa-Samuelson efekt <sup>15</sup> naznačuje, že ak vstupujúce krajiny predstihnú eurozónu v raste produktivity, ich reálne výmenné kurzy budú zhodnocované. Pre krajiny ako Estónsko a Litva s fixným nominálnym výmenným kurzom tento efekt spôsobí, že ich inflácia bude vyššia než v eurozóne. Krátke časové rady a cyklické veličiny sťažujú stanovenie výšky miery inflácie kvôli Balassa-Samuelsonovmu efektu na vstupujúce krajiny. Odhady sa pohybujú v rozsahu od 1,5 percenta do 2,5 percenta. Maastrichtská dohoda striktne stanovila túto mieru maximálne 1,5 percentuálneho bodu nad kritériom.

Druhý kritický bod je nepresné vymedzenie počtu štátov "najviac tri". Je otázkou diskusií, či to znamená jeden dva alebo tri štáty. Taktiež výraz "z troch najlepšie vykonávajúcich krajín", pričom "najlepšie vykonávanie" nie je definované v dohode, je problematický. Inflačné kritérium je v rozpore s ECB, ktorej vlastným cieľom je mať inflačnú mieru tesne pod dve percentá.

Nakoniec dohoda stanovila, že o referenčnej hodnote vstupu do EMÚ rozhodujú tri najlepšie vykonávajúce krajiny Európskej únie a nie tri najlepšie vykonávajúce krajiny eurozóny. Z toho plynie dôsledok, že tri krajiny nepatriace eurozóne s nadmerne reštriktívnou menovou politikou môžu spôsobiť, že do EMÚ nevstúpia

---

<sup>14</sup>V čase podpísania Maastrichtskej dohody boli hranice fluktuálneho pásma +/- 2,25 % a v roku 1993 už ECB stanovila odchylku na +/- 15%, ktorá mala byť dočasná, ale je takto stanovená až dodnes.

<sup>15</sup>Podstatou tohto efektu je rozdielny rast produktivity práce v obchodovateľnom a neobchodovateľnom sektore. Zatiaľ čo v obchodovateľnom sektore je tento rast rýchlejší, mzdy majú tendenciu rásť v oboch sektoroch takmer rovnakým tempom. V neobchodovateľnom sektore tak vzniká medzera medzi rastom produktivity a miezd. To za predpokladu rýchlejšieho rastu produktivity v obchodovateľnom sektore v porovnaní s neobchodovateľným sektorom v tuzemsku oproti zahraničiu vedie k rýchlejšiemu rastu domácej cenovej hladiny v porovnaní so zahraničnou, t.j. k vyšším inflačným diferenciálom [10].

krajiny, ktoré majú mieru inflácie blízku priemernej miere inflácie v eurozóne <sup>16</sup>.

V súvislosti s konvergenčnými kritériami je často neľahkou úlohou pre vstupujúce krajiny ich realizácia. Nie je najrozumnejšie od krajín vyžadovať, aby mali za cieľ zároveň aj infláciu aj výmenný kurz. Rýchly ekonomický rast a postupné vyrovnávanie cenovej hladiny s krajinami menovej únie tlačí na infláciu a prirodzeným dôsledkom často býva iba posilňovanie domácej meny. Nie je jednoduché súčasne zabezpečovať a realizovať vysoký hospodársky rast, udržovať infláciu na vyžadovanej úrovni a súčasne mať fixovaný kurz v ERM II. Kritériá kladú vysoké nároky pre vstupujúce krajiny, predovšetkým fiškálnu politiku, ktorá obmedzuje verejné výdavky, aby udržala na uzde rozpočtový deficit a infláciu. V dôsledku snahy o neprehĺbenie deficitu vládneho rozpočtu, majú krajiny obavy čerpať úvery napríklad na rozvoj infraštruktúry.

### Súčasný stav Slovenskej republiky z hľadiska Maastrichtských kritérií

Kritérium	Za rok 2007	Jar 2008	Ref. hodnota
Inflácia (priemer, %)	2,0	2,1	2,9
Úrokové miery (%)	4,5	4,5	6,5
Verejný dlh (% HDP)	30,4	30,6	60,0
Verejný deficit (% HDP)	2,9	2,5	3,0
Stabilita kurzu	ERM II od Nov. 2005		očakáva sa

Tabuľka 1.1: Plnenie Maastrichtských kritérií SR, [33].

Perspektíva splnenia Maastrichtských kritérií je v súčasnosti pre Slovensko veľmi dobrá. Prekážkou v naplnení potenciálnych výhod zavedenia eura by mohli byť: kontinuita v štrukturálnych reformách, nízka flexibilita trhu práce a nízka flexibilita celej ekonomiky. Hodnoty plnenia štyroch kritérií Slovenska, Maďarska, Česka a Poľska za rok 2006 sú uvedené v tabuľke (1.2). Na základe daných údajov <sup>17</sup> môžeme povedať, že okrem Maďarska štáty spĺňajú kritériá s malým

<sup>16</sup>Skutočne dve z troch krajín, ktoré slúžili ako inflačné kritérium pri rozhodovaní o vstupe Malty a Cypru do eurozóny, boli Poľsko a Švédsko.

<sup>17</sup>Dáta sú získané zo stránok Ministerstiev jednotlivých krajín a eurostatu: [www.mf.gov.pl/index.php?const=1&dzial=742&wysw=6&sub=sub3](http://www.mf.gov.pl/index.php?const=1&dzial=742&wysw=6&sub=sub3); [www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/notifikace-vladniho-deficitu-a-dluhu-20080401](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/notifikace-vladniho-deficitu-a-dluhu-20080401);

prekročením deficitu. Maďarsko nespĺnilo ani jedno z konvergenčných kritérií. V tabuľke nie je uvedené kritérium stability výmenného kurzu, pretože okrem Slovenska zvyšné tri štáty ešte nevstúpili do ERM II.

rok 2006	Inflácia priemer, %	Úrokové miery v %	Verejný dlh % HDP	Verejný deficit % HDP
ref. hodnota	2,6	5,32	60	3
CZ	2,6	3,7	29,44	3,5
HU	4,0	7,12	65,6	9,5
PL	1,3	5,3	47,7	3,2
SK	2,6	4,41	30,75	3,7

Tabuľka 1.2: Maastrichtské kritériá za rok 2006

### 1.2.2 Výhody a nevýhody Európskej menovej únie

Doposiaľ pätnásť krajín EMÚ, ktoré splnili konvergenčné kritériá Maastrichtskej zmluvy, zdieľajú rovnakú menu, euro<sup>18</sup>. Tri krajiny, Dánsko, Švédsko a Veľká Británia sa rozhodli ostať mimo eurozóny. Veľká Británia si vymohla právo rozhodnúť sa nevstúpiť do EMÚ, Dánsko podmienilo svoj vstup národným referendum a Švédsko nevstúpilo do ERM II, a teda úmyselne zlyhalo pri splnení jednej z podmienok vstupu do Európskej menovej únie.

V sedemdesiatych rokoch minulého storočia sa postupne presadzuje iné poňatie optimálnej menovej oblasti. Je založené na analýze výdavkov a ziskov optimálnej menovej zóny. Priaznivci tohto prístupu už nepokračujú v hľadaní vhodných charakteristík krajín, ktoré sa chcú stať súčasťou optimálnej menovej únie, ale pozornosť zameriavajú na analýzu prínosov a nákladov, ktoré krajinám vznikajú pri vytváraní menovej únie.

Použitie spoločnej meny, euro, likviduje poplatok za výmenu meny, čo znižuje

[www.finance.gov.sk/Default.aspx?CatID=6189](http://www.finance.gov.sk/Default.aspx?CatID=6189);

[www2.pm.gov.hu/web/home.nsf/frames/english](http://www2.pm.gov.hu/web/home.nsf/frames/english);

[www.evro.si/en/slo-and-euro/why-the-euro/convergence-criteria/](http://www.evro.si/en/slo-and-euro/why-the-euro/convergence-criteria/);

[epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu).

<sup>18</sup>Menovite: Belgicko, Cyprus, Fínsko, Francúzsko, Grécko, Holandsko, Malta, Nemecko, Írsko, Taliansko, Luxembursko, Portugalsko, Rakúsko, Slovinsko a Španielsko.

je náklady z uskutočňovania obchodu medzi európskymi štátmi. Spoločnosti sú schopné rýchlo porovnávať ceny tovarov a služieb s ich konkurentmi, čo môže viesť k zvyšovaniu konkurencie, ktorá môže mať za následok nižšie ceny pre spotrebiteľov. Z dlhodobého hľadiska by malo euro zvýšiť reálne príjmy domácností <sup>19</sup>. Podporujúc stabilitu a účinnosť, zástancovia Európskej menovej únie dúfajú, že použitie eura nabudí ekonomický rast <sup>20</sup> a môže znížiť miery nezamestnanosti v členských štátoch. Medzinárodní investori budú pravdepodobne vhodne diverzifikovať ich portfólia s eurom, budú umiestňovať viac investícií do európskeho trhu. Krajiny získajú lepšiu odolnosť voči kurzovým krízam, najmä nižšie kurzové riziko voči doláru. Európske štáty si prajú, aby sa euro stalo jednou z popredných mien na medzinárodnom finančnom trhu, popri doláru a yenu [31],[33] .

Účasť v EMÚ nie je výhodná vo všetkých smeroch, ale je spojená aj s nedostatkami. Najväčšou nevýhodou je strata nezávislej menovej politiky a obmedzenie fiškálnej politiky Paktom stability a rastu. To implikuje, že krajiny vstupujúce do MÚ nebudú viac schopné čeliť národným hospodárskym krízam, asymetrickým reakciám na vonkajšie šoky s dočasnou asynchronnosťou ekonomických cyklov, ovplyvnením výmenného kurzu (revalváciou, devalváciou), určením množstva peňazí v obeh, alebo zmenou krátkodobej úrokovej miery.

Môže dôjsť k tomu, že európske štáty budú prinútené poskytovať daňové úľavy, aby mohli navzájom súťažiť medzi sebou, a že spoločnosti budú musieť znižovať mzdy pre ich zamestnancov aj ceny tovarov, ktoré produkujú. Keďže dane ostávajú stále na národnej úrovni jednotlivých štátov a nie na úrovni Európskej menovej únie, tak daňová politika nemôže byť používaná ako nástroj na pomoc jednotlivým štátom zažívajúcim ekonomický pokles. Týmto spôsobom sa Európska menová únia líši od Spojených štátov, ktoré majú súčasne aj jednotnú federálnu menovú politiku a hlavne aj centralizovaný daňový systém. V Spojených štátoch rezidenti zo štátu so zaostávajúcou ekonomikou môžu platiť nižšiu daň a následne rezidenti z iného štátu so stúpajúcou ekonomikou kompenzujú takto vzniknutý daňový deficit. Naproti tomu v EMÚ nie je centralizovaná daňová politika, preto štáty nemôžu vypomôcť iným členským krajinám, ktoré

<sup>19</sup>Podľa [33] by zvýšenie malo byť o 4,6% za 10 rokov a o 9,8% za 20 rokov.

<sup>20</sup>NBS vyčíslila očakávané zvýšenie úrovne HDP zavedením eura v nasledujúcich dvadsiatich rokoch o 7 až 20%, spoločná mena by mala zvýšiť výkonnosť domácej ekonomiky o 0,7% +/- 0,3% ročne.

sú v hospodárskych problémoch tým, že prevezmú väčšie daňové zaťaženie.

Značným výdavkom budú technické náklady spojené s výmenou meny a bankový sektor príde o zisky <sup>21</sup> spojené s výmenou pôvodnej domácej meny so zahraničnými menami.

Európske štáty sa líšia v kultúre, čím pracovná sila v týchto krajinách nie je tak mobilná ako je medzi štátmi Spojených štátov. Spomínaná značná imobilita pracovnej sily môže zapríčiňovať problémy s vysokou nezamestnanosťou v určitých štátoch menovej únie, zatiaľ čo iné krajiny nemusia mať dostatočný počet kvalifikovaných zamestnancov, majú prebytok pracovných miest.

Niektoré krajiny (tak ako spomínaná Veľká Británia) nejavia záujem pripojiť sa k Európskej menovej únii z dôvodu, že ich krajina bude zaťažovaná hospodárskymi problémami krajín s menej efektívnou ekonomikou, čo spôsobí jej pád na nižšiu úroveň.

---

<sup>21</sup>Táto strata sa pohybuje okolo 0,36 % z HDP, NBS.

# Kapitola 2

## VAR a SVAR analýza

Moderné empirické štúdie zaoberajúce sa menovou politikou začali k testovaniu vzťahu peňazí a hospodárskeho rastu používať takzvaný VAR model, model vektorových autoregresií. V tejto práci ako alternatívnu metódu použítú na analýzu sme zvolili metódu štrukturálneho vektora autoregresie (SVAR) s dlhodobými reštrikciami navrhovanú Blanchardom a Quahom. Vysvetlíme si, ako zostaviť a odhadovať vektor autoregresie (VAR), ako sa doňho zavádzajú reštrikcie a ako sa pomocou neho modelujú ponukové, dopytové a monetárne šoky. Nasledujúca kapitola je z väčšej časti spracovaná podľa Waltera Endersa, [10].

### 2.1 VAR

Na začiatok uvažujme o jednoduchom bivariátnom systéme s najdlhšou dĺžkou posunutia jedna, t.j. je rádu jeden. Pripúšťame, že obidva časové vývoje systému sú stacionárne a ovplyvňované súčasnými a minulými prezentáciami navzájom opačného časového radu. Rad  $y_t$  je ovplyvňovaný súčasnými a minulými hodnotami iného časového radu  $z_t$  a naopak  $z_t$  je ovplyvňovaný hodnotami radu  $y_t$ , za predpokladov:

1. obidva časové rady,  $y_t$ ,  $z_t$ , sú stacionárne
2.  $\varepsilon_{yt}$ ,  $\varepsilon_{zt}$  sú nekorelované realizácie bieleho šumu so štandardnými odchylkami  $\sigma_y$  a  $\sigma_z$

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (2.1)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (2.2)$$

Systém (2.1) a (2.2) tvorí primitívny dvojpremenný VAR, ktorý bude nápomocný pre neskoršie ilustrácie viacpremenných systémov vyšších rádov. Štruktúra (2.1) (2.2) systému v sebe zahŕňa možnosť spätného vzájomného ovplyvňovania sa  $y_t$  a  $z_t$ . Naríklad:  $-b_{12}$  predstavuje súčasný vplyv jednotkovej zmeny  $z_t$  na  $y_t$  a  $\gamma_{21}$  vplyv jednotkovej zmeny  $y_{t-1}$  na  $z_t$ . Výrazy  $\varepsilon_{yt}$  a  $\varepsilon_{zt}$  sú čisté inovácie (alebo šoky) v  $y_t$  a  $z_t$ . Ak  $b_{21} \neq 0$ ,  $\varepsilon_{yt}$  má nepriamy súčasný vplyv na  $z_t$ , a taktiež ak  $b_{12} \neq 0$ ,  $\varepsilon_{zt}$  má nepriamy vplyv na  $y_t$ . Systém (2.1) (2.2) nie je napísaný v redukovanom tvare, pretože  $y_t$  má súčasný vplyv na časový rad  $z_t$  a zas naopak. Použitím maticovej algebry nie je ťažké transformovať systém rovníc na jednoduchšiu formu:

$$\begin{pmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{pmatrix}$$

Skrátene:  $BX_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$ ,

pričom

$$B = \begin{pmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{pmatrix}, X_t = \begin{pmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{pmatrix}, \Gamma_0 = \begin{pmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{pmatrix}, \Gamma_1 = \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix}, \varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{pmatrix}.$$

Prenásobením oboch strán rovnice maticou  $B^{-1}$  získame VAR model v štandardnej forme:

$$X_t = A_0 + A_1 X_{t-1} + e_t, \quad (2.3)$$

kde  $A_0 = B^{-1}\Gamma_0$ ,  $A_1 = B^{-1}\Gamma_1$ ,  $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$ . Použitím nového označenia môžeme rovnicu (2.3) prepísať do dvojrozmerného tvaru:

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t}$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t}$$

Zdôraznime, že vektory rezíduí  $e_{1t}$ ,  $e_{2t}$  pozostávajú z dvoch šokov  $\varepsilon_{yt}$  a  $\varepsilon_{zt}$ .

$$e_{1t} = (\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}) / (1 - b_{12}b_{21})$$

$$e_{2t} = (\varepsilon_{zt} - b_{21}\varepsilon_{yt}) / (1 - b_{12}b_{21})$$

Keďže  $\varepsilon_{yt}$  a  $\varepsilon_{zt}$  sú realizácie bieleho šumu, tak  $e_{1t}$ ,  $e_{2t}$  majú nulové stredné hodnoty, konštantnú varianciu a nie sú autokorelované. Odvodenie vlastností radu  $e_{1t}$  môžeme napísať v tvare:

1.  $E(e_{1t}) = 0$

$$2. \text{var}(e_{1t}) = E(e_{1t}^2) = (\sigma_y^2 + b_{12}^2 \sigma_z^2) / (1 - b_{12} b_{21})^2$$

Keďže variancia  $e_{1t}$  je časovo nezávislá, potom autokovariancie  $e_{1t}, e_{1t-i}$  sú nulové.

$$3. E(e_{1t} e_{1t-i}) = 0 \quad \text{pre} \quad i \neq 0$$

Analogicky platia odvodené vlastnosti aj pre časový rad  $e_{2t}$ . Kritickým bodom sa ukazuje byť fakt, že  $e_{1t}, e_{2t}$  sú vzájomne korelované.

$$\text{cov}(e_{1t} e_{2t}) = -(b_{21} \sigma_y^2 + b_{12} \sigma_z^2) / (1 - b_{12} b_{21})^2 \quad (2.4)$$

Vo všeobecnosti sa výraz (2.4) nerovná nule, takže aj dva šoky sú korelované. Nulová kovariancia  $e_{1t}, e_{2t}$  nastane iba v špeciálnom prípade, keď  $y_t$  nemá súčasný vplyv na  $z_t$  a naopak,  $z_t$  nemá súčasný vplyv na  $y_t$ , empiricky  $b_{12} = b_{21} = 0$ .

Pre ďalšie matematické úpravy si zadefinujeme kovariančnú maticu:

$$\Sigma = E \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix} (e_{1t} \ e_{2t}) = \begin{pmatrix} \text{var}(e_{1t}) & \text{cov}(e_{1t} e_{2t}) \\ \text{cov}(e_{1t} e_{2t}) & \text{var}(e_{2t}) \end{pmatrix}$$

Z dôvodu časovej nezávislosti všetkých prvkov matice môžeme napísať nasledovnú rovnosť:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{pmatrix}$$

### 2.1.1 Stabilita a stacionarita VAR

Proces AR(1),  $y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ , je stabilný, ak  $|a_1| < 1$ . Existuje tu priama spojitosť medzi danou podmienkou stability a maticou  $A_1$ <sup>1</sup> v dvojpremennom VAR modeli prvého rádu (2.3). Použitím spätnej iteračnej metódy získame:

$$X_t = A_0 + A_1(A_0 + A_1 X_{t-2} + e_{t-1}) + e_t = (I + A_1)A_0 + A_1^2 X_{t-2} + A_1 e_{t-1} + e_t,$$

kde I je identická matica rozmeru  $2 \times 2$ . Pokračovaním spätneho vyjadrovania a využitím predpokladu stability získame nové vyjadrenie pre  $X_t$ :

$$X_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} A_1^i e_{t-i} \quad (2.5)$$

kde  $\mu = [\bar{y} \ \bar{z}]'$ . Túto rovnicu môžeme tiež nazvať vektor kľzavých súčtov, t.j. VMA reprezentácia VAR modelu<sup>2</sup>, v ktorej premenné  $y_t, z_t$  sú vyjadrené pomocou súčasných a minulých hodnôt dvoch typov rezíduí ( $e_{1t}, e_{2t}$ ). Proces VAR je

<sup>1</sup>Všetky čísla matice  $A_1$  sú menšie ako 1.

<sup>2</sup>Rovnica teda môže zahŕňať určujúce komponenty ako konštanty, sezónne a iné "dummy premenné", deterministické trendy, alebo iné striktné exogénne premenné.



stacionárny, ak je stabilný na dlhodobom intervale.

Existuje otázka, či premenné vo VAR modeli musia byť stacionárne. Sims (1980) a iní autori, ako Doan (1992), nesúhlasia so striktným zamietnutím prítomnosti jednotkového koreňa v premenných. Odvôvodňujú to faktom, že cieľom VAR analýzy je určiť vzájomné vzťahy medzi premennými a nie určiť odhady parametrov. Hlavným argumentom proti určovaniu stacionarity je, že nevyužíva informácie týkajúce sa vzájomných pohybov v dátach (ako kointegračných vzťahov).

Aj napriek týmto tvrdeniam budeme pre zjednodušenie modelu pri ďalších analýzach predpokladať stacionaritu dát.

### Dickeyov Fullerov test

Dickey (1979) a Fuller (1981) vymysleli procedúru na formálne testovanie prítomnosti jednotkového koreňa, čo dokazuje nestacionaritu dát. Na vysvetlenie testovania zapíšeme časový rad ako:  $y_t = a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ , pričom  $\varepsilon_t$  je generáciou bieleho šumu. Odčítaním  $y_{t-1}$  od oboch strán rovnice získame:

$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$ , kde  $\gamma = a_1 - 1$ . Testovanie jednotkového koreňa, t.j. či  $a_1 = 1$  je ekvivalentné s testovaním, či  $\gamma = 0$ . Dickey a Fuller zvažovali tri rôzne regresné rovnice, v ktorých môže byť overovaná prítomnosť jednotkového koreňa:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \varepsilon_t$$

Rovnice sa líšia v členoch  $a_0$  a  $a_2 t$ . Prvá predstavuje model náhodnej prechádzky, druhá je rozšírená o priesečník alebo drift člen. Posledná rovnica zahŕňa aj drift a navyše aj lineárny časový trend. Parametrom nášho záujmu je  $\gamma$ . Nulová hypotéza existencie jednotkového koreňa je:  $\gamma = 0$ . Ak zamietneme nulovú hypotézu, potom časový rad  $y_t$  je stacionárny.

Stacionárny proces je proces, ktorý je rovnomerne vyvážený okolo konštantnej úrovne, t.j. má konštantný rozptyl aj strednú hodnotu, pričom závislosť medzi jeho dvoma ľubovoľnými pozorovaniami závisí iba na ich vzájomnej časovej vzdialenosti a nie na ich skutočnom časovom umiestnení v rade <sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup>Podrobnejšie v [5].

Z dôvodu stacionarity časových radov vo VAR modeli predpokladáme, že vektor  $\mu$ , v (2.5), je nulový a nebudeme ho viac písať vo formách VAR modelu.

## 2.1.2 Impulse-response funkcie

VMA reprezentácia VAR modelu je hlavným znakom Simsnovej (1980) metodológie, v ktorej nám daná reprezentácia umožňuje získať časový priebeh variabilných šokov na dané premenné z VAR systému. Pre lepšie porozumenie si napíšeme ešte raz formulu (2.3) v maticovom tvare:

$$\begin{pmatrix} y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix},$$

alebo môžeme použiť VMA zápis a dostaneme:

$$\begin{pmatrix} y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}^i \begin{pmatrix} e_{1t-i} \\ e_{2t-i} \end{pmatrix} \quad (2.6)$$

Rovnica (2.6) vyjadruje  $y_t$ ,  $z_t$  z hľadiska sérií rezíduí  $e_{1t}$ ,  $e_{2t}$ . Na identifikáciu impulse-response funkcií potrebujeme danú rovnicu prepísať na nasledovnú formu za pomoci šokov  $\varepsilon_{yt}$ ,  $\varepsilon_{zt}$ , pričom vieme, že  $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$ .

$$\begin{pmatrix} y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}^i B^{-1} \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{pmatrix} \quad (2.7)$$

Pre lepšiu prehľadnosť zdefinujeme maticu  $2 \times 2$   $\phi_i$  s prvkami  $\phi_{jk}(i)$ . Následne môžeme rovnicu (2.7) prepísať do tvaru:

$$\begin{pmatrix} y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{pmatrix}, \quad \text{resp.} \quad X_t = \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i} \quad (2.8)$$

Koeficienty  $\phi_i$  sa dajú použiť na určenie efektov šokov  $\varepsilon_{yt}$  a  $\varepsilon_{zt}$  na úplné časové priebehy  $y_t$  a  $z_t$  radov. Prvky  $\phi_{jk}(0)$  sú "krátkodobovo vplyvajúce" multiplikátory. Napríklad  $\phi_{12}(0)$  je okamžitý dopad jednotkovej zmeny v  $\varepsilon_{yt}$  na  $y_t$  a  $\phi_{11}(1)$  a  $\phi_{12}(1)$  sú jednoperiódové odozvy jednotkových zmien v  $\varepsilon_{yt-1}$  na  $y_t$ . Sčítaním koeficientov reakčných funkcií získame kumulovaný vplyv jednotkových impulzov  $\varepsilon_{yt}$  a  $\varepsilon_{zt}$ . Sumu,  $\sum_{i=0}^{\infty} \phi_{12}(i)$ , voláme dlhodobý multiplikátor.

Skupina štyroch koeficientov  $\phi_{11}(i)$ ,  $\phi_{12}(i)$ ,  $\phi_{21}(i)$ ,  $\phi_{22}(i)$  sa nazýva impulse-response funkcie. Vykreslený graf týchto funkcií, inými slovami zakreslením koeficientov  $\phi_{jk}(i)$  podľa  $i$  do grafu, nám reprezentuje správanie sa časových radov,

ktoré reagujú na dopady variabilných šokov. V takto definovanom systéme VAR modelu stačí odhadnúť štyri parametre  $\phi$  matice a dva šoky, zatiaľ čo v pôvodnom jednoduchom VAR modeli (2.3) je potrebné odhadovať až 9 parametrov ( $a_{10}, a_{11}, a_{12}, a_{20}, a_{21}, a_{22}, var(e_1), var(e_2), cov(e_1 e_2)$ ).

Zavedením podmienok, reštrikcií, do modelu (2.8) získame SVAR model, štrukturálny vektorový autoregresný model, ktorý budeme využívať v praktickej časti na určenie správania sa našich premenných, po dopade troch typov šokov na ne.

## 2.2 Štrukturálny VAR model

Zovšeobecníme dvojpemenný VAR model s posunutím dĺžky jedna na  $n$ -premenný :

$$X_t = B^{-1}\Gamma_0 + B^{-1}\Gamma_1 X_{t-1} + \dots + B^{-1}\varepsilon_t = A_0 + A_1 X_{t-1} + e_t \quad (2.9)$$

pričom  $X_t, X_{t-1}$  pozostávajú z  $n$ -vektorov premenných modelu:  $\varepsilon_t, \Gamma_0$  majú rozmery  $1 \times n$ , a  $B^{-1}, \Gamma_1$   $n \times n$ . Je potrebné určiť vzájomný vzťah medzi odhadovanými rezíduami a štrukturálnymi inováciami v  $n$ -premennom VAR modeli, v ktorom sa tento vzájomný vzťah s počtom lagov nemení. Na riešenie takto určeného problému je potrebné spočítať rovnice a neznáme. Kovariančná matica zadaného systému vyzerá nasledovne:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \dots & \sigma_{2n} \\ & & \dots & \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_n^2 \end{pmatrix} \quad ; \quad \sigma_{ij} = (1/T) \sum_{t=1}^T e_{ij} e_{jt}$$

Keďže  $\Sigma$  je symetrická matica, obsahuje iba  $(n^2 + n)/2$  odlišných parametrov, ktoré sú známe. Matica  $B$  má na hlavnej diagonále jednotky, preto obsahuje  $n^2 - n$  neznámych hodnôt. A ešte máme problém s  $n$  neznámymi hodnotami  $var(\varepsilon_{it})$ .

Na identifikáciu štrukturálneho modelu z odhadovaného VAR je teda nutné zadať  $(n^2 - n)/2$  reštrikcií do štrukturálneho modelu. Jednou z možných identifikácií reštrikcií je Choleského dekompozícia. Tá kladie silný predpoklad o štrukturálnych rezíduach, aby súčasné hodnoty  $y_t$  nemali súčasný vplyv na  $z_t$ . Formálne sa táto podmienka prezentuje ako  $b_{21} = 0$  v jednoduchom VAR modeli.

Dosadením do (2.1) (2.2) získame nasledovné vyjadrenia pre vektory rezíduí:

$$e_{1t} = \varepsilon - b_{12}\varepsilon_{zt}$$

$$e_{2t} = \varepsilon_{zt}$$

Choleského dekompozícia poskytuje minimálny počet predpokladov, ktoré môžu byť použité na identifikáciu jednoduchého modelu. V  $n$ -premennom modeli (2.9) Choleského dekompozícia v princípe navrhuje, aby všetky prvky nad diagonálou matice  $B^{-1}$  boli nulové<sup>4</sup>. Hlavným cieľom štrukturálneho VAR je využitie ekonomickej teórie (radšej ako Choleského dekompozícia) na získanie štrukturálnych inovácií z rezíduí  $e_{1t}$ ,  $e_{2t}$ .

## 2.2.1 Blanchard a Quah dekompozícia

Blanchard a Quah (1989), [3], poskytli alternatívnu cestu na získanie štrukturálnej identifikácie HDP na jeho dočasné a stále zložky. Rozvinuli makroekonomický model tak, že reálny HDP je ovplyvňovaný dopytovými a ponukovými výkyvmi. Predpokladali, že dopytové šoky nemajú trvalý vplyv na reálny výstup, naproti tomu ponukové šoky áno. Na identifikáciu čistých šokov použili bivariátne VAR s časovými radmi  $y_t$  a  $z_t$ . Rad  $y_t$  predstavuje zlogaritmované HDP a  $z_t$  nezamestnanosť. Obidve premenné musia byť stacionárne. Ak odignorujeme vektor priesečníkov, dvojpremenná forma VMA je nasledovná:

$$\begin{pmatrix} \Delta y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}, \quad (2.10)$$

kde  $\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$  sú realizácie bieleho šumu s konštantnými varianciami a  $C_{ij}(L)$  sú polynómy spätného operátora  $L$ , koeficienty  $C_{ij}(L)$  sú označované ako  $c_{ij}(k)$ <sup>5</sup>. Pre zjednodušenie modelu budú šoky normalizované, potom kovariančná matica inovácií má tvar:

$$\Sigma_\varepsilon = \begin{pmatrix} var(\varepsilon_1) & cov(\varepsilon_1\varepsilon_2) \\ cov(\varepsilon_1\varepsilon_2) & var(\varepsilon_2) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

V modeli Blancharda a Quaha musia byť obidve premenné stacionárne. Priamo nespájajú  $\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$  šoky s časovými radmi  $y_t$ , je  $I(1)$  proces - využíva prvé diferencie

<sup>4</sup>Ďalšími možnosťami sú napríklad: reštrikcia koeficientov, reštrikcia variancií, symetrické reštrikcie. Pre podrobnejší popis pozrieť [10].

<sup>5</sup>Napríklad: tretí koeficient  $C_{21}(L)$  je  $c_{21}(3)$ .

radu, a  $z_t$ ,  $I(0)$  proces. Namiesto toho  $y_t$ ,  $z_t$  sú endogénne premenné a  $\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$  reprezentujú premenné, ktoré sa v ekonomickej teórii môžu nazývať exogénne premenné. Predpoklad o dlhodobom ovplyvňovaní  $y_t$  jedným zo šokov nám umožňuje získať kompletnú identifikáciu štrukturálnych inovácií z odhadovaného VAR. Blanchard a Quah predpokladali, že agregátny dopytový šok ( $\varepsilon_{1t}$ ) nemá dlhodobý vplyv na reálny HDP. Pre koeficienty matice  $c_{11}(k)$  matice  $C_{ij}(L)$  to znamená:  $\sum_{k=0}^{\infty} c_{11}(k)\varepsilon_{1t-k} = 0$  Tým, že premenné sú stacionárne, existuje reprezentácia VAR modelu aj v nasledovnej forme:

$$\begin{pmatrix} \Delta y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix} \quad (2.11)$$

Rezíduá  $e_{1t}$  a  $e_{2t}$  z VAR modelu sú zložené z čistých inovácií  $\varepsilon_{1t}$  (dopytový šok) a  $\varepsilon_{2t}$  (ponukový šok). Z pôvodného bivariátneho modelu (2.10) platí:

$$\begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11}(0) & c_{12}(0) \\ c_{21}(0) & c_{22}(0) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Ak  $c_{11}(0)$ ,  $c_{12}(0)$ ,  $c_{21}(0)$ ,  $c_{22}(0)$  sú známe, potom je možné získať čisté šoky  $\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$  z regresných rezíduí  $e_{1t}$ ,  $e_{2t}$ <sup>6</sup>.

## 2.2.2 Dopytový a ponukový šok: Bayoumi a Eichengreen model

Za účelom rozoznávať asynchrónnosti hospodárskych cyklov medzi krajinami vyplývajúce z rozdielnosti šokov, alebo z rozdielných reakcií na tieto šoky, by mala byť aplikovaná rôzna ekonometrická metodológia. Existujú rôzne pokusy o rozlíšenie rezíduí iných komponentov sledovaných na pohyboch výstupu<sup>7</sup>.

Metodológia navrhovaná Bayouim a Eichengreenom (1992, 1996), rozširujúca dielo Blancharda a Quaha (1989)<sup>8</sup>, sa stala štandardom. Hlavný predpoklad ich metódy je, že model v sebe zahŕňa dva druhy šokov: šoky, ktoré pôsobia na dopytovú krivku (napríklad kvôli zmenám menovej alebo rozpočtovej politiky) a šoky, čo pôsobia na ponukovú krivku (napríklad technologické zmeny). Z modelu je tiež jasné, že dopytové a ponukové šoky majú rôzny vplyv na výstup a ceny. Inými slovami, zatiaľ čo ponukové šoky majú trvalý vplyv na hladinu výstupu,

<sup>6</sup>Pre podrobnejšie určenie reštrikcií treba pozrieť [3], alebo [10].

<sup>7</sup>Pre podrobnejšie informácie treba pozrieť práce: Caporale, 1993 alebo Dobytkár, 1998.

<sup>8</sup>Boli prví, ktorí využili redukovaný štrukturálny VAR.

dopytové šoky majú len dočasné účinky, pričom oba majú trvalý efekt na cenovú hladinu.

Predpoklady môžeme jednoducho predstaviť na štruktúrnom bivariátnom VAR modeli s reálnym výstupom a cenou, ktorý obsahuje reprezentácie ponukových a dopytových šokov. Štartovacím bodom ich modelu bola nasledovná rovnica:

$$\begin{pmatrix} \Delta Y_t \\ \Delta P_t \end{pmatrix} = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} a_{11i} & a_{12i} \\ a_{21i} & a_{22i} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{dt} \\ \varepsilon_{st} \end{pmatrix} \quad (2.12)$$

s podmienkou

$$\sum_{i=0}^{\infty} a_{11i} = 0, \quad (2.13)$$

kde  $\Delta Y_t$  a  $\Delta P_t$  reprezentujú zmeny logaritmov reálneho výstupu a cien v čase  $t$ ;  $\varepsilon_{dt}$ ,  $\varepsilon_{st}$  reprezentujú spomínané šoky a prvky matice  $A_i$  sú impulse-response funkcie.

Model definovaný (2.12) a (2.13) implikuje, že bivariátny endogénny vektor môže byť vyjadrený pomocou spätných hodnôt každej premennej. Ak  $B_i$  označuje hodnoty koeficientov modelu, potom môžeme model odhadnúť nasledovne:

$$\begin{aligned} X_t &= B_1 X_{t-1} + B_2 X_{t-2} + \dots + e_t = \sum_{i=1}^{\infty} B_i L^i X_t + e_t = B(L) X_t + e_t \\ X_t &= (I - B(L))^{-1} e_t = (I + B_1(L) + B_2(L)^2 + \dots) e_t, \end{aligned}$$

alebo ekvivalentným spôsobom:

$$\begin{pmatrix} \Delta Y_t \\ \Delta P_t \end{pmatrix} = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} d_{11i} & d_{12i} \\ d_{21i} & d_{22i} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix} \quad (2.14)$$

Daním do rovnosti rovnice (2.14) a (2.12) dostaneme:

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} d_{11i} & d_{12i} \\ d_{21i} & d_{22i} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix} &= \sum_{i=0}^{\infty} L^i \begin{pmatrix} a_{11i} & a_{12i} \\ a_{21i} & a_{22i} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{dt} \\ \varepsilon_{st} \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix} &= \left[ \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} d_{11i} & d_{12i} \\ d_{21i} & d_{22i} \end{pmatrix}^{-1} \sum_{i=0}^{\infty} L^i \begin{pmatrix} a_{11i} & a_{12i} \\ a_{21i} & a_{22i} \end{pmatrix} \right] \begin{pmatrix} \varepsilon_{dt} \\ \varepsilon_{st} \end{pmatrix} \\ &= C \begin{pmatrix} \varepsilon_{dt} \\ \varepsilon_{st} \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (2.15)$$

Z (2.15) vidíme, že na určenie modelu sú potrebné štyri podmienky na stanovenie štyroch prvkov matice  $C$ . Dve z reštrikcií sú jednoduché normalizácie, ktoré

definujú variancie šokov  $\varepsilon_{dt}$ ,  $\varepsilon_{st}$ . Zvyčajne vo VAR sa dve variancie rovnajú jednej a spolu s predpokladom o ortogonalite definujú tretiu reštrikciu  $C'C = \Sigma$ , kde  $\Sigma$  je kovariančná matica rezíduí  $e_{1t}$ ,  $e_{2t}$ . Posledná podmienka, aby bola matica  $C$  plne definovaná, vychádza z ekonomickej teórie a bola už predčasne zadaná v rovnici (2.13). Matematickým zápisom po dosadení (2.13) do (2.15) získame:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} d_{11i} & d_{12i} \\ d_{21i} & d_{22i} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} c_{11i} & c_{12i} \\ c_{21i} & c_{22i} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{pmatrix}$$

Riešenie takto zostaveného systému nám umožňuje odhadnúť rady dopytových a ponukových šokov z rezíduí odhadovaného VAR modelu.

# Kapitola 3

## Empirické výsledky testovania

V tejto kapitole sa zameriame na overenie teoretických východísk a predpokladov, ktoré vychádzajú z novej klasickej teórie. Budeme analyzovať reálne dopady ponukových, dopytových a monetárnych šokov na ekonomické prostredie vybraných členských krajín Európskej únie: Česko, Maďarsko, Poľsko a Slovensko. Ako nástroj sme si zvolili SVAR model, štrukturálny vektorový autoregresný model. Jeho základom bude zostavenie VAR modelu, modelu vektorových autoregresíí, ktorý vyjadruje závislosť sledovaných endogénnych premenných, v našom prípade reálneho HPD, vývoj cenovej hladiny, meranej deflátorom HDP a ponuky peňazí vyjadrenej pomocou menového agregátu M2, od ich lagov.

### 3.1 Špecifikácia nášho SVAR modelu

Východiskom pre nás bude konštrukcia trojpremenného VAR modelu, aplikovaného na nižšie uvedené ekonomické veličiny <sup>1</sup>:

- reálny výstup, HDP predelené bázickým indexom (2000 = 100), ktorý je považovaný za jednu z ekonomických veličín ovplyvňujúcich dopyt po peniazoch, označujeme  $y_t$

- cenová hladina bude charakterizovaná pomocou HDP deflátoru,

$$HDP_{def} = \frac{HDP_v \text{BeznychCenach}}{HDP_v \text{StalychCenach}} * 100, \text{ označujeme } \pi_t$$

- reálny objem peňazí, peňažný agregát M2<sup>2</sup> predelený indexom spotrebiteľských

---

<sup>1</sup>Zdroje časových radov našich premenných sú: Eurostat, International monetary fond a United Nations Economic Commission for Europe.

<sup>2</sup>Peniaze nejde spoľahlivo izolovať od aktív, ktoré sú s nimi spojené, t.j. peniaze môžu byť rýchlo prevedené do úsporových alebo termínovaných vkladov, preto sme za vhodnú voľbu peňažného agregátu pokladali širší M2, je zároveň stabilnejší voči premennej HDP, než M1.



cien, značíme  $m_t$

U všetkých časových radov sme spravili testy stacionarity. K tomuto účelu bol použitý rozšírený Dickeyov - Fullerov test (ADF test) prítomnosti jednotkového koreňa. Prevedený ADF test naznačoval, že všetky nami použité časové rady sú integrované stupňa jeden, teda ich prvé diferencie sú stacionárne. Výsledky sú uvedené v tabuľke (3.1). Na základe tohoto zistenia sme v celej našej analýze

	<b>log(HDP)</b>	<b>Dlog(HDP)</b>	<b>log(def)</b>	<b>Dlog(def)</b>	<b>log(M2)</b>	<b>Dlog(M2)</b>
<b>EA</b>	-0,56*	-3,93**	0,952*	-4,69**	2,56*	-5,134**
<b>CZ</b>	2,65*	-5,26**	-0,883*	-5,232**	0,632*	-4,503**
<b>HU</b>	0,458*	-3,567**	0,207*	-7,128**	0,035*	-4,261**
<b>PL</b>	-0,91*	-8,12**	-1,06*	-6,957**	-1,538*	-2,969**
<b>SK</b>	1,69*	-3,048**	1,37*	-5,60**	-0,42*	-5,94**

Tabuľka 3.1: Tabuľka výsledkov ADF testu.

\* Nulová hypotéza nebola zamietnutá na 95% intervale spoľahlivosti.

\* Zamietli sme nulovú hypotézu, časové rady sú stacionárne.

pracovali s prvými diferenciami premenných. Premenné  $\Delta y_t$ ,  $\Delta p_t$ ,  $\Delta m_t$  vyjadrujú prirodzené logaritmy prvých diferencií HDP, deflátoru HDP a reálneho objemu peňazí. Časové rady, štvrťročné dáta, sú stacionárne, sezónálne očistené procesy v rozpätí od 1995q1-2007q2, a preto sú vhodné na odhad pomocou VAR modelu. Počet lagov bol zvolený na základe výsledkov informačných kritérií Akaike, Schwarz<sup>3</sup>.

Rozšírením spomínaných bivariátnych modelov na trojpremenný, môže byť pomocou Woldovej vety náš model prezentovaný nasledovným nekonečným vektorom klúzavých priemerov (VMA):

$$X_t = A_0 e_t + A_1 e_{t-1} + \dots + A_p e_{t-p} = \sum_{i=0}^p A_i e_{t-i} = \sum_{i=0}^p A_i L^i e_t, \quad (3.1)$$

<sup>3</sup>Výsledky testu sú uvedené v prílohe.

Vo VAR modeloch dlhá dĺžka lagov ovplyvňuje stupne voľnosti. Vhodná voľba počtu lagov môže byť kritická. Ak je  $p$  veľmi malé, model nie je dobre špecifikovaný. Na druhej strane, ak je  $p$  veľmi veľké, stupne voľnosti sú zoslabené, zbytočné.

kde  $X_t = \begin{pmatrix} \Delta y_t \\ \Delta \pi_t \\ \Delta m_t \end{pmatrix}$ ,  $A_i = \begin{pmatrix} a_{11i} & a_{12i} & a_{13i} \\ a_{21i} & a_{22i} & a_{23i} \\ a_{31i} & a_{32i} & a_{33i} \end{pmatrix}$  ( $i = 0, 1, 2, \dots$ ),  $L$  je spätný operátor a  $e_t = [e_{1t}, e_{2t}, e_{3t}]'$  sú vektory rezíduí všetkých troch rovníc VAR modelu s normálnym rozdelením a s nulovými autokoreláciami:

$$E(e_t) = 0, \quad E(e_t e_t') = \Sigma_e = I, \quad E(e_s e_t') = [0] \quad \forall s \neq t$$

System premenných je zapísaný pomocou súčasných a minulých realizácií skrytých šokov, tzv. štruktúrnych alebo primitívnych šokov. Poznamenajme, že prvky matice  $A_i$  sú impulse-response koeficienty, napríklad rad  $a_{12i}$ , ( $i = 1, 2, \dots, p$ ) popisuje dynamickú odozvu prvej premennej systému,  $\Delta y_t$ , na jednotkový šok druhého typu,  $e_{2t-i}$  (v našom prípade dopytový). Na získanie impulse-response funkcií, tak ako aj na určenie minulých primitívnych šokov, je potrebné odhadnúť inverziu nasledovného zápisu VAR procesu:

$$X_t = B_1 X_{t-1} + B_2 X_{t-2} + \dots + B_p X_{t-p} + \varepsilon_t = \sum_{i=1}^p B_i L^i X_t + \varepsilon_t = B(L) X_t + \varepsilon_t$$

$$X_t = (I - B(L))^{-1} \varepsilon_t = (I + B_1(L) + B_2(L)^2 + \dots) \varepsilon_t$$

$$X_t = \sum_{i=0}^p \begin{pmatrix} d_{11i} & d_{12i} & d_{13i} \\ d_{21i} & d_{22i} & d_{23i} \\ d_{31i} & d_{32i} & d_{33i} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{pmatrix}, \quad (3.2)$$

kde  $B_i = \begin{pmatrix} b_{11i} & b_{12i} & b_{13i} \\ b_{21i} & b_{22i} & b_{23i} \\ b_{31i} & b_{32i} & b_{33i} \end{pmatrix}$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, p$ ),  $B(L) = \sum_{i=1}^p B_i L^i$  je invertovaný

polynóm lagu  $i$ ,  $D_i = \begin{pmatrix} d_{11i} & d_{12i} & d_{13i} \\ d_{21i} & d_{22i} & d_{23i} \\ d_{31i} & d_{32i} & d_{33i} \end{pmatrix}$ ,  $D_i = B_i(L)^i$  a  $[\varepsilon_t] = [\varepsilon_{1t} \varepsilon_{2t} \varepsilon_{3t}]'$  sú

vektory šokov s normálnym rozdelením, ktoré sú neautokorelované, ale súčasne môžu byť korelované s inými:

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma_e = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 \end{pmatrix}, \quad E(\varepsilon_s \varepsilon_t') = [0] \quad \forall s \neq t,$$

Porovnaním rovníc (3.1) a (3.2) získame rovnosť:

$$\sum_{i=0}^p D_i [\varepsilon_t] = \sum_{i=0}^p L^i A_i [e_t]$$

$$\varepsilon_t = \left[ \sum_{i=0}^{\infty} (D_i)^{-1} \sum_{i=0}^{\infty} L^i A_i \right] [e_t] = c [e_t],$$

ktorej dôsledkom je nasledovné vyjadrenie vzťahu medzi šokmi a rezíduami:

$$[\varepsilon_t] = c [e_t],$$

pričom:  $c'c = \Sigma$ , kde  $\Sigma$  označuje kovariančnú maticu rezíduí.

Vektor šokov,  $[\varepsilon_t]$ , obsahuje tri typy štruktúrnych šokov:

- reálne agregátne ponukové šoky,  $\varepsilon_t^p$ , ktoré majú dlhodobý vplyv na všetky premenné <sup>4</sup>
- reálne agregátne dopytové šoky,  $\varepsilon_t^d$ , ktoré nemajú dlhodobý vplyv na reálny výstup a ceny <sup>5</sup>
- monetárne (nominálne) šoky,  $\varepsilon_t^m$ , ktoré majú dlhodobý vplyv iba na cenovú hladinu<sup>6</sup>

Keďže  $c$  je matica  $3 \times 3$ , potrebujeme dodefinovať deväť parametrov na konvertovanie rezíduí z odhadovanej rovnice na reálne šoky, ktoré predstavujú správanie endogénnych premenných. Z týchto deviatich, šesť je daných pomocou prvkov matice  $\Sigma$  (tri odhadnuté variancie a tri odhadnuté kovariancie VAR rezíduí). Pre plne identifikovaný systém budú zvyšné tri parametre získané z už vyššie spomínaných predpokladov o štruktúrnych šokoch, t.j. kumulovaný dopad dvoch šokov na naše premenné je nulový v dlhodobom období.

Identifikácia reštrikcií je založená na dopredu stanovených predpokladoch efektov šokov na ekonomiku. Používame logaritmy prvých diferencií výstupných dát, to znamená, že rastúci efekt dopytového šoku na reálny výstup (HDP) a ceny (infláciu) je nulový. Monetárny šok sa síce prejaví ako nárast peňazí, ale spôsobí rast inflácie, takže objem peňazí sa vráti na dlhodobú úroveň. Matematicky zapíšeme:

$$\sum_{i=0}^p \frac{\partial(\Delta y_t)}{\partial(\varepsilon_{t-i}^d)} = 0 \quad \text{a} \quad \sum_{i=0}^p \frac{\partial(\Delta y_t)}{\partial(\varepsilon_{t-i}^p)} = 0 \quad \text{a} \quad \sum_{i=0}^p \frac{\partial(\Delta \pi_t)}{\partial(\varepsilon_{t-i}^m)} = 0$$

$$\sum_{i=0}^p [D_i] \cdot [C_i] = \begin{bmatrix} \bullet & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{bmatrix} \quad (3.3)$$

<sup>4</sup>Predpokladáme:  $\varepsilon_{1t} = \varepsilon_t^p$ .

<sup>5</sup>Predpokladáme:  $\varepsilon_{2t} = \varepsilon_t^d$ .

<sup>6</sup>Predpokladáme:  $\varepsilon_{3t} = \varepsilon_t^m$ .

Z uvedených predpokladov (3.3) dostávame nasledovný prepis rovnice:

$$\begin{pmatrix} \Delta y_t \\ \Delta \pi_t \\ \Delta m_t \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \bullet & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_t^p \\ \varepsilon_t^d \\ \varepsilon_t^m \end{pmatrix}$$

Analýza tohto systému nám umožňuje odhadnúť série šokov zo získaného SVAR modelu.

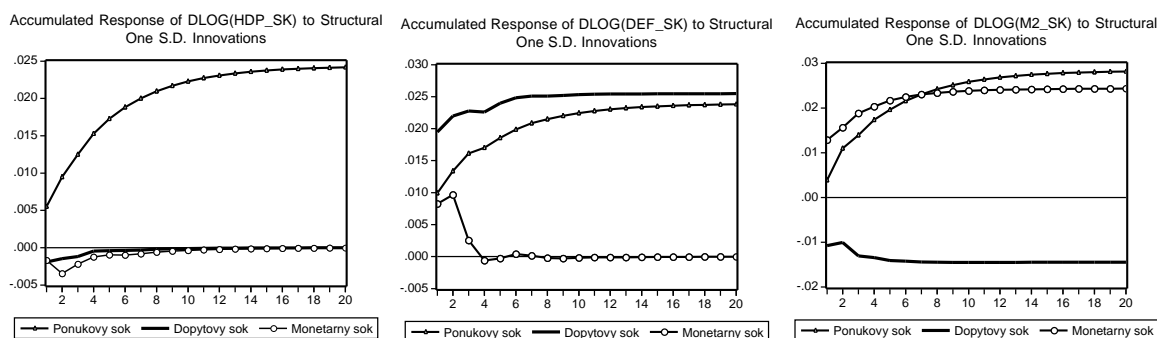
## 3.2 Empirické výsledky

Zakreslenie reakčných funkcií zo získanej reprezentácie štrukturálneho VAR modelu nám umožňuje vidieť dopady exogénnych štrukturálnych šokov na vývoj ekonomiky v sledovaných krajinách.

### 3.2.1 Akumulované šoky

#### Akumulované šoky Slovenskej republiky

Na grafoch (3.1) vidíme pozitívny vplyv akumulovaných ponukových šokov na všetky tri sledované premenné. Šoky spôsobia nárast všetkých premenných a majú za následok ustálenia sa na vyššej úrovni ako bola pôvodná. Ponukové



Obrázok 3.1: Grafy akumulovaných šokov Slovenska

šoky majú súvis s monetárnou expanziou, reálna peňažná hladina sa stabilizuje na vyššej úrovni. Z teórie sa predpokladá pokles cenovej hladiny vplyvom akumulovaných ponukových šokov, čo nám z reálnych dát nevyšlo, ani keď sme sa

do modelu pokúšali zaviesť dummy premenné <sup>7</sup>.

Nezhodu empirických výsledkov s teóriou (novej klasickej ekonómie) môžeme čiastočne odôvodniť tým, že rôzne šoky vplyvajúce na ekonomiku Slovenska spôsobujú výkyvy rezíduí našich premenných v rôznych časových obdobiach. Preto kumulované šoky môžu podávať skreslené výsledky. Napríklad pád vlády na čele s Mečiarom v roku 1998 spôsobil veľký výkyv cenovej hladiny, meranej HDP deflátorom, pričom u zvyšných dvoch premenných nastal iba nepatrný výkyv. Vstup Slovenska do Európskej únie v roku 2004 spôsobil veľký výkyv na premennú HDP, ale nemalo to žiaden vplyv na cenovú hladinu, ani na reálny objem peňazí.

Preskúmame reakcie Slovenskej republiky na dopytové šoky. Počas posledných dvanástich rokov bola Slovenská republika vystavená rôznym očakávaným i neočakávaným dopytovým šokom.

Reálny výstup nereaguje na kumulované šoky a môžeme povedať, že od začiatku má dopytový šok nulový vplyv na HDP. Cenová hladina vzrastie a stabilizuje sa na vyššej úrovni než bola pôvodná, opakom je reálny objem peňazí, na ktorý majú dopytové šoky negatívny vplyv.

Reakcie slovenskej ekonomiky na kumulované dopytové šoky nie sú v rozpore s ekonomickou teóriou.

Ako posledné si popíšeme vplyv kumulovaných monetárnych (nominálnych) šokov, ktoré môžeme chápať aj ako inflačné šoky.

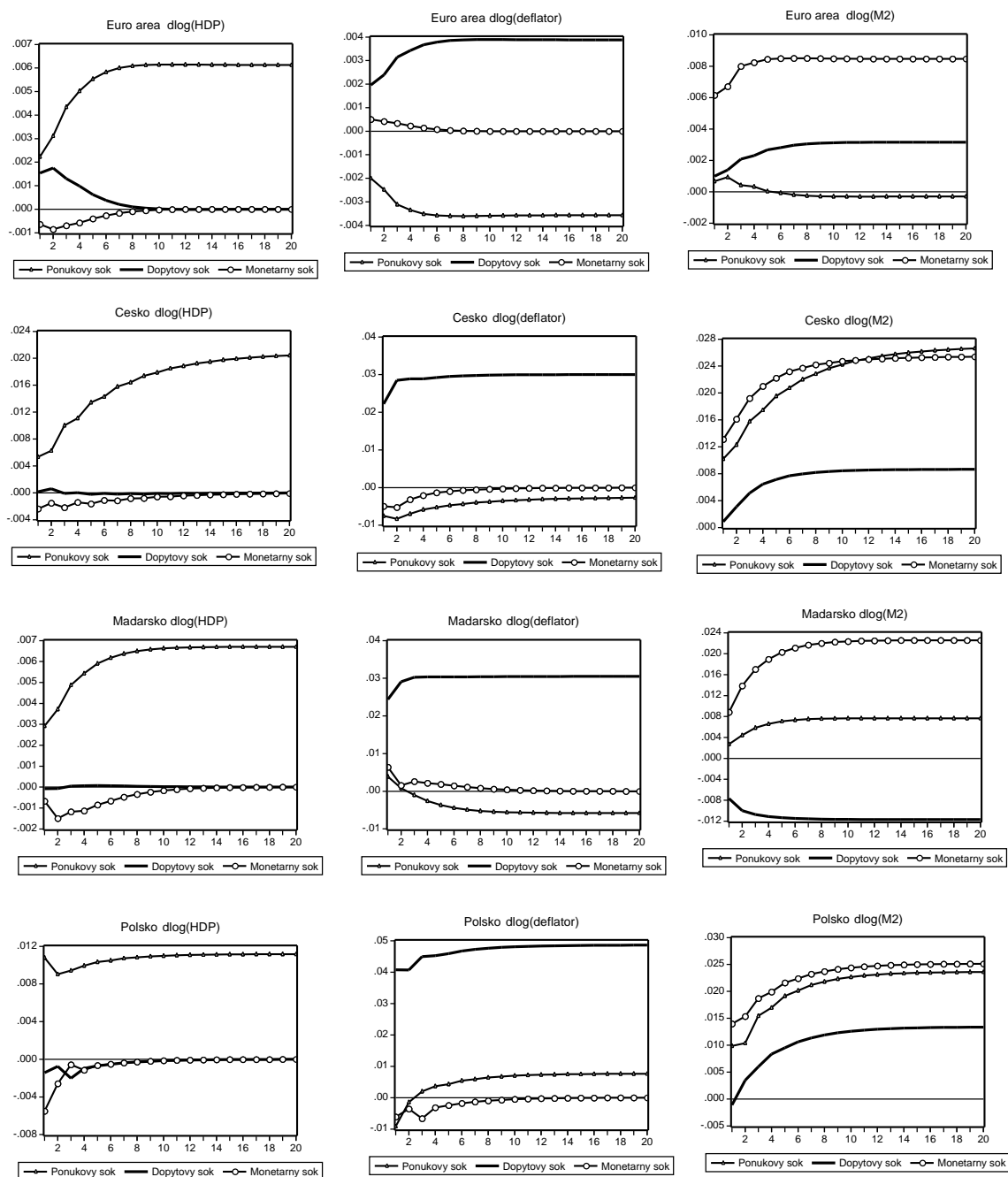
Monetárne šoky spôsobia počiatočné výkyvy u reálneho výstupu a u cenovej hladiny, pričom v dlhodobom období sa ustália na nulovej úrovni. Inflačné tlaky spôsobujú nárast objemu peňazí v ekonomike, čo možno vidieť na grafoch (monetárne šoky majú výrazny pozitívny vplyv na objem peňazí).

## **Česko, Poľsko, Maďarsko a eurozóna**

Podobne ako v Slovenskej republike môžeme popísať vplyvy troch typov šokov v ostatných štátoch a eurozóne, ktoré vidíme na grafoch (3.2). Zameriame sa na výnimky a odlišnosti. Čo sa týka ponukových šokov, majú pozitívny vplyv na reálny výstup a objem peňazí. Podmienka záporného vplyvu akumulovaných

---

<sup>7</sup>Dummy premenné sa zavádzajú do modelov, aby vyrovnávali jednorázové efekty, ktoré by mohli skresľovať výsledky.



Obrázok 3.2: Grafy akumulovaných šokov

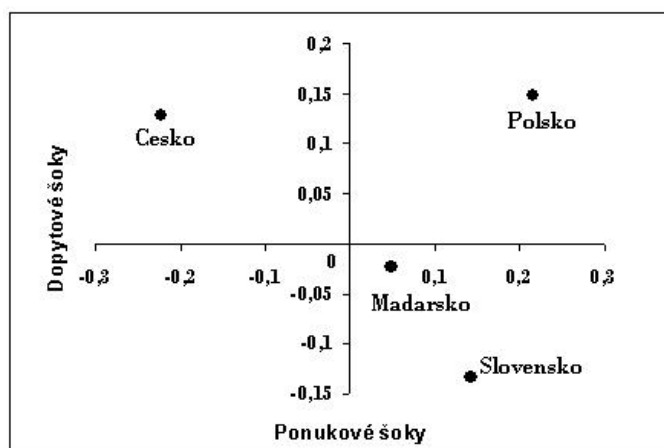
ponukových šokov na cenovú hladinu podobne ako na Slovensku, nie je splnená ani v Poľsku, i keď v Poľsku je nárast cenovej hladiny vplyvom šoku značne menší ako na Slovensku. Vplyv dopytových šokov na premenné HDP (v dlhodobom období nulový vplyv) a cenovú hladinu (spôsobuje nárast) je pre všetky krajiny

a eurozónu rovnaký ako na Slovensku. Rozdielne výsledky nastali v reálnom objeme peňazí. Napriek tomu, že vplyvom dopytových šokov sa očakáva pokles reálneho objemu peňazí, v Poľku, Česku a eurozóne nám vyšli opačné výsledky. Rovnaký vplyv dopytových šokov ako na Slovensko reaguje len Maďarsko. Vplyv monetárnych šokov je vo všetkých sledovaných krajinách v zhode s teóriou, t.j. odhliadnúc od počiatočných výkyvov v dlhodobom horizonte majú nulový vplyv na reálny výstup a cenovú hladinu, a zároveň ich vplyvom sa zvyšuje reálny objem peňazí.

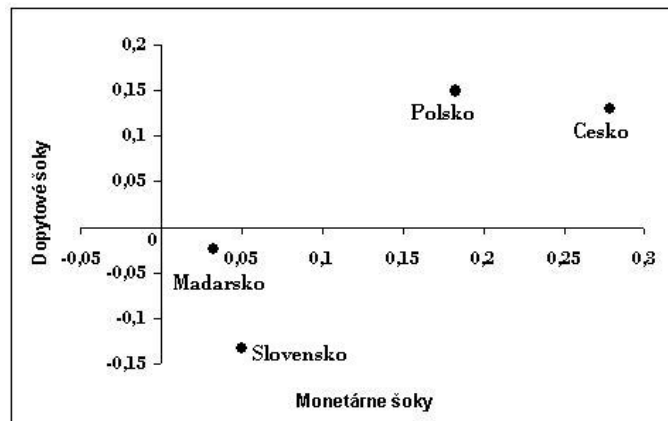
Opätovne môžeme nezrovnalosti výsledkov akumulovaných šokov čiastočne oddôvodniť rôznorodými výkyvmi sledovaných premenných na jeden šok. To znamená, ak nastal silný neočakávaný šok na ekonomiku niektorej krajiny, veľkým výkyvom zareagovala len jedna z premenných a zvyšné dve ostali na svojej pôvodnej úrovni.

### 3.2.2 Vzájomná korelácia šokov

Na vývoj smeru synchronizácie hospodárskych cyklov dvoch ekonomík majú zásadný vplyv reakcie týchto ekonomík na šoky. Ak by reagovali skôr symetricky, tak by bolo pravdepodobné, že časom sa tieto ekonomiky zosynchronizujú. Výsledky korelácií medzi dopytovými a ponukovými šokmi vo vybraných krajinách Európskej únie s eurozónou sú zhrnuté na obrázku (3.3) a dopytových a monetárnych na obrázku (3.4). Presné hodnoty korelácií sú uvedené v tabuľke (3.2).



Obrázok 3.3: Graf korelácie šokov s eurozónou.



Obrázok 3.4: Graf korelácie šokov s eurozónou.

	Ponukové šoky	Dopytové šoky	Monetárne šoky
<b>CZ</b>	-0,222	0,129	0,278
<b>HU</b>	0,0485	-0,023	0,033
<b>PL</b>	0,216	0,148	0,183
<b>SK</b>	0,144	-0,133	0,051

Tabuľka 3.2: Tabuľka korelácií šokov jednotlivých štátov s eurozónou.

Ako vidno z výsledkov, korelácia ponukových a monetárnych šokov medzi Slovenskom a eurozónou je kladne korelovaná a korelácia dopytových záporne korelovaná. Vo všeobecnosti sú korelácie veľmi nízke, takmer nulové, čo znamená, že ekonomika SR reaguje na ponukový, dopytový a monetárny šok neutrálne voči eurozóne. Naše testovanie indikuje, že aj ekonomiky ostatných prístupových krajín sú podobné: veľmi slabo symetrické alebo slabo asymetrické.

Rozšírením eurozóny o kandidátske krajiny by mohli existujúce rozdiely medzi eurozónou a vstupujúcimi krajinami viesť ku kolapsu takto vzniknutej menovej oblasti.



## Záver

V prvej časti práce sme stručne popísali teóriu optimálnej menovej oblasti, ktorá je v dnešnej dobe aktuálna vzhľadom na neustále rozširovanie Európskej menovej únie. Rozobrali sme pôvodný a nový pohľad na optimálnu menovú zónu, kritériá, ktoré by podľa tvorcov teórie mali členské krajiny spĺňať, aby sa zvyšovala optimalita zóny, zisky a náklady plynúce z OCA. Základnou myšlienkou teórie OCA je, že pre krajiny, ktoré sú vystavené symetrickým šokom, alebo ktoré majú mechanizmus absorpcie asymetrických šokov, je optimálne prijať jednotnú menu.

V celej práci sme sa zameriavali hlavne na štyri členské krajiny Európskej únie: Česko, Maďarsko, Poľsko a Slovensko, ktoré by v dohľadnej dobe chceli vstúpiť do Európskej menovej únie, a tým prijať jednotnú menu, euro. Kľúčový význam v príprave prijatia eura vstupom do EMÚ má vysoká úroveň udržateľnej konvergenencie ekonomiky meraná Maastrichtskými kritériami. Poukázali sme na striktnosť Maastrichtských kritérií, na ich kritiku zo strany vstupujúcich krajín a taktiež na výhody a nevýhody vstupu európskych krajín do Európskej menovej únie. Porovnali sme hodnoty úrokových a inflačných mier, štátnych dlhov a deficitov sledovaných štátov s referenčnými hodnotami konvergenčných kritérií. Výsledné tabuľky naznačujú, že nami sledované štáty, okrem Maďarska, spĺňajú konvergenčné kritériá s malým prekročením štátneho deficitu, a teda by mohli byť vhodnými kandidátmi pre vstup do EMÚ. Naopak z analýz, ktoré sme vypracovali v druhej časti práce, by sme mohli povedať, že vstup do EMÚ by mohol pre tieto štáty znamenať vysoké náklady.

V druhej časti sme zhodnotili predpoklady klasickej ekonomickej teórie ohľadom dopadov ponukových, dopytových a monetárnych šokov na reálny výstup, cenovú hladinu a reálny objem peňazí. Šoky sme získali z vektorov rezíduí zo štrukturálnych VAR modelov za pomoci zavedenia reštrikcií.

V dôsledku ponukových šokov mal nastať nárast HDP a reálneho objemu peňazí v obehu a pokles cenovej hladiny. Takýto charakter sme podľa našich výsledkov zaznamenali len v dvoch krajinách, a to v Česku a Maďarsku. V prípade Poľska a Slovenska nebola splnená podmienka poklesu cenovej hladiny a v prípade eurozóny sme zaznamenali, i keď veľmi nízky, ale predsa pokles reálneho objemu peňazí.

Rovnako menej uspokojivé boli výsledky dopadov dopytových šokov. Rastúci

efekt dopytového šoku na HDP je nulový. Tento fakt bol celkom splnený, podobne aj jeho pozitívny vplyv na cenovú hladinu. Nezhody s očakávaným negatívnym vplyvom na množstvo peňazí v obehu nastali v eurozóne, Česku a Poľsku. Prekvapujúco v prípade spomenutých oblastí došlo k podstatnému nárastu reálneho objemu peňazí. Očakávané dopady šokov sa v zhode s teóriou zachovali iba v slovenskej a maďarskej ekonomike.

Jediné uspokojujúce výsledky v súlade s ekonomickými očakávaniami vo všetkých sledovaných štátoch a v eurozóne nastali vplyvom monetárnych šokov. Monetárny (inflačný) šok v prvých kvartáloch spôsobil menšie výkyvy na HDP a cenovú hladinu, ale v dlhodobom horizonte nemal na tieto premenné žiaden vplyv. Reálny objem peňazí by mal vplyvom inflačného tlaku rásť, čo potvrdili aj výsledky našich testov.

Výsledky testovania vzájomnej korelácie ponukových a dopytových šokov štyroch krajín s eurozónou neboli zhodné s výsledkami testov autorov iných prác<sup>8</sup>. Najväčšie odchylky výsledkov boli pre Maďarsko, ktoré malo prekvapujúco vysokú koreláciu šokov s eurozónou v prácach spomenutých autorov, ktorí pracovali s časovými radmi 1995:4-2000:4 a 1995:1-2001:1, t.j. pred vstupom Maďarska do EÚ. V neskoršom období korelácia šokov Maďarska s eurozónou poklesla, [8] (kde dĺžka časového radu bola 1995:3-2005:3), ale nie až na také nízke hodnoty ako v našej analýze. Naše výsledky nám indikujú veľmi nízku koreláciu, nielen pre Maďarsko, ale aj pre zvyšné tri krajiny. Nezhody korelácií by sme mohli čiastočne oddôvodniť štrukturálnymi zlomami, ktoré v krajinách počas sledovaného časového obdobia, 1995:1-2007:2, nastali a my sme ich nemohli nijako ovplyvniť. Okrem ponukových a dopytových šokov sme testovali aj vzájomnú koreláciu monetárnych šokov, ktorá bola tiež u všetkých krajín nízka. I keď nízku, ale kladnú koreláciu všetkých troch typov šokov vykazuje iba Poľsko. Korelácia šokov Česka, Maďarska a Slovenska s eurozónou je takmer nulová, ekonomiky prístupových krajín sú buď veľmi slabo symetrické alebo slabo asymetrické s eurozónou.

Aj napriek snahe sledovaných krajín splniť Maastrichtské kritériá, čo by znamenalo voľný vstup do EMÚ, ich ekonomiky nie sú zosynchronizované so štátmi eurozóny a ich vstup by mohol znamenať negatívny vplyv v podobe vysokých nákladov pre obe strany, pre kandidátske krajiny aj pre štáty eurozóny.

---

<sup>8</sup>Napríklad s prácami: Fidrmuc, J., Korhonen, I.,(2001). *Optimal Currency Area between the EU and Accession Countries: The Status Quo*, Working paper. Hagara, E., (2003). *Teória optimálnej menovej oblasti: Implikácie pre rozšírenie EÚ*, Diplomová práca, FMFI UK.

# Literatúra

- [1] Alesina, A., Barro, R. J. , Tenreyro, S., (2002). *Optimal Currency Areas*, Harvard University.
- [2] Artis, M.J., Fidrmuc, J., Scharler, J., (2007). *The Transmission of Business Cycles: Implications for EMU Enlargement*.
- [3] Blanchard, O., Quah, D., (1989). *The dynamic effects of aggregate supply and demand disturbances*, American Economic Review 79, str. 655- 673.
- [4] Broz, Tanja, (2005). *The Theory of Optimum Currency Areas: A Literature Review*, The Institute of Economics, Zagreb.
- [5] Cipra, T., (1986). *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*, SNTL, Praha.
- [6] Fleming, J. Marcus, (1962). *Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates*, IMF Staff Papers, 9.
- [7] De Grauwe, P., (2003). *Economics of Monetary Union*, Oxford University Press.
- [8] Gilson, N., (2006). *About the future of EMU*, Facultés universitaires catholiques de Mons.
- [9] Gros, Daniel, (2004). *The Maastricht Criteria after Enlargement: Old Rules for New Members?*, International Economic Seminar on rules, international economy and growth, CEIS - University of Rome Tor Vergata.
- [10] Enders, Walter, (1995). *Applied econometric time series, Wiley series in Probability and Mathematical Statistics*, str. 294-337.
- [11] Fidrmuc, J., Kornhohen, Iikka, (2003). *Similarity of supply and demand shocks between the euro area and the CEECs*, Oesterreichische Nationalbank.

- [12] Horvath, R., Komarek, L., (2002). *Optimum Currency Area Theory: A Framework for Discussion about Monetary Integration*, Warwick economic research papers, No 647.
- [13] Hušek, R., (1999). *Ekonometrická analýza*. Praha, Ekopress.
- [14] Luca Benati, L., Surico, P., (2008). *VAR analysis and the great moderation*, Working paper series, No 866, European Central bank.
- [15] Muzhani, Marino, (2002). *Optimum Currency Areas. History and Perspective*, University of Firenze, Italy.
- [16] Ishiyama, Y., (1975). *The Theory of Optimum Currency Areas: A Survey*, IMF Staff Papers , 22, pp. 344-83.
- [17] Kenen, P., (1969). *The Theory of Optimum Currency Areas: An Eclectic View, in Mundell and Swoboda (eds.) Monetary Problems in the International Economy*, University of Chicago Press, Chicago.
- [18] McKinnon, R., (1963). *Optimum Currency Area*, American Economic Review, September, pp. 717-725.
- [19] Michael, J. Artis with a comment by David Archer (2002). *Working paper 69 reflections on the optimal Currency Area (OCA) criteria in the light of EMU*, Oesterreichische Nationalbank.
- [20] Mihai, Copaciu, (2006). Central European University Budapest, Hungary, *Asymmetric Shocks Across European Monetary Union: Can Labor Mobility Act as an Adjustment Mechanism?*
- [21] Muchová, E., Táncošová, J., (01/2000). *A contribution of Robert A. Mundell to monetary integration*, Journal of Economics.
- [22] Mundell, R., (1961). *A Theory of Optimum Currency Areas*, American Economic Review, September, 657-665.
- [23] Newton college working paper (2005). *Peníze a hospodářský růst: Jaký je mezi nimi vztah?* 13, 259-285.
- [24] Obstfeld, Maurice. (2001). *International Macroeconomics: Beyond the Mundell-Fleming Model*, working paper 8369, National bureau of economic research, Cambridge.

- [25] Ramos, R., Suriñach, J. (2004). *Shocking aspects of European enlargement*, Economic, Econometric and Cross-Disciplinary Aspects of European Union Enlargement, European University Institute - Florence.
- [26] Rose, Andrew K., (2006). *Currency Unions*, for The New Palgrave, University of California.
- [27] Rose, Andrew K., (2000). *One Money, One Market: Estimating the Effect of Common Currencies on Trade*, Economic Policy 30, 7-46.
- [28] Schembri, Lawrence, (2001). International Department, Bank of Canada review, Conference Summary: *Revisiting the Case for Flexible Exchange Rates*.
- [29] Srinivasa, Madhur, (2002). *Costs and benefits of a common currency for Asean*, Asian Development Bank.
- [30] Sibert, Anne, (2007). Birkbeck College, *Criteria for Monetary Union Accession University of London and CEPR*.
- [31] Stauffer, Amity, (2008). *What is the European Monetary Union?*, The University of Iowa center for International finance and development.
- [32] Stazka, A.,(2006). *Sources of Real Exchange Rate Fluctuations in Central and Eastern Europe – Nominal or Real?*, CESifo Workshop on Euro-area enlargement, CESifo Conference Centre, Munich.
- [33] Šramko, I., (2008). Národná banka Slovenska, *Plnenie a udržateľnosť Maastrichtských kritérií*, Bratislava.
- [34] Toda, H.Y., Phillips, P.C.B., (1994). *Vector Autoregressions and Causality: A Theoretical Overview and Simulation Study*, Econometric Reviews.
- [35] Willett, Thomas D., (2001). *The OCA Approach to Exchange Rate Regimes: A Perspective on Recent Developments*, Claremont Graduate University.
- [36] Tower, E., Willett, T., (1976). *The Theory of Optimum Currency Areas and Exchange Rate Flexibility: A More General Framework*, Special Papers in International Economics, 11, Princeton University.

## Prílohy

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	559.5484	18.95017*	3.12e-15*	-24.888*	-24.401*	-24.70*
2	564.7180	8.6943	3.74e-15	-24.7144	-23.862	-24.3986
3	574.7334	15.4784	3.63e-15	-24.7606	-23.544	-24.309
4	582.4785	10.913	3.96e-15	-24.7035	-23.122	-24.117
5	590.6891	10.4497	4.31e-15	-24.667	-22.721	-23.945

Tabuľka 3.3: Tabuľka výsledkov testovania počtu lagov pre eurozónu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	384.909	28.6603*	8.74e-12*	-16.950*	-16.463*	-16.769*
2	391.745	11.496	9.71e-12	-16.852	-16.000	-16.536
3	401.28	14.7429	9.63e-12	-16.876	-15.660	-16.425
4	408.025	9.497	1.10e-11	-16.773	-15.192	-16.187
5	415.022	8.905	1.27e-11	-16.68	-14.736	-15.961

Tabuľka 3.4: Tabuľka výsledkov testovania počtu lagov pre Slovensko

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	420.440	50.34113	2.63e-12	-18.152	-17.671*	-17.973
2	434.052	22.9883*	2.15e-12*	-18.357*	-17.5147	-18.0435*
3	441.23	11.1715	2.37e-12	-18.277	-17.072	-17.828
4	451.508	14.6132	2.30e-12	-18.333	-16.767	-17.750

Tabuľka 3.5: Tabuľka výsledkov testovania počtu lagov pre Česko

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	445.116	24.833*	8.77e-13*	-19.249*	-18.767*	-19.070*
2	448.664	5.9921	1.12e-12	-19.007	-18.164	-18.693
3	455.568	10.739	1.25e-12	-18.914	-17.709	-18.465
4	460.509	7.0261	1.54e-12	-18.733	-17.167	-18.150

Tabuľka 3.6: Tabuľka výsledkov testovania počtu lagov pre Maďarsko

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	346.452	19.292*	7.04e-11*	-14.864*	-14.382*	-14.684*
2	349.783	5.6263	9.11e-11	-14.612	-13.76949	-14.298
3	356.415	10.31714	1.03e-10	-14.507	-13.302	-14.058
4	364.866	12.01926	1.08e-10	-14.482	-12.917	-13.89

Tabuľka 3.7: Tabuľka výsledkov testovania počtu lagov pre Poľsko