FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
UNIVERZITY KOMENSKÉHO
v Bratislave

Ekonomická a finančná matematika

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2003 Marian Krajč

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
UNIVERZITY KOMENSKÉHO
v Bratislave

Ekonomická a finančná matematika

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Hry fiškálnych a monetárnych vzt'ahov v EMU

Autor: Marian Krajč
Vedúci diplomovej práce: RNDr. Ján Pekár, CSc.

Bratislava 2003

Čestne vyhlasujem, že som túto diplomovú prácu vypracoval samostatne, len s použitím uvedenej literatúry.

....

V Bratislave 4.apríla 2003 Marian Krajč

Poďakovanie

Ďakujem aj touto cestou RNDr. Jánovi Pekárovi, CSc. za sprístupnenie literatúry a v neposlednom rade za cenné rady a konzultácie pri písaní diplomovej práce.

Obsah

Úvod 1

1. Pravidlá a realita EMU a ECB 2

2. Hlasovacie modely 7

3. Model motivačných kontraktov 12

3.1 Model 12

3.2 Vlastnosti ekvilibriovej politiky 16

3.3 Zhrnutie 18

4. Model opakovanej hry 20

4.1 Model 21

4.2 Voľnosť výberu politiky 22

4.3 Úplná záväznosť k pravidlu 23

4.4 Kompatibilita motívov 25

4.5 Optimálne pravidlo vzhľadom na ohraničenia 28

4.6 Riešenie symetrického prípadu 31

4.7 Úplné ekvilibrium 34

4.8 Zhrnutie 37

5. Vzájomné pôsobenie fiškálnej a monetárnej politiky 39

5.1 Model 40

5.2 Diskrečné politiky 42

5.2.1 Nashovo ekvilibrium 42

5.2.2 Politiky s výhodou prvého ťahu 44

5.2.2.1 Výhoda prvého ťahu monetárnej politiky 44

5.2.2.2 Výhoda prvého ťahu fiškálnej politiky 46

5.2.3 Porovnanie 47

5.3 Monetárna záväznosť 48

5.4 Fiškálne ohraničenia, nekonfliktné ciele 50

5.5 Experiment 52

5.6 Zhrnutie 57

Záver 59

Literatúra 60

Úvod

Ekonomické a politické výdavky a príjmy Európskej ekonomickej a menovej únie (EMU) podliehajú v poslednej dobe živým verejným diskusiám. EMU zahŕňa mnohé vzťahy medzi spoločnou monetárnou politikou únie, politikou výmenného kurzu eura a domácimi fiškálnymi a s nimi súvisiacimi politikami členských vlád. Tieto vzťahy majú svoje ekonomické ako aj politické aspekty, ktoré sú podrobené analýze použitím bežného súboru výskumných nástrojov. Ekonomici sa uchopili tejto príležitosti výskumu a už sa vykonalo veľa teoretickej práce. Empirická práca však musí používať dáta z predchádzajúcich inštitúcií dovtedy, kým sa nenahromadí dostatočné množstvo dát zo súčasnej práce EMU a Európskej centrálnej banky (ECB). Potom bude aj v tejto oblasti ekonometrický výskum napredovať.

V tejto diplomovej práci sa budeme zaoberať teoretickou časťou a rozoberieme rôzne vzťahy monetárnej a fiškálnych politík z pohľadu teórie hier. Je to veľmi zaujímavá téma, aj napriek dvom "hendikepom". Poprvé, naša expertíza je robená v mikroekonómii, zatiaľ čo EMU zastihujú väčšinou makroekonomické problémy. Podruhé, nemáme až takú dobrú znalosť a dennú skúsenosť z tohoto oboru, ako majú ostatní ekonomóvia. Cieľom predkladanej diplomovej práce je ponúknuť trochu iný pohľad na niektoré otázky objavujúce sa v EMU, preto sa nebudeme striktne pridŕžať všetkých štandardov uvádzaných vo väčšine literatúry.

Na základe článku Avinasha Dixita [1] zostavíme, rozšírime a podrobnejšie rozoberieme štyri teoretické modely zamerané na rôzne sporné otázky v EMU. V prvom modeli uvažujeme hlasovanie členov rozhodovacích orgánov ECB o inflácii v národnom záujme. Pokúsime sa zistiť, či môžeme použitím vhodných hlasovacích pravidiel dostať miernu a stabilnú výslednú infláciu. V ďalšom modeli priblížime situáciu, kedy krajiny používajú rôzne politické stratégie v snahe dosiahnuť svoje ideálne monetárne politiky. Ukážeme, že aj keď ECB rezolútne odmieta politické ovplyvňovanie, môžeme aj napriek jeho prítomnosti dosiahnuť miernu infláciu s nie príliš veľkou volatilitou. V treťom modeli sa bude zaoberať otázkou, ako by mala ECB reagovať, keď krajina postihnutá nepriaznivými stochastickými šokmi použije politické vyjednávanie na zrušenie záväznosti ECB k monetárnemu pravidlu. Začlenením akejsi prispôsobivosti do optimálneho monetárneho pravidla by sa pri takýchto pokusoch o vyššiu infláciu dalo predísť zvráteniu monetárneho pravidla. Vo štvrtom modeli sa zameriame na vzťahy monetárnej politiky ECB a fiškálnych politík jednotlivých členských vlád a naznačíme ako pôsobí voľnosť národných fiškálnych politík na monetárnu politiku ECB.

1. Pravidlá a realita EMU a ECB

V skratke uvedieme základné zloženie a princípy Európskeho systému centrálnych bánk. Formálne pravidlá fungovania Európskeho systému centrálnych bánk (ESCB) ustanovujú Maastrichtská zmluva z roku 1993, Pakt stability a rastu z 1997, rôzne ďalšie zmluvy a dohody v Rade Európskej únie spolu s ďalšími špecifickými detailmi riadiacich procedúr. ESCB sa skladá z Európskej centrálnej banky (ECB) a národných centrálnych bánk (NCB) všetkých 15 členských štátov Európskej Únie. Výraz Eurosystém sa používa pri odvolávaní sa na ECB a NCB členských krajín, ktoré prijali Euro. NCB členských krajín, ktoré sa nepodieľajú na spoločnej mene, avšak sú členmi ESCB so špeciálnym postavením - pokiaľ majú povolené viesť svoje príslušné národné monetárne politiky, nezúčastňujú sa na rozhodovaní ohľadom jednotnej monetárnej politiky eurozóny a na uskutočňovaní týchto rozhodnutí. V zmysle zmluvy ustanovujúcej Európske spoločenstvo a zákona Európskeho systému centrálnych bánk a Európskej centrálnej banky (Nariadenie ESCB) je prvoradým cieľom Eurosystému udržiavanie cenovej stability. Bez negatívneho vplyvu na dosiahnutie tohto cieľa by mal ESCB podporovať celkovú hospodársku politiku v spoločenstve, ako napr. nezamestnanosť a rast, a konať v súlade so zásadami otvorenej trhovej ekonomiky. Základné úlohy, ktoré by mal **Eurosystém** vykonávať sú:

- definovať a implementovať monetárnu politiku Eurozóny,
- riadiť devízové operácie,
- udržiavať a spravovať oficiálne devízové rezervy členských krajín a
- podporovať hladkú činnosť platobného systému.

Eurosystém naviac prispieva k plynulému vedeniu politík vykonávaných kompetentnými úradmi a k stabilite finančného systému. ECB má pre spoločenstvo a národné úrady poradenskú úlohu v záležitostiach, ktoré spadajú do ich poľa pôsobnosti. Za účelom zaručenia sa za úlohy ESCB, má ECB za pomoci NCB zbierať dôležité štatistické informácie buď od kompetentných národných úradov alebo priamo od ekonomických agentov jednotlivých krajín.

Proces rozhodovania v Eurosystéme má centralizované orgány s rozhodovacími právomocami, konkrétne Radu guvernérov a Výkonný výbor. Pokiaľ v Eurosystéme existujú krajiny, ktoré ešte neprijali euro, musí existovať aj tretí rozhodovací úrad, Valné zhromaždenie. Každý rozhodovací orgán prijíma svoje rozhodnutia hlasovaním, a síce pravidlom jednoduchej väčšiny.

Rada guvernérov sa skladá zo všetkých členov Výkonného výboru a guvernérov NCB členských krajín (tých krajín, ktoré prijali euro). Hlavné úlohy Rady guvernérov sú:

- prijať smernice a a rozhodnutia potrebné na zabezpečenie vykonávania úloh, ktorými je poverený Eurosystém,
- formulovať monetárnu politiku Eurozóny, vrátane primeraných rozhodnutí týkajúcich sa okamžitých monetárnych cieľov, základných úrokových sadzieb a ponuky rezerv v Eurosystéme a
- ustanoviť potrebné smernice k ich realizácii.

Výkonný výbor sa skladá z prezidenta, viceprezidenta ECB a štyroch ďalších členov vyberaných spomedzi ľudí uznávaného postavenia s profesionálnymi skúsenosťami v monetárnych alebo bankových záležitostiach. Sú menovaný dohodou členských krajín na úrovni hláv štátov alebo vlád, na základe odporúčania z Európskej rady po konzultácii v Európskom parlamente a v Rade guvernérov ECB. Hlavné povinnosti Výkonného výboru sú:

- realizovať monetárnu politiku v súlade s pokynmi a rozhodnutiami vykonanými Radou vlád ECB a pri vykonávaní tohto dať potrebné inštrukcie národným centrálnym bankám a
- vykonávať svoje právomoci, ktorými bol splnomocnený Radou guvernérov ECB.

Valné zhromaždenie tvoria prezident, viceprezident a guvernéri NCB všetkých 15 členských krajín. Valné zhromaždenie vykonáva úlohy, ktoré prevzala ECB od Európskeho peňažného inštitútu (EMI). Jeho základnými úlohami sú:

- poradenská funkcie ECB,
- zbieranie štatistických informácií,
- príprava výročných správ ECB a ďalšie.

Eurosystém je nezávislý. ECB, ani NCB a ani ktorýkoľvek člen ich rozhodovacieho orgánu nesmie pri vykonávaní úloh súvisiacich s Eurosystémom žiadať alebo prijímať inštrukcie od akéhokoľvek externého orgánu. Inštitúcie spoločenstva, orgány a vlády členských krajín sa nesmú usilovať o ovplyvnenie členov rozhodovacích orgánov ECB alebo NCB pri vykonávaní ich úloh. Stanovy ESCB určujú nasledovné opatrenia na zabezpečenie funkčného obdobia guvernérov NCB a členov Výkonného výboru:

- minimálne päťročné obnoviteľné (renewable) obdobie pre guvernérov,
- minimálne osemročné neobnoviteľné obdobie pre členov Výkonného výboru a
- zbavenie funkcie je možné len v prípade nespôsobilosti alebo v prípade vážneho úmyselného porušenia úradnej povinnosti.

Politika týkajúca sa výmenného kurzu eura oproti ostatným menám je vykonávaná skupinou ministrov hospodárstva a financií jednotlivých krajín Európskej Únie (ECOFIN). Každá krajina má voľnosť pri výbere svojej fiškálnej politiky. Ale Pakt stability a rastu stanovuje, že

- krajina vytvárajúca deficit prevyšujúci 3% HDP bude potrestaná pokutou počnúc 0,2% HDP a zvyšujúc ju o 0,1% za každé percento pomeru deficitu k HDP,
- táto pokuta je odpustená, ak HDP klesol medziročne o viac ako 2%, alebo ak klesol o 0,75-2% a vláda dokáže preukázať, že zvýšený deficit bol spôsobený faktormi mimo jej kontroly.

Ďalšou protiinflačnou ochranou je, že ESCB nemôže nakupovať žiadne vládne dlhopisy.

Definícia cenovej stability je stále otvorenou otázkou. Kvôli zmiereniu sa s výchylkami v Laspeyereovom indexe spotrebných cien, alebo kvôli ponechaniu priestoru na prispôsobenie sa za predpokladu pevnych cien je cenová stabilita obvykle interpretovaná ako nejaká malá kladná inflačná miera. ECB sa rozhodla, že cenová stabilita by mala byť definovaná ako medziročný nárast v Harmonizovanom indexe spotrebných cien HICP pre eurozónu pod 2%, vypočítavaný strednodobo. Toto povoľuje veľkú flexibilitu v každom jednom roku. Táto flexibilita môže byť zväčšená zavedením akejsi 'jadrovej' verzie indexu, ktorá neuvažuje rast regulovaných cien. V dlhšom časovom rozpätí nič nezabráni ESCB, aby zmenila hornú hranicu 2% alebo váhy v tomto indexe. Nie je jasné, či cenová stabilita znamená stabilitu cenovej úrovne. Dosiahnutie stability cenovej úrovne si vyžaduje zrušenie akéhokoľvek driftu cenovej úrovne. Cenová stabilita môže taktiež znamenať aj nulovú infláciu, ktorá pripúšťa akékoľvek predchádzajúce drifty a ďalej sa už ECB snaží udržať dosiahnutú cenovú stabilitu. Vzhľadom na tieto nejasnosti, vždy môžu byť zostrojené ekonomické argumenty na podporu voľnejšej monetárnej politiky dokonca aj keď sú skutočné dôvody iné a politické.

Definícia fiškálneho deficitu je takisto nejednoznačná a ľahko zmanipulovateľná. Nadmerné deficity môžu byť potrestané pokutami, ale ich politická uskutočniteľnosť a paradox uloženia finančných pokút vláde, ktorá už troví viac ako predpokladala, robí túto hrozbu pokuty nie celkom spoľahlivou a efektívnou. Eichengreen a Wyplosz vo svojej práci tvrdia, že táto dohoda bude v praxi presadzovaná voľnejšie, ale jej prítomnosť bude brániť krajinám v spôsobovaní nehorázne vysokých deficitov. Odhadujú, že náklady obmedzenia jednotlivých krajín budú podstatné, avšak nie veľké.

Prečo by sa mala byť táto medzera v pojmoch a ich definíciách závažná? Poprvé, vlády často láka dosiahnutie vyššej zamestnanosti a produkcie v krátkom období vytvorením neočakávanej inflácie. Práve teraz existuje značné nebezpečenstvo, že ekonómovia a politici podcenia tento problém. Inflácia bola počas posledných rokov nízka, ale to môže byť tak v dôsledku priaznivých produkčných šokov, ako aj zásluhou zručného managementu monetárnej politiky alebo prezieravého politického myslenia vo fiškálnej politike. V šesťdesiatych rokoch boli mnohí ekonomici podobne optimistickí v makroekonomických politikách, práve keď ich zastihli ekonomické a politické šoky na konci šesťdesiatych a na začiatku sedemdesiatych rokov.

V únii pozostávajúcej zo suverénnych krajín, ktoré podliehajú rôznym ekonomickým šokom, máme ďalší problém, že v ľubovoľnom čase môže niektorá krajina čeliť nepriaznivejším šokom a mať väčšie pokušenie vytvárať neočakávanú infláciu. Nakoniec, niektoré krajiny sa pri zvyšovaní vládnych príjmov spoliehajú na daňový systém s čiastočnou alebo žiadnou valorizáciou a na to potrebujú kladnú infláciu. Mzdy a ceny sú v niektorých krajinách strnulejšie pri zmenách smerom nadol, takže krajiny potrebujú vyššiu infláciu na umožnenie nevyhnutného prispôsobenia sa relatívnych cien a miezd. Inými slovami, niektoré krajiny majú väčšie preferencie alebo toleranciu vyššej inflácie.

Niektorí ekonómovia tvrdia, že členstvo v menovej únii bude samo osebe redukovať nesúmernosti štruktúry a šokov medzi krajinami. Za aj proti tomuto tvrdeniu existujú jednak koncepčné argumenty, ale aj empirické dôkazy. Rose [2] zistil, že členovia monetárnej únie obchodujú oveľa viac medzi sebou ako dvojice krajín, ktoré sú síce podobné, ale nepatria do menovej únie. Samozrejme väčšie obchodovanie môže vytvoriť väčšiu špecializáciu a preto nesúrodejšie ekonomické štruktúry a rôznu citlivosť na šoky. Frankel a Rose [3] prišli na to, že krajiny s bližším obchodným spojením majú tendenciu mať pevnejšie korelované hospodárske cykly. Naopak, Hughes Hallett a Piscitelli [4] identifikujú sily v monetárnej únii, ktoré pôsobia na desinchronizovanie hospodárskych cyklov členských krajín. Korelované hospodárske cykly sú možno riadené prenosom dopytových šokov. Camarero [5] našiel len malú a pomalú cenovú konvergenciu okrajových krajín v EMU. Teda dôkazy o endogénnej konvergencii sú nejednoznačné a zmiešané. Samozrejme, aj keď je dosiahnutá značná konvergencia, otázka ako by sa ESCB mal vysporiadať s nepriaznivými celkovými šokmi ostáva otvorená.

Čo môže urobiť krajina, ak chce aby ECB upravila svoju cenovú politiku pre Európu ako celok v jej prospech? Ako prvé prichádza do úvahy pokúsiť sa dosiahnuť želaný výsledok pri hlasovaní v Rade guvernérov. Guvernér národnej centrálnej banky alebo ktorýkoľvek zástupca tohto štátu, ktorý je náhodou členom Výkonného výboru, a preto aj Rady guvernérov, môže hlasovať tak, aby presadil národné záujmy. Dornbush [6] načrtol fakty z činnosti ostatných centrálnych bánk: "Spornou otázkou nie je, že guvernéri alebo prezidenti bánk prijímajú priame inštrukcie od svojich mecenášov, ale či sú 'naklonovaní' a potom poslaní na svoju misiu." Keď sa objaví otázka, na ktorú majú zástupcovia krajín rozdielne názory, bude francúzsky zástupca hlasovať vo francúzskom štýle a nemecký zástupca spôsobom, ako by hlasoval v Bundesbanke. Takisto v prípade keď nie je tento proces kompletný a motívy členov Rady guvernérov a Výkonného výboru sú zmesou prísnych zásad pravidiel ESCB a záujmov ich krajín, toto ovplyvní rozhodovanie o jednotlivých politikách. Preto si tento proces vyžaduje podrobnejší výskum.

Krajina sa môže pokúsiť o ovplyvnenie výsledku aj nepriamo, použitím politického vyjednávania a zdanlivo nesúvisiacich otázok v Európskej Únii na pákový efekt. Mnohé rozhodnutia v EU si vyžadujú jednomyseľnosť a krajina pokúšajúca sa o dosiahnutie určitého výsledku môže mať akúsi záruku úspechu, pokiaľ vyhovie ostatným krajinám pri presadzovaní ich cieľov v iných otázkach. V histórii EU existuje viacero takýchto príkladov a je ťažké povedať, prečo by mala byť v tomto monetárna politika iná. Samozrejme úspech tohto manévru vyjednávania závisí od náhody, že sa otázka dostatočného významu pre iné krajiny vyžadujúca jednomyseľnosť objaví v pravom čase. Ak krajina uspeje v zaisťovaní súhlasu ostatných krajín s ich želanou monetárnou politikou, potom môže centrálna banka len ťažko odolávať spoločnému politickému tlaku. Rozhodnutie, ktoré sa zdá byť výsledkom dohody v Rade guvernérov môže byť v skutočnosti len obyčajným potvrdením predchádzajúceho politického vyjednávania v pozadí. Alebo ECOFIN môže vybrať politiku výmenného kurzu, ktorá si vynúti od centrálnej banky zmenu monetárnej politiky.

Ak nemôže krajina donútiť spoločnú centrálnu banku zmeniť jej monetárnu politiku vo svoj prospech a chce sa vyrovnať s nepriaznivými šokmi, bude sa pokúšať o zvýšenie svojej fiškálnej politiky a tým testovať voľné limity Paktu stability a rastu. Toto alebo hrozba tohto by mala naopak prinútiť ECB urobiť určité prispôsobenia svojej monetárnej politiky.

V nasledujúcich kapitolách skonštruujeme formálne modely na vyšetrenie rôznych stránok týchto otázok. V prvom modeli budem uvažovať hlasovanie v Rade guvernérov, keď záleží na národných záujmoch. Potom rozoberieme dve iné metódy uznášajúcich vzťahov v monetárnej politike. Nakoniec budeme uvažovať vzťahy medzi monetárnou politikou ECB a individuálnymi fiškálnymi politikami vlád členských krajín.

2. Hlasovacie modely

Napriek tomu, že hlasovanie je rozhodovacím mechanizmom v Európskej centrálnej banke, existuje v literatúre len prekvapujúco málo formálnych modelov tohto procesu. Väčšina modelov predpokladá, že každá krajina má jeden hlas a používa ho na presadenie svojich vlastných preferencií bez ohľadu na formálnu požiadavku, ktorou je pre úniu ako celok cenová stabilita. Tiež použijeme tento predpoklad pre jeho zrozumiteľnosť a jednoduchosť. Ak hlasujú guvernéri národných centrálnych bánk alebo členovia Výkonného výboru v mene nadnárodných centrálnych bánk, potom môže byť predpoklad národnej preferencie považovaný za scenár s najhoršími následkami pre infláciu.

V našom modeli tvorí monetárnu úniu nepárny počet $n = 2k - 1$ krajín. Spoločná centrálna banka určuje svoju monetárnu politiku voľbou inflačnej miery - premennej π. Skutočné inflačné miery v krajinách sú

$$\pi_i = \pi - v_i, \tag{2.1}$$

kde v_i je stochastický šok špecifický pre krajinu i, $E[v_i] = 0$. Ak je π vážený priemer inflačných mier v jednotlivých krajinách a ak ho ECB môže dokonale ovládať, potom korešpondujúci vážený priemer v_i musí byť identicky nula. Toto obmedzenie môže byť uvalené na spoločnú distribúciu v_i. Pre naše účely to však nie je dôležité a ak by kontrola ECB nad π nebola dokonalá, potom by takéto obmedzenie nebolo aktívne. Teda dočasné odchýlky od PPP[1] sú povolené. Účelová funkcia krajiny i je

$$U_i = b_i\big(\pi_i - \pi_i^e\big) - \frac{1}{2}\big(\pi_i - \pi_i^*\big)^2, \tag{2.2}$$

kde π_i^e sú racionálne očakávania inflácie v krajine i súkromným sektorom, teda $\pi_i^e = E[\pi_i]$. Očakávania inflácie sú určované na základe vhodnej informácie a nesú predvídania týkajúce sa budúcich rozhodnutí. Keďže $E[v_i] = 0$, potom $\pi_i^e = E[\pi]$.

Prvý člen na pravej strane (2.2), $b_i(\pi_i - \pi_i^e)$, je hodnota neočakávanej inflácie. Koeficient b_i môže byť interpretovaný ako dôsledok parametra vnútornej preferencie a miery závažnosti ponukového šoku (nízka prirodzená úroveň produkcie alebo zamestnanosti robí túto marginálnu zložku hodnotnejšou). Keďže b_i je stochastické, označme $E[b_i] = \beta_i$. Môžeme povoliť ľubovoľné kovariancie medzi β_i a v_i. V druhom člene na pravej strane rovnice (2.2) je π_i^* ideálna miera inflácie v krajine i a výraz $\frac{1}{2}(\pi_i - \pi_i^*)^2$ je bežná strata z rozdielnej úrovne inflácie. Transfery medzi krajinami nebudeme brať do úvahy, pretože sa ich úloha v EÚ zdá byť minimálna.

[1] Purchasing power parity - parita kúpnej sily

Substitúciou (2.1) do (2.2) máme

$$U_i = b_i\big(\pi - v_i - \pi_i^e\big) - \frac{1}{2}\big(\pi - v_i - \pi_i^*\big)^2. \tag{2.3}$$

Očakávania π_i^e sú formované pred realizáciou stochastických šokov, ktoré zhrnieme do spoločného vektora $z = (b_i, v_i | i = 1, 2, ..., n)$. Rozlišujeme dva prípady spôsobu vykonávania monetárnej politiky π. V prvom prípade je monetárna politika vyberaná pred realizáciou stochastických šokov z, pomenujeme ho záväzným. V druhom prípade je vyberaná až po realizácií šokov z, budeme hovoriť o diskrečnom prípade.

Maximalizovaním úžitkovej funkcie i-tej krajiny cez π zistíme, že ak je monetárna politika vyberaná diskrečným spôsobom po sformovaní očakávaní súkromným sektorom a po realizácií stochastických šokov, potom najpreferovanejšia politika $\pi^{(i)}$ krajiny i je

$$\pi^{(i)} = \pi_i^* + b_i + v_i. \tag{2.4}$$

Teda krajina presadzuje svoju ideálnu inflačnú mieru π_i^* plus kompenzáciu jej šokov. Tu vidíme rozdiel medzi 'ideálnou mierou inflácie' π_i^* a 'najpreferovanejšou inflačnou politikou' $\pi^{(i)}$.

Ak je naopak monetárna politika vykonávaná špecifikovaním π ako funkcie realizácie stochastických šokov a táto väzba je vytvorená predtým ako sú realizované šoky a formované očakávania, potom najpreferovanejšia politika krajiny i je

$$\pi^{(i)} = \pi_i^* + (b_i - \beta_i) + v_i. \tag{2.5}$$

Inými slovami, každá krajina sa v tomto prípade snaží presadiť svoju ideálnu mieru inflácie π_i^* plus kompenzáciu len neočakávaných častí jej šokov.

Čo sa deje, keď krajiny hlasujú za politiku väčšinovým pravidlom? Najskôr rozoberieme prípad diskrečnej politiky, za ktorú sa hlasuje po realizácií stochastických šokov. Krajiny majú v dôsledku rozdielov v ich ideálnych inflačných mierach π_i^* a v realizácií ich šokov $(b_i + v_i)$ rôzne najpreferovanejšie politiky $\pi^{(i)}$. Priestor neznámych je jednorozmerný, tvorí ho inflačná miera π, preferencie každej krajiny vzhľadom na π sú kvadratické, a preto existuje jediný extrém v bode ich najpreferovanejšej politiky. Môžeme teda použiť vetu o mediánovom voličovi[2] a výsledkom hlasovania väčšinovým pravidlom je medián z $\pi^{(i)}$.

Pre lepšie pochopenie dôsledkov budeme uvažovať niekoľko špecifických prípadov. Najskôr predpokladajme, že všetky krajiny sú ex ante identické, t.j. majú rovnaké ideálne inflačné miery π_i^* a identické (ale nie vždy nezávislé) rozdelenie šokov. Potom je mediánovou

[2]Ak x je jednorozmerný problém a všetci voliči majú preferencie s jediným vrcholom definované vzhľadom na x, potom medián x^m nemôže pri hlasovaní väčšinovým pravidlom prehrať.

krajinou krajina s mediánom z realizácie celkového šoku, povedzme $b_i + v_i$. Ak toto preznačíme ako $c + s_i$, kde c je spoločná zložka a s_i je výstredná zložka súčtu $b_i + v_i$, potom krajina s mediánom z realizácie s_i bude určovať politiku. Označme μ_s strednú hodnotu a σ_s štandardnú odchýlku s_i.

Aké sú vlastnosti mediána s^m zo vzorky veľkosti $n = 2k - 1$ z rozdelenia výstredných šokov? Poprvé, ak je rozdelenie každého s_i symetrické, potom očakávaná hodnota mediána je μ_s. Zdá sa, že ak má rozdelenie každého s_i taký kladný sklon, že medián tohto rozdelenia je menší ako μ_s, potom bude očakávaná hodnota mediána zo vzorky $(2k - 1)$ tiež menšia ako μ_s. Avšak vždy to tak byť nemusí. Jediný výsledok nezávislý od rozdelenia, ktorý sa zatiaľ podarilo nájsť je

$$\mu_s - \sqrt{\frac{k-1}{k}}\sigma_s \leq E\big[s^m\big] \leq \mu_s + \sqrt{\frac{k-1}{k}}\sigma_s.$$

Tá istá analýza ukazuje, že ak je ľubovoľný nepárny moment rozdelenia každého s_i nulový (čo je slabší predpoklad ako plná symetria), potom $E[s^m] = \mu_s$. Taktiež máme centrálnu limitnú vetu: Ak má spojitá náhodná premenná medián m a hodnota jej funkcie hustoty v mediáne, $f(m)$, je nenulová, potom medián zo vzorky veľkosti n je asymptoticky normálny so strednou hodnotou m a so smerodajnou odchýlkou $\frac{1}{2\sqrt{n}f(m)}$.

Pre malé n sa musíme spoliehať na príklady. Monticelli [7] uvažoval dvojbodové rozdelenie s pravdepodobnosťou zažitia šoku $< \frac{1}{2}$ a zistil, že $E[s^m] < \mu_s$. Oveľa zaujímavejšie rozdelenie pre ponukové šoky b_i je lognormálne rozdelenie, pretože sa b_i v (2.2) objavuje multiplikatívne. Gupta [8] tabelizoval momenty postupnosti lognorm8lneho rozdelenia. Medián 11 krajín má podľa týchto tabuliek nasledovnú strednú hodnotu a smerodajnú odchýlku

$$E[s^m] = 0.65\mu_s, \sqrt{V[s^m]} = 0.19\sigma_s.$$

Podobný výsledok dostaneme pri namodelovaní tejto situácie. Vezmeme lognormálne rozdelenie b_i so strednou hodnotou $0,5$, 1a $1,5$ a smerodajnou odchýlkou 1 a normálne rozdelenie v_i so strednou hodnotou 0 a smerodajnou odchýlkou 1. Tabuľka 2.1 ukazuje strednú hodnotu a medián súčtu šokov $b_i + v_i$ 11 krajín z 1000 realizácií pre rôzne hodnoty strednej hodnoty b_i. Taktiež v nej máme zaznamenané smerodajné odchýlky stednej hodnoty a mediánu. Z predposledného stĺpca vidíme, že medián stochastických šokov jedenástich krajín je takmer o tretinu menší ako ich stedná hodnota. Podobný výsledok ako získal Gupta vidíme aj v posledom stĺpci, kde je rozptyl mediánu rádovo menší ako rozptyl strednej hodnoty. Nielenže je v tomto prípade použitia mediánového pravidla očakávaná inflácia nízka, ale má aj nízku volatilitu - oveľa nižšiu ako by mal aritmetický

E[b]	Var[b]	E[v]	Var[v]	median[b+v]	mean[b+v]	Var[median]	Var[mean]	median/mean	Var[median]/Var[mean]
0,5	1	0	1	1.963709	2.782546	0.596719	1.405082	0.7057238	0.1803585
0,5	1	0	1	1.929925	2.709806	0.5753029	1.300307	0.7122004	0.1957499
0,5	1	0	1	1.953948	2.735814	0.6063522	1.337331	0.7142109	0.2055759
1	1	0	1	3.089238	4.528194	1.441795	3.44141	0.682223	0.1755231
1	1	0	1	3.022266	4.443682	1.196852	3.049436	0.6801266	0.154043
1	1	0	1	3.002448	4.331342	1.299306	2.857491	0.6931912	0.2067537
1,5	1	0	1	4.821804	7.243779	3.300859	7.930046	0.6656476	0.1732617
1,5	1	0	1	4.818982	7.341981	3.337321	8.150948	0.65636	0.1676408
1,5	1	0	1	4.819539	7.24548	3.409109	7.654794	0.6651787	0.198342

Tabuľka 2.1

priemer z 11 krajín.

Ak sú krajiny ex ante rozdielne, potom výber mediána z $\pi_i^* + s_i$ vnáša do výsledku značnú moderáciu. Krajina, ktorej ideálna miera inflácie π_i^* je jednou z najvyšších, nebude mediánom, pokiaľ realizácia jej šokov nebude na želateľnej úrovni. Podobne krajina s obzvlášť zlými šokmi nebude mediánom, pokiaľ jej ideálna inflačná miera nebude dostatočne nízka. Toto vytvára názor v tom zmysle, že krajiny s nízkou ideálnou inflačnou mierou majú väčšie predpoklady pre získanie podpory z nepriaznivých šokov ako krajiny s vysokými ideálnymi inflačnými mierami.

Ďalej uvažujme záväzný prípad, kde sa v ECB hlasuje za zaviazanie sa k pravidlu pred realizáciou stochastických šokov. Pre jednoduchosť sa obmedzíme len na monetárne pravidlá, ktoré sú lineárne v šokoch

$$\pi(z) = k + \sum_{j=1}^{n} \big(f_j b_j + g_j v_j\big). \tag{2.6}$$

Tu je priestor premenných, za ktoré sa hlasuje, $(2n+1)$ rozmerný, tvoria ho konštanta k a koeficienty f_j, g_j. Z (2.5) vieme, že najpreferovanejší bod krajiny i v tomto priestore je

$$k^{(i)} = \pi_i^* - \beta_i,\ f_j^{(i)} = \delta_{ij},\ g_j^{(i)} = \delta_{ij},$$

kde $\delta_{ij} = 1$ ak $i = j$ a 0 ak $i \neq j$. Očakávania v lineárnom pravidle (2.6) sú

$$\pi_i^e = k + \sum_{j=1}^{n} f_j \beta_j.$$

Ich substitúciou do (2.3) je očakávaný úžitok krajiny i daný vzťahom

$$EU_i = \sum_{j=1}^{n} \sigma_{ij} f_j - \frac{1}{2}\big(\pi_i^*\big)^2 + \pi_i^*\Big[k + \sum_{j=1}^{n} f_j \beta_j\Big] - \frac{1}{2} E\Big[k + \sum_{j=1}^{n} \big(f_j b_j + g_j v_j\big)\Big]^2,$$

kde σ_{ii} je variancia b_i a pre $i \neq j$ je σ_{ij} kovariancia medzi b_i a b_j.

Fungovanie väčšinového pravidla je v tomto prípade problematické. Konečné výsledky môžu byť nájdené zavedením štruktúry ťahov do hry navrhovania pravidiel a ich zlepšovania. Uvedieme len jeden jednoduchý prípad, kde väčšinové pravidlo funguje. Ak sa krajiny líšia len vo svojich ideálnych inflačných mierach π_i^*, potom

$$EU_i + \frac{1}{2}\left(\pi_i^*\right)^2 = H(f,g) + \pi_i^* K(f,g),$$

kde $f = (f_j)$ a $g = (g_j)$ sú vektory koeficientov a funkcie H a K sú rovnaké pre všetky krajiny. Toto vyhovuje podmienke okamžitých preferencií. Teda väčšinové pravidlo nám dáva konečný výsledok, a síce najpreferovanejšie pravidlo krajiny s mediánovou hodnotou π_i^*

$$\pi^m(z) = \pi_m^* + (b_m - \beta_m) + v_m.$$

Porovnaním týchto zistení s prípadom diskrečnej politiky opäť vidíme, že krajiny s extrémnymi preferenciami neovplyvňujú výsledok. Naviac hlasovanie o pravidle vytvára úžitok zo zviazania sa pravidlu a to člen $-\beta_m$ na pravej strane. Avšak je možné, že krajina s mediánovou hodnotou π_i^* má extrémne $-\beta_m$. Teda výsledok plne zodpovedá realizovaným šokom mediánovej krajiny, preto bude inflácia nestálejšia ako v diskrečnom prípade, kde mal mediánový šok malú varianciu.

Zhrnutie:

Z tohoto modelu vidíme, že aj čisto nacionalistický hlasovací mechanizmus vedie k celkom rozumným výsledkom. Zaujímavé nové zistenie je, že výber medzi hlasovaním o pravidle pred realizáciou a hlasovaním o inflácií po realizácií stochastických šokov nie je jasný. Prvý prináša nižšiu priemernú infláciu, druhý infláciu s nižšou volatilitou.

3. Model motivačných kontraktov

V tejto kapitole budeme uvažovať situácie, v ktorých krajiny používajú politické stratégie v Európskej Únii snažiac sa o dosiahnutie svojich optimálnych monetárnych politík. Vzťah medzi vládami členských krajín a centrálnou bankou popíšeme použitím metafory principál-agent. Vlády členských krajín monetárnej únie sa pokúšajú ovplyvniť centrálnu banku, aby konala v ich prospech a to nekooperatívnym ponúkaním motivačných kontraktov. Je to spoločné pôsobenie vlád ako principálov a ECB ako ich spoločného agenta. Ponúkané motivačné kontrakty môžu mať peňažnú formu, čo však neznamená, že by sa kontrakty mali striktne považovať za finančnú odmenu pre centrálnu banku. V kontexte hry v rámci menovej únie sa dá predpokladať, že motivácie predstavujú politický tlak na ECB, ktorá sa bráni akémukoľvek politickému vplyvu jednotlivých krajín.

V menovej únii sa pohľady jednotlivých krajín na spoločnú monetárnu politiku často líšia. Vláda čeliaca cyklickému poklesu vo svojej krajine bude preferovať monetárnu expanziu, zatiaľ čo vláda v krajine bez tendencií hospodárskeho poklesu bude tomuto vzdorovať. Tieto krajiny sa teda budú usilovať o ovplyvnenie rozhodnutia spoločnej centrálnej banky. Namodelujeme tento proces ovplyvňovania v rámci spoločného pôsobenia principálov a agenta a položíme si otázku ako toto politizovanie monetárnej politiky ovplyvní celú úniu.

Členské krajiny sa líšia jednak šokmi postihujúcimi ich ekonomiky, ďalej spôsobom akým sú šoky rozšírené ako aj na základe preferncií vlády o makroekonomických agregátoch. Budeme predpokladať, že politický proces určovania inflácie nasleduje až po realizácii šokov. Avšak principáli ponúkajú centrálnej banke svoje kontrakty pred touto realizáciou racionálne berúc do úvahy ex post ekvilibrium. Preto je výsledné ekvilibrium vzájomne súvisiaci dvojfázový proces.

3.1 Model

Uvažujme spoločné pôsobenie $n > 1$ principálov a jedného agenta. Po realizácii stochastických šokov b_i, v_i reprezentovaných vektorom z vyberá agent premennú monetárnej politiky π. Preto je táto politika funkciou z. Vezmeme takú istú účelovú funkciu krajiny i ako v predchádzajúcom modeli

$$U_i = b_i\big(\pi_i - \pi_i^e\big) - \frac{1}{2}\big(\pi_i - \pi_i^*\big)^2, \tag{3.1}$$

kde $\pi_i = \pi - v_i$ je skutočná a π_i^* najpreferovanejšia inflačná miera v krajine i. Takisto predpokladajme, že $E[b_i] = \beta_i > 0$ a $E[v_i] = 0$.

Principáli racionálne formujú svoje inflačné očakávania pred realizáciou šokov z. Tieto očakávania by sme tiež mohli považovať za šoky, ale pre zjednodušenie ich budeme brať ako deterministické. Podmienku racionality očakávaní môžeme písať ako

$$\pi_i^e = E\big[\pi(z) - v_i\big] = E\big[\pi(z)\big] = \int \pi(z) d\Phi(z), \tag{3.2}$$

kde $\Phi(z)$ je spoločná funkcia hustoty pravdepodobnosti stochastických šokov.

Najskôr charakterizujeme kompletnú podmienenú záväznú politiku, ktorú by každý principál i najviac preferoval. Je to vlastne najpreferovanejšia politika v záväznom prípade, ktorú sme odvodili v predošlom modeli

$$\pi^{(i)} = \pi_i^* + (b_i - \beta_i) + v_i. \tag{3.3}$$

Toto pravidlo zabezpečí, že sa π v priemere rovná preferovanej inflačnej miere.

Krajiny sa ku kontraktom zaviažu pred sformovaním racionálnych očakávaní, ale zverejnia ich až po realizácii šokov. Kontrakty ponúkané principálmi zapíšeme ako plán transferov $k_i(z) + T_i(\pi, z)$ (líšiacich sa medzi štátmi a ich politikami). Transfery môžu byť peňažné, avšak môžu to byť aj rôzne metafory úžitku, ktorý agent získa nejakou inou cestou, napr. možnosť politickej kariéry v štátnej službe pre vyšší management agenta. Konštantná časť plánu (nezávislá na π) a časť závislá na π hrajú rozdielne úlohy v tejto spoločnej hre. Z tohto dôvodu sme ich oddelili. Jednotlivé kontrakty krajín sú vyberané nekooperatívne, a teda hľadáme Nashovo ekvilibrium hry, v ktorej každý principál ponúka motivačný kontrakt spoločnému agentovi.

Účelovú funkciu agenta zavedieme vo všeobecnej forme a budeme ju považovať za exogénnu

$$U = A \sum_{i=1}^{n} a_i U_i + H(\pi) + B \sum_{i=1}^{n} p_i \big\{k_i(z) + T_i(\pi, z)\big\},$$

kde $A, B \geq 0$ a $a_i, p_i > 0$ sú parametre. Prvý člen na pravej strane odráža vážený priemer účelových funkcií principálov. Tento člen sa v účelovej funkcii agenta objavuje z toho dôvodu, že agent môže byť rôznymi ustanoveniami poverený dbať o účasť principálov (členské krajiny menovej únie majú vo vládnom výbore centrálnej banky zastúpenie a hlasovacie právo). Druhý výraz je priamy záujem o politický nástroj, v našom prípade infláciu. Pokuty za odchýlky od tohto cieľa, alebo odmeny za výborné plnenie nemusia byť peňažné. Môžu nadobúdať formu verejnej pocty alebo kritiky, kariéry a pod. Model toto všetko zahŕňa do transferov. Preto je dôležité povoliť možnosť, že principáli neoceňujú transfery na báze jedna k jednej s ostatnými položkami v ich účelovej funkcii (ako napríklad HDP alebo inflácia). Prirodzenú averziu centrálnej banky voči inflácii vyjadríme vzťahom $H(\pi) = -(\varphi/2)\pi^2,\ \varphi \geq 0$. Tretí člen účelovej funkcie centrálnej banky je vážený priemer platených transferov. Koeficienty a_i a p_i sú váhy zachytávajúce relatívny význam principálov v procese ovplyvňovania. Považujeme ich za exogénne a zavádzame ich pre dosiahnutie všeobecnosti pri malej algebraickej náročnosti.

Pri rozhodovaní o $T_i(\pi, z)$ každý principál vie, že agent vyberie π tak, aby maximalizoval svoju úžitkovú funkciu U. Teda podmienkou prvého rádu pre výber π je

$$A \sum_{i=1}^{n} a_i \frac{\partial U_i}{\partial \pi} - \varphi \pi + B \sum_{i=1}^{n} p_i \frac{\partial T_i}{\partial \pi} = 0. \tag{3.4}$$

Principál i maximalizuje svoj očakávaný zisk $E\big[U_i - c_i\{k_i(z) + T_i(\pi, z)\}\big]$, kde $c_i > 0$ je parameter zachytávajúci váhu hodnoty transferu principála i vzhľadom na úžitok, ktorý by tento transfer priniesol principálovi. Napríklad ak má transfer formu pocty ako rytiersky stav pre vyšší management agenta a táto ponuka je pre principála lacná, bude c_i malé.

Každá maximalizácia zisku principálov je podmienená niekoľkými ohraničeniami. Poprvé, každý principál rozoznáva, že spoločný agent nakoniec vyberie π vzhľadom k (3.4). Toto je zachytené implicitne a v Lagrangeiáne nižšie je π považované za funkciu všetkých motivačných plánov principálov. Krajiny taktiež rozoznávajú, že očakávania budú formované racionálne podľa (3.2). Je však matematicky zložité substituovať za očakávania tento integrál (vznikol by nám dvojitý integrál). Preto použijeme jednoduchší a matematicky ekvivalentný prístup začlenenia ohraničenia racionálnych očakávaní do maximalizačného problému a zahrnieme túto rovnicu medzi ohraničenia. Každý principál navyše rozoznáva účastnícke ohraničenie agenta $E[U] \geq u_0$, kde u_0 je alternatívny vonkajší úžitok. Členské vlády, ako principáli, ustanovujú inštitúcie centrálnej banky a na ich fungovanie musia dosadiť osoby veľmi vysokej kvality a so skúsenosťami v finančných záležitostiach, ktoré budú potom spoločným agentom. Takýto ľudia majú lukratívne možnosti v súkromnom sektore a od týchto funkcií očakávajú taktiež poctu, zviditeľnenie a slávu. Avšak majú dobré dôvody obávať sa verejného spytovania a dokonca potupnej kritiky, v prípade, že sa niečo nepodarí. Na ich prilákanie im musia vlády ponúknuť dostatočnú odmenu v rôznych formách. Vlády si teda nemôžu dovoliť nútiť centrálnu banku robiť čokoľvek si zaželajú. Toto je základný aspekt problému spoločného pôsobenia, ktorý zachytáva účastnícke ohraničenie.

Teraz uvažujme rozhodnutie povedzme krajiny 1. Jej premenné sú π_1^e a funkcie $k_1(z)$, $T_1(\pi, z)$. Aby sme našli Nashovo ekvilibium, budeme funkcie ostatných krajín $k_i(z)$ a

$T_i(\pi, z)$ považovať za fixné. Lagrangeián krajiny 1 má tvar

$$\begin{aligned} L_1 =& E\big[U_1 - c_1\big\{k_1(z) + T_1(\pi, z)\big\}\big] + \lambda_1\big[\pi_1^e - E[\pi]\big] \\ &+ \mu_1\left[A\sum_{i=1}^n a_i E[U_i] - \frac{\varphi}{2}\pi^2 + B\sum_{i=1}^n p_i\big\{k_i(z) + T_i(\pi, z)\big\} - u_0\right], \end{aligned}$$

kde λ_1 resp. μ_1 sú multiplikátory racionálnych očakávaní resp. účastníckeho ohraničenia. Ako vidno zo (3.4), k_1 nehrá pri určovaní π žiadnu rolu (pokiaľ platí účastnícke ohraničenie). Okrem toho, Lagrangeián závisí iba od očakávaní $E[k_1]$ a nie od celej funkcie $k_1(z)$. Preto môžme považovať $E[k_1]$ za výberovú premennú krajiny 1. Podmienka prvého rádu pre túto premennú je

$$-c_1 + \mu_1 p_1 B = 0 \quad \text{alebo} \quad \mu_1 = \frac{c_1}{Bp_1}.$$

Použitím tohto poznatku sa dá Lagrangeián prepísať do tvaru

$$L_1 = E[U_1] + \lambda_1\big[\pi_1^e - E[\pi]\big] + \frac{c_1}{Bp_1}\left[A\sum_{i=1}^n a_i E[U_i] - \frac{\varphi}{2}\pi^2 + B\sum_{i=2}^n p_i\big\{k_i + T_i\big\} - u_0\right],$$

kde sú argumenty funkcií pre stručnosť vynechané. Všimnime si, že vlastné motivačné plány principálov vypadli, pretože optimálny výber $E[k_1]$ má za následok vyrovnanie hraničných ziskov a strát z posúvania plánov. Ich výber ovplyvní čistý výnos krajiny 1 len prostredníctvom ich efektu na π a indukovaného efektu na T_i ostatných krajín. Každá zmena plánu krajiny 1 $T_1(\cdot, z)$, ktorá indukuje zmenu $d\pi(z)$ vo výbere $\pi(z)$ centrálnou bankou, zmení Lagrangeián krajiny 1 o

$$\begin{aligned} dL_1 &= \left[\frac{\partial U_1}{\partial \pi} - \lambda_1 + \frac{c_1}{Bp_1}\left\{A\sum_{i=1}^n a_i\frac{\partial U_i}{\partial \pi} - \varphi\pi + B\sum_{i=2}^n p_i\frac{\partial T_i}{\partial \pi}\right\}\right]\phi(z)d\pi(z) \\ &= \left[\frac{\partial U_1}{\partial \pi} - \lambda_1 - c_1\frac{\partial T_i}{\partial \pi}\right]\phi(z)d\pi(z), \end{aligned}$$

kde sme pre zjednodušenie použili vzťah (3.4). Optimálny výber T_1 musí preto vyhovovať podmienke

$$\frac{\partial T_i}{\partial \pi} = \frac{1}{c_1}\left[\frac{\partial U_1}{\partial \pi} - \lambda_1\right]. \tag{3.5}$$

Jednoduchá funkcia vyhovujúca tejto podmienke je napríklad

$$T_1(\pi, z) = \frac{1}{c_1}\big[U_1 - \lambda_1\pi\big]. \tag{3.6}$$

Z podmienky prvého rádu pre výber π^e

$$E\left[\frac{\partial U_1}{\partial \pi^e}\right] + \lambda_1 + \frac{c_1}{Bp_1} E\left[A \sum_{i=1}^{n} a_i \frac{\partial U_1}{\partial \pi^e}\right] = 0 \tag{3.7}$$

si vyjadíme λ_1. A teda optimálna voľba T_1 má tvar

$$T_1(\pi, z) = \frac{1}{c_1}\left\{b_1(\pi - v_1 - \pi^e) - \frac{1}{2}(\pi - v_1 - \pi_1^*)^2 - \left(\beta_1 + \frac{c_1 A}{Bp_1}\sum_{i=1}^{n} a_i\beta_i\right)\pi\right\}. \tag{3.8}$$

Podobné rovnice optimálnych motivačných plánov platia aj pre ostatné krajiny.

Toto riešenie ekvilibriového stavu motivačných plánov krajín má užitočnú interpretáciu. Ak $c_1 = 1$ a ak $\lambda = 0$, potom sa výraz (3.6) zjednoduší na $T_1(\pi, z) = U_1(\pi, \pi^e, z)$. Členy c_i dovoľujú transferom vystupovať ináč v účelových funkciách principálov a ináč v účelových funkciách agenta. Multiplikátory λ_i zachytávajú prídavný efekt ohraničenia racionálnych očakávaní. Pripomeňme, že sme oddelili konštantný člen $k_i(z)$. Teda každý plán (pri každej realizácii šokov) sa od vlastnej účelovej funkcie principála líši len o konštantu a člen $\beta_i\pi$, ktorý vznikol z ohraničenia racionálnych očakávaní.

3.2 Vlastnosti ekvilibriovej politiky

Substitúciou lokálnej podmienky (3.5) pre všeobecné i do agentovej podmienky prvého rádu (3.4) dostávame

$$A\sum_{i=1}^{n} a_i \frac{\partial U_i}{\partial \pi} - \varphi\pi + B\sum_{i=1}^{n} p_i \frac{1}{c_i}\left[\frac{\partial U_i}{\partial \pi} - \lambda_i\right] = 0.$$

Toto môžeme prepísať do tvaru

$$\sum_{i=1}^{n}\left(Aa_i + B\frac{p_i}{c_i}\right)\frac{\partial U_i}{\partial \pi} - \varphi\pi - B\sum_{i=1}^{n}\frac{p_i}{c_i}\lambda_i = 0. \tag{3.9}$$

Teraz zapíšme podmienku prvého rádu pre výber π^e (3.7) ako

$$\frac{Bp_1}{c_1}E\left[\frac{\partial U_1}{\partial \pi^e}\right] + \frac{Bp_1}{c_1}\lambda_1 + A\sum_{i=1}^{n} a_i E\left[\frac{\partial U_1}{\partial \pi^e}\right] = 0$$

Sčítajme všetky takéto rovnice cez i

$$\sum_{i=1}^{n}\left(Aa_i + \frac{Bp_i}{c_i}\right)E\left[\frac{\partial U_i}{\partial \pi^e}\right] + \sum_{i=1}^{n}\frac{Bp_i}{c_i}\lambda_i + (n-1)\sum_{i=1}^{n} Aa_i E\left[\frac{\partial U_i}{\partial \pi^e}\right] = 0$$

a pripočítajme k (3.9), čím dostaneme

$$\sum_{i=1}^{n}\left(Aa_i+\frac{Bp_i}{c_i}\right)\left(\frac{\partial U_i}{\partial\pi}+E\left[\frac{\partial U_i}{\partial\pi^e}\right]\right)=\varphi\pi-(n-1)\sum_{i=1}^{n}Aa_iE\left[\frac{\partial U_i}{\partial\pi^e}\right].$$

Po dosadení parciálnych derivácii úžitkových funkcií krajín do tejto rovnice máme

$$\sum_{i=1}^{n}\left(Aa_i+\frac{Bp_i}{c_i}\right)\left(\pi_i^*+(b_i-\beta_i)+v_i-\pi\right)=\varphi\pi+(n-1)\sum_{i=1}^{n}Aa_i\beta_i. \tag{3.10}$$

Táto rovnica implicitne definuje aktuálnu inflačnú mieru π, ktorá je ekvilibriom tejto hry. Môžeme ju interpretovať nasledovne: ľavá strana je vážený súčet marginálnych úžitkov principálov z rovnakého nárastu aktuálnej a očakávanej inflácie. V korešpondujúcom váženom optime by to z pohľadu principálov malo byť nula. Podľa podmienky druhého rádu pre túto optimalizáciu by mala byť ľavá strana klesajúca, teda kladná pre menšie π a záporná pre väčšie π.

Ďalej vyšetríme efekty správania sa výrazov na pravej strane (3.10). Predpokladajme, že je agentom preferované π pod preferovaným priemerom principálov. Hraničný úžitok $H'(\pi)$ je záporný, a preto je prvý člen na pravej strane kladný. Toto má efekt, že riešenie π rovnice (3.10) robí jej ľavú stranu kladnou, t.j. π je menšie ako hodnota, ktorá by maximalizovala vážený súčet úžitkov principálov. Preto stanovy, ktoré sa ex post snažia kontrolovať motivačné kontrakty, aby zvýšili π poverením agenta mandátom pre nízku infláciu, môžu riskovať vychýlenie výslednej inflácie príliš ďaleko od π v smere nadol.

Nakoniec uvažujme druhý člen pravej strany. Predpokladajme, že pre danú hodnotu π znamená vyššie π^e nižšie úžitky. (Pre danú infláciu znamená vyššia očakávaná inflácia nižšiu neočakávanú infláciu, a preto aj nižšiu produkciu). So záporným znamienkom pred týmto členom je druhý člen za predpokladu $n > 1$ kladný a je väčší, ak A je väčšie. Potom robí tento člen riešenie π suboptimálne nízke. Inými slovami, ak sa agent rovnako zaujíma o úžitky principálov ako o transfery, ktoré dostane, potom má ekvilibriová monetárna politika vychýlenie v smere nadol od ideálnej úrovne.

Keď si z rovnice (3.10) vyjadríme π dostaneme nasledovné riešenie

$$\pi(z)=\frac{\sum_{i=1}^{n}(Aa_i+Bp_i/c_i)\pi^{(i)}}{\varphi+\sum_{i=1}^{n}(Aa_i+Bp_i/c_i)}-\frac{(n-1)A\sum_{i=1}^{n}a_i\beta_i}{\varphi+\sum_{i=1}^{n}(Aa_i+Bp_i/c_i)}. \tag{3.11}$$

Prvá časť tohto výrazu je jednoduchý vážený priemer najpreferovanejšej inflačnej miery centrálnej banky, teda 0, ktorá dostáva váhu úmernú k φ, a individuálnych optimálnych pravidiel krajín daných vzťahom (3.3), ktoré dostávajú váhy proporcionálne k $(Aa_i + Bp_i/c_i)$. Keď je $\varphi > 0$, výsledná inflácia je nižšia ako vážený priemer preferovaných politík krajín (predpokladajúc, že tento priemer je kladný), teda inflácia sa stáva suboptimálne stabilnou. Na druhej strane ak $\varphi = 0$, t.j. ak centrálna banka nemá žiadny nezávislý cieľ pre cenovú stabilitu (čo sa zdá byť nepravdepodobné tak z legislatívneho ako aj z praktického hľadiska) a ak $A = 0$, takže druhý člen v (3.11) vypadne a teda agent dbá len o transfery, ktoré dostáva, potom je $\pi(z)$ váženým priemerom preferovaných politík krajín, čo nie je zlý výsledok na taký extrémny prípad.

Druhá časť (3.11) ukazuje deflačné vychýlenie, ktoré vzniká z priameho zahrnutia úžitkov krajín ($A > 0$) a spoločného pôsobenia ($n > 1$). Toto má jednoduché intuitívne vysvetlenie. Keď sa rozhoduje o transferoch jednostranne, krajina 1 pripustí, že začlenenie silných motívov pre nízke očakávania inflácie zvýši U_i všetkých krajín ($\pi_i^e \downarrow$, $U_i \uparrow$). Následkom čoho sa zvýši úžitok centrálnej banky a teda zmierni účastnícke ohraničenie. Toto je pre krajinu 1 výhodné ak $\mu_1 > 0$ (spravidla to môže využiť znižovaním svojho $E[k_1]$). Keď aplikujeme tento argument na všetky krajiny, ponúkané antiinflačné motivácie budú zbytočne silné. Berúc plány ostatných krajín ako dané, každá krajina sa snaží jednostranne ponúknuť motívy na pôsobenie proti stimulom centrálnej banky vytvárať neočakávanú infláciu vo všetkých krajinách.

3.3 Zhrnutie

Naše výsledky prekvapujúco naznačujú, že politizovanie monetárnej politiky v monetárnej únii môže byť relatívne neškodné a že inštitucionálne úpravy zamerané na zmierňovanie takejto politizácie môžu pôsobiť kontraproduktívne. Tieto dôsledky sú v silnom kontraste s klasickými poznatkami známymi zo súčasnej literatúry. Novovytvorené stanovy Európskej Centrálnej Banky majú úmysel úplne predísť politizácii, ale táto analýza ukazuje, že je to nepraktické a ponúka užitočné poznatky pre budúce návrhy efektívnych motivačných kontraktov. Dokonca v krajnom prípade, keď je centrálna banka vystavená výlučne nekooperatívnej politizácii, bude inflačná politika monetárnej únie, ako sme túto situáciu namodelovali použitím metafory kontraktov, priemerom všetkých preferovaných monetárnych politík jednotlivých krajín.

Ak sa od centrálnej banky požaduje zamerať sa výhradne na cenovú stabilitu únie ako celku a toto nariadenie je plne efektívne v praxi, potom akékoľvek motívy, ktoré môžu vlády ponúknuť centrálnej banke, nebudú mať žiadny dopad na výslednú infláciu. Ukázali sme, že keď sú v platnosti také inštitucionálne ustanovenia, že jediné čo má vplyv na rozhodovanie centrálnej banky sú transfery nekooperatívne ponúkané vládami, potom je ekvilibrion monetárnej politiky obyčajný vážený priemer najpreferovanejších politík jednotlivých krajín. Preto keď je politizácia maximálna, výsledok sa ukazuje byť Paretovsky efektívny. Ak je systém kombinácia, kde sa centrálna banka nestará len o svoje motivačné platby, ale má tiež dodatočný priamy mandát pre cenovú stabilitu alebo pre požiadavku dbať o ekonomický rozvoj celej menovej únie, potom má ekvilibrium monetárnej politiky systematické deflačné vychýlenie. Aj keby sa krajiny líšili vo svojich preferenciách a jednali nekooperatívne pri vyberaní svojich kontraktov pre ECB, ekvilibrium spoločného pôsobenia realizuje priemerný výsledok. Výsledná inflácia je stálejšia do tej miery, že výstredné šoky sú spriemerňované medzi krajinami. Ak sa krajiny môžu zaviazať k svojim kontraktom, potom sa známy výsledok v jednej krajine, kde záväznosť generuje nižšiu inflačnú mieru, prenáša do celej monetárnej únie.

4. Model opakovanej hry

Väčšina krajín EÚ sa pripojila k novej spoločnej mene a spoločnej centrálnej banke (ECB), ale základnou otázkou ostáva ako budú tieto inštitúcie pracovať v praxi. Maastrichtská zmluva vytvorila stanovy Európskej centrálnej banky. Tieto určujú cenovú stabilitu za prvoradý cieľ ECB, ostatné ciele ako zamestnanosť a rast, sú druhoradé. Jedni veria, že stanovené pravidlá budú dodržiavané - zástupcovia členských krajín vo Výkonnom výbore a guvernéri národných bánk, ktorí sedia v Rade guvernérov ECB, si zachovajú odstup od politických záujmov svojich krajín. Iní sú menej optimistickí. Myslia si, že inštitúcie a procesy budú nevyhnutne politizované. Členské krajiny čeliace asymetrickým šokom budú chcieť rozdielnu infláciu, ich vlády budú schopné ovplyvniť svojich zástupcov v ECB, aby presadzovali národné záujmy a niekedy uspejú pri ovplyvňovaní monetárneho pravidla. Vzhľadom na tieto rôzne pohľady je potrebné lepšie preskúmať, ako by mala politizovaná EMU fungovať. V tejto kapitole sa zameriame na otázky záväznosti v monetárnej únií.

Keď spoločná centrálna banka monetárnej únie dodržiava monetárne pravidlo, ku ktorému sa zaviazala, členské krajiny s rôznymi inflačnými preferenciami a čeliace rôznym ponukovým šokom majú rôznu motiváciu vyvíjať tlak na centrálnu banku, aby zmenila svoj plne záväzný režim na diskrečný. Tento proces namodelujeme ako opakovanú hru a nájdeme kooperatívny výsledok vzhľadom na ohraničenia kompatibility motívov. Keď sú šoky príliš rozdielne, optimálne pravidlo požaduje úpravu politiky od plne záväznej úrovne smerom k diskrečnej úrovni, aby sa udržala motivácia šokmi viac postihnutej krajiny na dodržanie pravidla.

Neprítomnosť záväznosti vedie k pokusom vlád členských krajín vytvárať neočakávanú infláciu. Záväznosť môže byť udržiavaná v systéme opakovanej hry s očakávaním, že vytvorenie vyššej inflácie v jednej perióde prinesie v ďalších neželateľný diskrečný výsledok, kde je inflácia vyššia, ale zamestnanosť a produkcia nie sú v priemere vyššie (vyššie sú len v prvej perióde, kým očakávania nezachytia infláciu). V kontexte Európskej menovej únie a centrálnej banky s príslušnými vládami, sa toto premení na opakovanú hru Väzňovej dilemy[3]. Ak by sa spoločná centrálna banka odchýlila od pravidla, malo by to na krajiny rôzne efekty. Ak by mala krajina z takejto odchýlky získať, môže jej vláda ovplyvňovať centrálnu banku, aby takú odchýlku realizovala. Preto je prípustná kooperácia limitovaná ohraničeniami kompatibility motívov pre všetky krajiny.

[3] V modeli konfliktu väzňovej dilemy síce existuje pre obidve strany výhodné riešenie, ale je nedostupné vzhľadom k tomu, že jednostranné porušenie solidárneho jednania vedie k podstatnej výhode pre toho, kto sa odchýlil a k nevýhode pre toho, kto sa spoliehal na obojstrannú solidaritu.

Začneme skúmaním rozdielnych motívov krajín na lobovanie za odchýlku od ideálneho alebo prvého najlepšieho záväzného pravidla. Krajiny, ktoré zažijú zlé ponukové alebo dopytové šoky a krajiny s vyššou potrebou spoliehať sa na inflačný príjem z daní, majú väčšie motívy pokúšať sa o zvrátenie pravidla. Podobný konflikt vznikol aj pri otázke monetárnej politiky ECB. Potom nájdeme vhodné optimálne (druhé najlepšie) pravidlo vzhľadom na ohraničenia kompatibility motívov, ktoré garantuje, že každá krajina bude v každej realizácií šokov akceptovať pokračovanie záväzného režimu. Najdôležitejšia všeobecná vlastnosť optimálneho pravidla je jeho flexibilita - pravidlo určí povolenú úroveň inflácie ako funkciu šokov postihujúcich krajiny. Keď sú realizácie šokov krajín dostatočne rozdielne, odchýli sa toto pravidlo od plne záväzného pravidla malým zvýšením inflácie, aby sa eliminovali motívy horšie postihnutej krajiny odchýliť sa od tohto pravidla. Táto úprava inflácie je nelineárna v šokoch napriek tomu, že model má známu lineárne-kvadratickú štruktúru a plne záväzné pravidlo je lineárne.

4.1 Model

Pre jednoduchosť zápisu budeme predpokladať, že sa únia skladá z dvoch členských krajín, zovšeobecnenie na viac krajín je zrejmé. Model je priamym zovšeobecnením Barro-Gordonovho modelu [9]. Spoločná centrálna banka vyberá premennú π. Aktuálne inflačné miery v týchto dvoch krajinách sú

$$\pi_i = \pi - v_i,$$

kde v_i sú stochastické šoky reprezentujúce dočasné odchýlky od PPP. Uvažujme úžitkové funkcie krajín

$$U_i = b_i(\pi_i - \pi_i^e) - \frac{1}{2}(\pi_i - \pi_i^*)^2, \tag{4.1}$$

kde π_i^e sú racionálne očakávania inflácie súkromným sektorom v krajine i, π_i^e sú ideálne inflačné miery a b_i sú stochastické šoky reprezentujúce zisk z neočakávanej inflácie.

Stochastické šoky sú nezávisle a identicky rozdelené v čase, ale môžu byť korelované medzi krajinami v rámci jednej periódy. Označíme

$$E\big[b_i\big] = \beta_i,\ E\big[(b_i - \beta_i)^2\big] = \sigma_i^2,\ E\big[(b_1 - \beta_1)(b_2 - \beta_2)\big] = \sigma_{12},$$

$$E\big[v_i\big] = 0,\ E\big[v_i^2\big] = \tau_i^2,\ E\big[v_1 v_2\big] = \tau_{12},\ E\big[b_i v_i\big] = 0.$$

Účelová funkcia centrálnej banky je

$$U = \omega_1 U_1 + \omega_2 U_2,$$

kde $\omega_i > 0,\ \omega_1 + \omega_2 = 1$ a ω_i môžu byť považované za politické váhy v únii.

Poradie krokov v jednej perióde je nasledovné:

1. súkromný sektor formuje očakávania inflácie,
2. realizujú sa stochastické šoky,
3. centrálna banka volí π.

Pre jednoduchosť označíme vektor náhodných šokov $z = (b_1, b_2, v_1, v_2)$ a spoločnú distribučnú funkciu šokov ako $\Phi(z)$. Taktiež použijeme skrátený zápis

$$h_i = \pi_i^* + b_i + v_i.$$

Vidíme, že h_i označuje dočasný zisk i-tej krajiny z neočakávanej inflácie po realizácií šokov.

4.2 Voľnosť výberu politiky

Pred uvažovaním vhodných a optimálnych pravidiel monetárnej politiky vyšetríme ekvilibrium racionálnych očakávaní bez akejkoľvek zaviazanosti k pravidlu. Toto znamená, že v každej perióde je aktuálne π vyberané po realizácií šokov, pričom očakávania π^e berieme ako dané.

Vezmúc do úvahy očakávania a šoky, ex post optimálny výber π je definovaný

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial \pi} &= \sum_i \omega_i \big[b_i - (\pi - v_i - \pi_i^*) \big] = 0, \\ \pi &= \sum_i \omega_i \big(\pi_i^* + b_i + v_i \big) = \sum_i \omega_i h_i. \end{aligned} \tag{4.2}$$

Maximalizovanie blahobytu iba i-tej krajiny je totožné so zadaním jej váhy $\omega_i = 1$ a váhy druhej krajiny na nulu. Toto vedie k $\pi = h_i$. Teda ideálna ex post politika krajiny i je h_i a aktuálna diskrečná politika je priemer h_i vážený váhami ω_i.

Potom aktuálna inflačná miera v krajine 1 je

$$\pi_1 = \sum_i \omega_i h_i - v_1,$$

a racionálne očakávania inflácie v tejto krajine sú

$$\pi_1^e = \sum_i \omega_i \big(\pi_i^* + \beta_i \big). \tag{4.3}$$

Preto

$$\pi_1 - \pi_1^e = \sum_i \omega_i(h_i - \pi_i^* - \beta_i) - v_i = \sum_i \omega_i(b_i - \beta_i) + \omega_2(v_2 - v_1),$$
$$\pi_1 - \pi_1^* = \sum_i \omega_i h_i - v_1 - \pi_1^* = \sum_i \omega_i b_i + \omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*) + \omega_2(v_2 - v_1).$$

Substitúciou do (4.1) dostávame úroveň blahobytu krajiny 1 v diskrečnom režime

$$\begin{aligned} U_i^D &= b_1\Big[\sum_i \omega_i(h_i - \pi_i^* - \beta_i) - v_1\Big] - \frac{1}{2}\Big[\sum_i \omega_i h_i - v_1 - \pi_1^*\Big]^2 \\ &= b_1 \sum_i \omega_i(b_i - \beta_i) + b_1\omega_2(v_2 - v_1) \\ &\quad - \frac{1}{2}\Big[\sum_i \omega_i b_i + \omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*) + \omega_2(v_2 - v_1)\Big]^2 \end{aligned} \tag{4.4}$$

a jeho očakávanie

$$\begin{aligned} E\big[U_1^D\big] = \omega_1\sigma_1^2 + \omega_2\sigma_{12} - \frac{1}{2}\Big[&\omega_1^2(\beta_1^2 + \sigma_1^2) + 2\omega_1\omega_2(\beta_1\beta_2 + \sigma_{12}) + \omega_2^2(\beta_2^2 + \sigma_2^2) \\ &+ \omega_2^2(\pi_2^* - \pi_1^*) + \omega_2^2(\tau_2^2 - 2\tau_{12} + \tau_1^2) + \omega_{?2?}(\pi_2^* - \pi_1^*)(\omega_1\beta_1 + \omega_2 beta_2)\Big]. \end{aligned} \tag{4.5}$$

Podobný výraz platí aj pre krajinu 2.

4.3 Úplná záväznosť k pravidlu

Tu budeme uvažovať politické pravidlo vo forme $\pi = \Pi(z)$. Nateraz budeme jednoducho predpokladať, že centrálna banka je vierohodne zaviazaná k tomuto pravidlu. Otázkou kredibility sa budeme zaoberať v nasledujúcej časti. Očakávania súkromného sektora sú formované na základe racionálneho uvažovania vzhľadom na toto pravidlo. Centrálna banka vyberie formu funkcie $\Pi(.)$ aby maximalizovala očakávanú hodnotu jej účelovej funkcie U.

Keďže máme lineárne-kvadratickú účelovú funkciu, tak optimálne pravidlo je lineárne. V takomto prípade je bežné zjednodušiť problém uvažovaním lineárnej funkcionálnej formy pre $\Pi(.)$ a zvoliť optimálne malý počet parametrov pre veľmi jasné vysvetlenie a derivovanie. Avšak keď zavedieme motivačné ohraničenia krajín, optimálne pravidlo už vzhľadom na tieto ohraničenia nebude lineárne. Budeme preto pracovať so všeobecnou formou pravidla od začiatku a tým zabezpečíme plnú funkčnú optimalizáciu.

Označme očakávania pravidla $\overline{\pi} = E[\Pi(z)]$. Podľa pravidla je aktuálna inflačná miera v krajine 1 $\pi_1 = \Pi(z) - v_1$ a jej racionálne očakávanie inflácie je $\pi_1^e = \overline{\pi}$. Potom blahobyt krajiny môže byť podľa pravidla zapísaný ako

$$U_1^R = b_1\Big[\Pi(z) - v_1 - \overline{\pi}\Big] - \frac{1}{2}\Big[\Pi(z) - v_1 - \pi_1^*\Big]^2. \tag{4.6}$$

Obdobný výraz platí aj pre krajinu 2.

Spoločná centrálna banka chce maximalizovať svoj očakávaný úžitok

$$\int \Big[\omega_1 U_1^R(z) + \omega_2 U_2^R(z)\Big] d\Phi(z). \tag{4.7}$$

Môžeme substituovať výrazy pre $U_1^R(z)$ a $U_2^R(z)$ a napísať podmienku prvého rádu pre $\Pi(z)$ pre všetky z. Výraz obsahuje $\overline{\pi}$, čo je samo osebe očakávanie. Je jednoduchšie považovať $\overline{\pi}$ za premennú v pravom význame zviazanú s $\Pi(z)$ ohraničením

$$\overline{\pi} = \int \Pi(z) d\Phi(z). \tag{4.8}$$

Lagrangeov multiplikátor pri tomto ohraničení označme μ. Potom podmienky prvého rádu pre $\Pi(z)$ sú

$$\sum_i \omega_i \big(b_i - (\Pi(z) - v_i - \pi_i^*)\big) - \mu = 0$$

pre každé z a podmienka prvého rádu pre $\overline{\pi}$ je

$$\int \sum_i \omega_i(-b_i) d\Phi(z) + \mu = 0.$$

Preto $\mu = \omega_1\beta_1 + \omega_2\beta_2$ a

$$\Pi(z) = \sum_i \omega_i \big[\pi_i^* + (b_i - \beta_i) + v_i\big] = \sum_i \omega_i \big(h_i - \beta_i\big) \tag{4.9}$$

Získali sme lineárne monetárne pravidlo bez toho, aby sme jeho lineárnosť predpokladali.

Podľa tohto pravidla je aktuálna inflačná miera v krajine 1

$$\begin{aligned}\pi_1 = \Pi(z) - v_1 &= \sum_i \omega_i \big[\pi_i^* + (b_i - \beta_i) + v_i\big] - v_1 \\ &= \sum_i \omega_i \big[\pi_i^* + (b_i - \beta_i)\big] + \omega_2(v_2 - v_1),\end{aligned}$$

a očakávaná inflácia v krajine 1 je

$$\pi_1^e = \overline{\pi} = \sum_i \omega_i \pi_i^*. \tag{4.10}$$

Rozdiel medzi záväznou a diskrečnou politikou je taký istý ako v modeli Barro-Gordona [9]: záväzná politika odpovedá len na nadpriemerné časti šokov. Jediná nová vlastnosť modelu s dvomi krajinami je, že politika je vážený priemer ideálnych politík jednotlivých krajín. Efekt uvažovania dvoch krajín bude zreteľnejší keď zavedieme motivačnú kompatibilitu.

Teraz si vyjadríme

$$\pi_1 - \pi_1^e = \sum_i \omega_i(b_i - \beta_i) + \omega_2(v_2 - v_1)$$

$$\pi_1 - \pi_1^* = \sum_i \omega_i(b_i - \beta_i) + \omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*) + \omega_2(v_2 - v_1)$$

Substitúciou do (4.1) dostávame blahobyt krajiny 1 v stave z podľa pravidla

$$\begin{aligned} U_1^R(z) = b_1 \sum_i \omega_i(b_i - \beta_i) + b_1\omega_2(v_2 - v_1) \\ - \frac{1}{2}\Big[\sum_i \omega_i(b_i - \beta_i) + \omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*) + \omega_2(v_2 - v_1)\Big]^2 \end{aligned} \tag{4.11}$$

a jeho očakávanie je

$$\begin{aligned} E\big[U_1^R\big] = \omega_1\sigma_1^2 + \omega_2\sigma_{12} - \frac{1}{2}\big[\omega_1^2\sigma_1^2 + 2\omega_1\omega_2\sigma_{12} + \omega_2^2\sigma_2^2 \\ + \omega_2^2(\pi_2^* - \pi_1^*)^2 + \omega_2^2(\tau_2^2 - 2\tau_{12} + \tau_1^2)\big]. \end{aligned} \tag{4.12}$$

Podobný výraz platí aj pre krajinu 2.

4.4 Kompatibilita motívov

Aby sme mohli vyšetriť motívy akceptovania pravidla krajinami, musíme najskôr špecifikovať, čo ich môže donútiť pokúsiť sa porušiť toto pravidlo a aké sú dôsledky takéhoto pokusu. Do úvahy pripadá množstvo prípadov pre túto situáciu. Vyberieme z nich jednoduchú a prijateľnú sadu. Predpokladajme, že každá krajina môže lobovať a tlačiť na centrálnu banku aby porušila pravidlo. Skrátene sa budeme na toto odvolávať ako na podvádzanie. Podvádzanie uspeje s pravdepodobnosťou, ktorá môže závisieť aj od politických váh. Ak uspeje, centrálna banka zvolí v prvej perióde také π, aby maximalizovala svoj úžitok U vzhľadom na očakávania prislúchajúce k pravidlu. Poznamenajme, že centrálna banka nezmení svoju účelovú funkciu tak ako chce lobujúca krajina, ale iba poruší pravidlo. Neočakávaná inflácia existuje počas jednej periódy, potom sa pravidlo zrúti a diskrečné ekvilibrium s racionálnymi očakávaniami bude prevládať počas všetkých nasledujúcich periód. Ak podvádzanie neuspeje vo svojej podstate donútiť banku porušiť pravidlo, potom pôvodné pravidlo funguje ďalej ako predtým.

V nasledujúcej časti budeme uvažovať optimálne pravidlo vzhľadom na motivačné ohraničenia, čo znamená, že kooperácia je udržiavaná nádejou na obrat k jednokolovému Nashovmu ekvilibriu. V záverečnej časti ukážeme ako môže byť analýza zovšeobecnená, aby bolo možné dovoliť tvrdšie postihy s kvalitatívne rovnakými výsledkami. V tejto časti budeme uvažovať kompatibilitu motivácie len plne záväzného pravidla.

Vyšetríme podnety krajiny 1 k podvádzaniu, analýza pre krajinu 2 je identická. Ak sú očakávania dané ako v (4.10), ale banka zrazu zavedie inflačnú mieru diskrečného režimu danú v (4.2), potom pre krajinu 1 platí

$$\pi_1 - \pi_1^e = \sum_i \omega_i b_i + \omega_2(v_2 - v_1)$$

$$\pi_1 - \pi_1^* = \sum_i \omega_i b_i + \omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*) + \omega_2(v_2 - v_1)$$

Substitúciou do (4.1) a zjednodušením, blahobyt krajiny 1 pre periódu podvádzania je

$$U_1^C(z) = b_1 \sum_i \omega_i b_i + b_1\omega_2(v_2 - v_1) - \frac{1}{2}\left[\sum_i \omega_i b_i + \omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*) + \omega_2(v_2 - v_1)\right]^2 \quad (4.13)$$

a podobne pre krajinu 2.

Označme p_1 pravdepodobnosť, že lobovanie krajiny 1 uspeje. Potom jej očakávaný zisk z podvádzania je

$$p_1\left\{\left(U_1^C - U_1^R\right) - \frac{1}{r_1}\left(E\left[U_1^R\right] - E\left[U_1^D\right]\right)\right\}$$

kde r_1 je úroková miera, ktorú krajina 1 aplikuje pri diskontovaní svojho blahobytu počas po sebe idúcich periód.

Všimnime si, že znamienko výrazu je nezávislé od p_1 a pre cieľ tejto analýzy môžeme predpokladať, že každé podvádzanie uspeje. Pravdepodobnosť bola zavedená s ohľadom na ďalšie rozšírenia:

(1) Ukáže sa, že ak sú ostatné parametre rovnaké, potom je pravdepodobnejšie, že krajiny s menšími ω_i budú chcieť podvádzať. Aj keď nie je pravdepodobné, že uspejú, tak by bolo lepšie nechať ich pokúšať sa o to ako zmeniť pravidlo do tej miery, ako keby nikdy neboli chceli podvádzať. Teda je lepšie nezavádzať ich ohraničenia kompatibility motívov, keď sa hľadá optimálne pravidlo.

(2) Dali by sa špecifikovať budúce následky, ak lobovanie neuspeje. Každý neúspech pri pokuse zvrátenia pravidla by ho mal upevniť, t.j zredukovať budúcu pravdepodobnosť úspešnosti podvádzania p_i. Potom by sa mali krajiny zdráhať skúšať tlak, to je, motivačné ohraničenia sa môžu stať menej aktívne.

Keďže sú takéto rozšírenia sú mimo nášho záujmu, budeme sa venovať len jednoduchému základnému prípadu opísanému vyššie.

Môžeme použiť už získané výrazy pre rôzne úrovne úžitkov. Z (4.13) a (4.11) je zisk krajiny 1 z úspešného podvádzania

$$\begin{aligned} U_1^C - U_1^R &= b_1 \sum_i \omega_i\beta_i - \frac{1}{2}\Big(\sum_i \omega_i\beta_i\Big)\Big[2\sum_i \omega_i b_i - \sum_i \omega_i\beta_i + 2\omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*) + 2\omega_2(v_2 - v_1)\Big] \\ &= \Big(\sum_i \omega_i\beta_i\Big)\Big[\omega_2\big\{(\pi_1^* + b_1 + v_1) - (\pi_2^* + b_2 + v_2)\big\} + \frac{1}{2}\sum_i \omega_i\beta_i\Big] \\ &= \Big(\sum_i \omega_i\beta_i\Big)\Big[\omega_2(h_1 - h_2) + \frac{1}{2}\sum_i \omega_i\beta_i\Big] \end{aligned}$$

Podobne použitím (4.12) a (4.5) a zjednodušením, očakávané náklady úspešného podvádzania v každej nasledujúcej perióde sú

$$\begin{aligned} E\big[U_1^R\big] - E\big[U_1^D\big] &= \frac{1}{2}\big[\omega_1^2\beta_1^2 + 2\omega_1\omega_2\beta_1\beta_2 + \omega_2\beta_2^2 + 2\omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*)(\omega_1\beta_1\omega_2\beta_2)\big] \\ &= \frac{1}{2}\Big(\sum_i \omega_i\beta_i\Big)\Big[\sum_i \omega_i\beta_i + 2\omega_2(\pi_2^* - \pi_1^*)\Big] \end{aligned}$$

Podobné výrazy platia aj pre krajinu 2.

Teraz môžeme vidieť ako existencia dvoch rôznych krajín vnáša novú črtu do Barro-Gordonovej práce [9]. Najpozoruhodnejšie je, že ak π_1^* je dostatočne väčšie ako π_2^*, tak máme $E[U_1^R] < E[U_1^D]$. To znamená, že krajina s vyššou ideálnou mierou inflácie môže preferovať diskrečný režim pred plne záväzným pravidlom.

Kombináciou výrazov pre náklady a zisky z podvádzania získame podmienku, za platnosti ktorej nebude krajina 1 podvádzať

$$\omega_2\big[(b_1 - b_2) + (v_1 - v_2) + \frac{1 + r_1}{r_1}(\pi_1^* - \pi_2^*)\big] < \frac{1 - r_1}{2r_1}\sum_i \omega_i\beta_i \tag{4.14}$$

Podobná podmienka platí aj pre krajinu 2.

Nerovnosť (4.14) nám umožňuje urobiť niekoľko úsudkov o realizovateľnosti a možnosti udržania plne záväzného pravidla.

(1) Vysoké priemerné hodnoty ponukových šokov (vysoké β_i) zľahčujú udržanie pravidla, lebo krajiny vedia, že náklady na zvrátenie pravidla sú vysoké.

(2) Veľké rozdiely v realizácii ponukových šokov (vysoké $|b_1 - b_2|$) sťažujú udržanie pravidla.
(3) Veľké rozdiely hodnôt inflačných šokov tiež sťažuje udržanie pravidla.
(4) Veľké rozdiely v ideálnych inflačných mierach majú silný negatívny efekt na udržanie pravidla (lebo r_i je pravdepodobne oveľa menšie ako 1 pre všetky možné dĺžky periód).
(5) Ak takéto rozdiely v ideálnych inflačných mierach existujú, tak je lepšie ak je krajina s veľkými šokmi, alebo inflačnými preferenciami veľká. Napríklad ak je $(b_1 - b_2)$ veľké, na udržanie pravidla by malo byť ω_1 tiež veľké.
(6) Nárast r_1 spôsobí nárast pravej strany v (4.14). Na ľavú stranu to má však nejednoznačný efekt, ale zvýši ju, ak $\pi_1^* < \pi_2^*$. Teda krajina, ktorá má nižšiu ideálnu inflačnú mieru sa stáva menej trpezlivá, jej podvádzanie bude pravdepodobnejšie.
(7) Ak r_i sú veľmi malé, podmienkou aby nepodvádzala žiadna krajina je

$$\max\left[\omega_1(\pi_2^* - \pi_1^*), \omega_2(\pi_1^* - \pi_2^*)\right] < \frac{1}{2}\sum_i \omega_i \beta_i$$

Toto jednoducho hovorí, že ideálna inflačná miera v dvoch krajinách nesmie byť príliš rozdielna.

4.5 Optimálne pravidlo vzhľadom na ohraničenia

Teraz budeme uvažovať optimálne pravidlo vzhľadom na ohraničenia kompatibility motívov pre dve krajiny. Pripomeňme, že kooperácia je udržiavaná na základe hrozby Nashovho zvratu[4]. Vezmime všeobecné pravidlo $\Pi(z)$ a jeho očakávanie $\overline{\pi}$. Blahobyt krajiny 1 je podľa tohto pravidla v stave z daný vzťahom (4.6). Ak centrálna banka zavedie vyššiu diskrečnú mieru inflácie a ak prevládajú očakávania pravidla, bude blahobyt krajiny 1 v tejto jednej periódе

$$U_1^C(z) = b_1\left(\sum_i \omega_i h_i - v_1 - \overline{\pi}\right) - \frac{1}{2}\left(\sum_i \omega_i h_i - v_1 - \pi_1^*\right)^2. \tag{4.15}$$

[4]každý hráč ponúka "vysokú" hodnotu pokiaľ ju ponúkajú aj ostatní hráči. Ak niektorý hráč ponúkne "nízku" cenu, odvtedy ostatní hráči stále ponúkajú "nízku" hodnotu, čím potrestajú hráča, ktorý "zradil".

Potom zisk krajiny 1 z úspešného podvádzania v jednej perióde je

$$\begin{aligned} B_1(z) &= U_1^C(z) - U_1^R(z) \\ &= b_1\Big[\sum_i \omega_i h_i - \Pi(z)\Big] - \frac{1}{2}\bigg\{\Big[\sum_i \omega_i h_i - v_1 - \overline{\pi}\Big]^2 - \big[\Pi(z) - v_1 - \pi_1^*\big]^2\bigg\} \\ &= \frac{1}{2}\Big[\Pi(z) - \sum_i \omega_i h_i\Big]\Big[\Pi(z) + \sum_i \omega_i h_i - 2h_1\Big]. \end{aligned} \tag{4.16}$$

Blahobyt krajiny 1 podľa diskrečného režimu daný v prvom riadku (4.4), môže byť obdobne kombinovaný s blahobytom podľa záväzného režimu daným v (4.6). Týmto dostaneme výraz definujúci náklady krajiny 1 počas jednej periódy na úspešné podvádzanie v každej ďalšej perióde

$$\begin{aligned} C_1(z) \equiv{}& U_1^R(z) - U_1^D(z) \\ ={}& b_1\Big[\sum_i \omega_i(\pi_i^* + \beta_i) - \overline{\pi}\Big] \\ &- \frac{1}{2}\Big[\Pi(z)^2 - 2h_1\Pi(z) + 2h_1\sum_i \omega_i h_i - \Big(\sum_i \omega_i h_i\Big)^2\Big]. \end{aligned} \tag{4.17}$$

Preto očakávaná súčasná hodnota nákladov úspešného podvádzania krajiny 1, ktorú označíme Γ_1, je

$$\begin{aligned} \Gamma_1 ={}& \frac{1}{r_1}\bigg\{\beta_1\big[\omega_i(\pi_i^* + \beta_i) - \overline{\pi}\big] - \frac{1}{2}E\big[\Pi(z)^2\big] + E\big[h_1\Pi(z)\big] \\ &- E\Big[h_1\sum_i \omega_i h_i\Big] + \frac{1}{2}E\Big[\Big(\sum_i \omega_i h_i\Big)^2\Big]\bigg\}. \end{aligned} \tag{4.18}$$

Samozrejme, že podobné výrazy platia aj pre krajinu 2.

Ohraničenia kompatibility motívov sú

$$B_i(z) \leq \Gamma_i \qquad \text{pre všetky } z \text{ a } i = 1, 2. \tag{4.19}$$

Úlohou je zvoliť funkciu $\Pi(z)$, aby sme maximalizovali očakávaný blahobyt (4.7) vzhľadom na ohraničenia (4.19) a ohraničenie (4.8), ktoré definuje $\overline{\pi}$. Lagrangeov multiplikátor pre ohraničenie kompatibility motívov krajiny i v stave z budeme písať ako $\omega_i\lambda_i(z)$, teda $\lambda_i(z)$ je tieňová cena ohraničenia meraná v jednotkách blahobytu krajiny i. Lagrangeov multiplikátor pre druhé ohraničenie označme μ. Potom Lagrangeián maximalizačného problému je

$$L = \int \sum_i \omega_i \big[U_i^R(z) - \lambda_i(z) B_i(z)\big] d\Phi(z)$$
$$+ \sum_i \omega_i \Gamma_i \int \lambda_i(z) d\Phi(z) + \mu\overline{\pi} - \mu \int \Pi(z) d\Phi(z)$$

Výrazy pre $U_i^R(z)$, $B_i(z)$ sú vyššie definované a obidva obsahujú $\Pi(z)$. Aj Γ_i definované v (4.18) sú integrály finkcí $\Pi(z)$. Použitím tohto je podmienka prvého rádu pre $\Pi(z)$

$$\sum_i \omega_i \big[1 + \lambda_i(z)\big] \Big\{ \big[b_i - \Pi(z) - v_i - \pi_i^*\big] \Big\} + \sum_i \frac{\omega_i \overline{\lambda}_i}{r_i} \big[\Pi(z) - h_i\big] - \mu = 0,$$

kde

$$\overline{\lambda}_i = \int \lambda_i(z) d\Phi(z).$$

Podlmienka pre $\overline{\pi}$ je

$$\sum_i \omega_i(-b_i) d\Phi(z) + \omega_i \overline{\lambda}_i \left(\frac{-\beta_i}{r_i} \right) + \mu = 0,$$

z čoho

$$\mu = \sum_i \omega_i \beta_i \left(1 + \frac{\overline{\lambda}_i}{r_i} \right)$$

a teda

$$\Pi(z) = \frac{\sum_i \omega_i \big[(1 + \overline{\lambda}_i / r_i)(h_i - \beta_i) + \lambda_i(z) h_i\big]}{\sum_i \omega_i \big[(1 + \overline{\lambda}_i / r_i) + \lambda_i(z)\big]} \tag{4.20}$$

Toto nie je komplené riešenie, multiplikátory $\lambda_i(z)$ a ich priemery $\overline{\lambda}_i$, ktoré sa objavujú na pravej strane nie sú vyriešené. Ale táto formula nám dáva užitočný náhľad. Poprvé, ak nie sú motivačné ohraničenia nikdy aktívne, to je ak $\lambda_i(z) = 0$ pre obidve i a všetky z, potom sa formula redukuje na optimum plne záväzného prípadu (4.9). Ale ak aspoň jedno z motivačných ohraničení je aktívne pre stavy z s kladnou pravdepodobnosťou, tak je aspoň jedno z $\overline{\lambda}_i$ kladné. Potom môže byť formula (4.20) pre optimálnu inflačnú mieru ovplyvnená dokonca v tých stavoch z, kde nie sú motivačné ohraničenia aktívne. Váhy priradené krajinám už viac nie sú ω_i plne záväzného optima, ale $\omega_i + (\overline{\lambda}_i / r_i)$. Ak sú krajiny ex ante symetrické, takže $\overline{\lambda}_1 = \overline{\lambda}_2$ a $r_1 = r_2$, potom sa zmeny vykrátia, ale ináč zanechajú svoju stopu. Dôvodom je, že úpravy inflačnej miery dokonca aj v tých stavoch, kde ohraničenia práve nie sú aktívne upravia očakávaný úžitok a preto ovplyvnia tvrdosť motivačných ohraničení v tých stavoch, v ktorých sú aktívne. Otvára sa tu priestor pre zisk z robenia takýchto úprav, aby sa zmiernili najtvrdšie z týchto motivačných ohraničení.

Formula ukazuje, že v tých stavoch z, kde jedno alebo obidve motivačné ohraničenia sú aktívne, to je kde $\overline{\lambda}_1(z)$ a/alebo $\overline{\lambda}_2(z)$ je kladné, má aktuálne h_i priamejší efekt na politiku. A teda politika je prispôsobená povoliť viac inflácie, ak jedna alebo obidve krajiny sú v pokušení podvádzať.

Lenže bez vyriešenia $\overline{\lambda}_1(z)$ nemôžeme lepšie pochopiť povahu a rozsah úprav pravidla. V podstate podmienky prvého rádu spolu s rovnicami získanými z vzťahov doplnkových premenných medzi multiplikátormi a ohraničeniami obsahuje dosť informácií na zistenie riešenia. Ale v praxi je tento výpočet ťažko realizovateľný.

4.6 Riešenie symetrického prípadu

Vyriešime špeciálny prípad, kde sú krajiny ex ante symetrické. Týmto myslíme, že majú rovnaké štrukturálne parametre a šoky majú simultánne rozdelenie, ktoré je symetrické v krajinách, ale realizácie šokov sa môžu odlišovať. Spoločné hodnoty štrukturálnych parametrov budeme označovať bez indexov, teda $\beta_1 = \beta_2 = \beta$ atď. Samozrejme, že $\omega_1 = \omega_2 = \frac{1}{2}$. Toto implikuje $\overline{\lambda}_1 = \overline{\lambda}_2$. Ešte zadefinujeme pomocné premenné

$$h_0 = \frac{1}{2}(h_1 + h_2), \; x = \frac{1}{2}(h_1 - h_2). \tag{4.21}$$

Poznamenajme, že h_0 a x sú stochastické, pretože h_1 a h_2 sú stochastické. Inými slovami h_0 a x sú koncepčné "zložky" stavového vektora z. Tieto nové premenné majú užitočnú interpretáciu: h_0 je tá časť šokov, ktorá je spoločná pre obidve krajiny a x meria rôznorodosť šokov medzi krajinami.

Potom nám pravidlo v tých stavoch, kde motivačné ohraničenia nie sú aktívne, dáva

$$\Pi(z) = h_0 - \beta, \tag{4.22}$$

tak ako by bolo odvodené od plne záväzného pravidla (4.9) pre tento prípad symetrických krajín. Úloha maximalizačného problému je konkávna. V tých stavoch z, kde jedno, alebo obidve motivačné ohraničenia sú väzbové, bude viazaná optimálna hodnota $\Pi(z)$ vybraná čo najbližšie k hodnote na pravej strane (4.22) tak, aby spĺňala ohraničenia. Očakávané náklady na podvádzanie sa tiež budú pre obidve krajiny rovnať, označíme Γ ich spoločnú hodnotu. Potom je postup nasledovný. Považujme Γ za parameter a vyriešme optimálne pravidlo $\Pi(z)$ vzhľadom na motivačné ohraničenia pre toto dané Γ. Potom výsledné $\Pi(z)$ môže byť substituované do formuly pre Γ, konkrétne do pravej strany v (4.18). Riešenie je kompletné, ak toto znovu dá hodnotu Γ, s ktorou sme začali. Inými slovami, riešenie sa ukáže ako fixný bod Γ.

Politika pre dané Γ.

V symetrickom prípade môže byť výraz pre zisk krajiny 1 počas jednej periódy podvádzania zjednodušený na

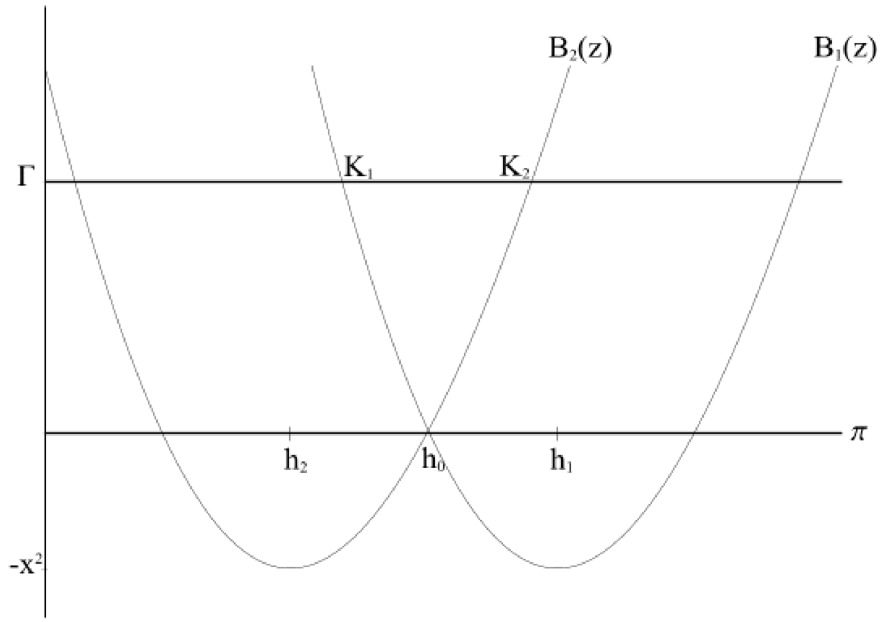
$$B_1(z) = \frac{1}{2}\Big\{\big[\pi - h_1\big]^2 - x^2\Big\} \tag{4.23}$$

kde π je inflácia vybraná pre stav z. Podobný výraz platí aj pre krajinu 2. Motivačné ohraničenia sú $B_i(z) \leq \Gamma$.

Obrázok 4.1 ukazuje $B_i(z)$ ako funkciu π pre dané z. Rozoberieme prípad, kde $h_1 > h_2$, ďalšie prípady sú symetrické. Pre $i = 1, 2$ je grafom $B_i(z)$ parabola s minimom v $\pi = h_i$, každé $B_i(z)$ je rovné nule v h_0 a v inom bode symetricky na protiľahlej strane h_i. Najbližšie body k h_0, kde sa horizontálna čiara vo výške Γ pretína s parabolami označme K_1 a K_2.

Hodnoty π v oblasti medzi K_1 a K_2 automaticky vyhovujú obidvom motivačným ohraničeniam. Ak je β dostatočne malé, máme $h_0 - \beta > K_1$, a plne záväzná politika $\pi = h_0 - \beta$ je realizovateľná. Ináč je optimálna politika s ohraničeniami stanovená na $\pi = K_1$. Všimnime si ex post asymetriu. Pokiaľ je $\beta > 0$, tak je $h_0 - \beta$ buď vnútri alebo naľavo od intervalu K_1K_2. Preto Ak nie je záväzná politika prijateľná, potom je to práve motivačné ohraničenie šokmi najviac postihnutej krajiny, ktoré sa stáva aktívnym a politika musí byť zmenená v jej prospech.

K_1 je menší koreň kvadratickej rovnice $B_1(z) = \Gamma$. Potrebujeme sa zamerať na jeho



Obrázok 4.1

závislosť na x, preto ho budeme písať ako funkciu $K_1(x)$. Použitím (4.23) dostaneme

$$K_1(x) = h_1 - \left[x^2 + 2\Gamma\right]^{1/2} = h_0 - \left\{\left[x^2 + 2\Gamma\right]^{1/2} - x\right\}. \tag{4.24}$$

Potom pravidlo optimálnej politiky vzhľadom na ohraničenia je

$$\Pi(z) = \max(h_0 - \beta, K_1(x)). \tag{4.25}$$

Toto je platné pre $h_1 > h_2$, v opačnom prípade dostaneme podobnú formulu použitím $-x$ namiesto x.

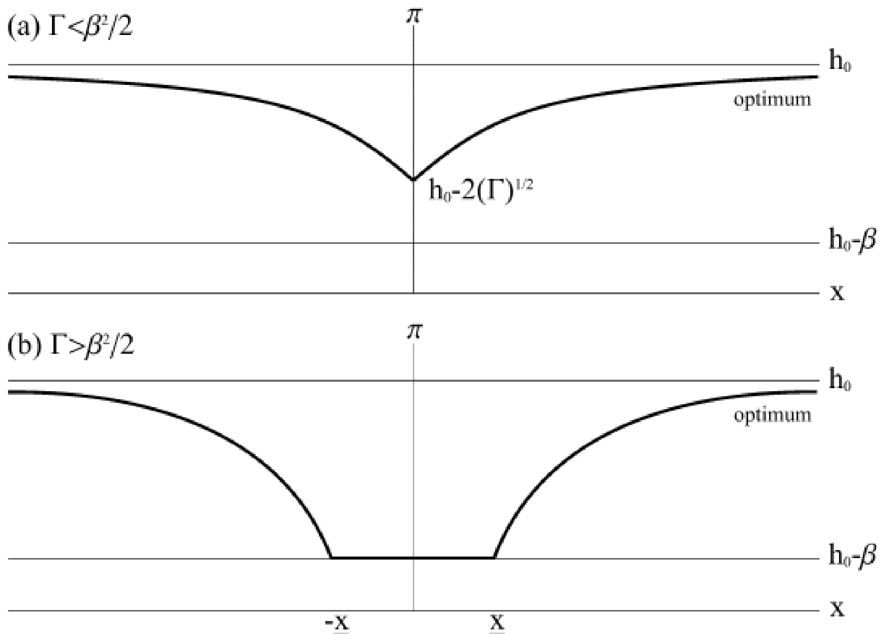
Motivačné ohraničenie horšie postihnutej krajiny 1 je automatický splnené, ak $h_0 - \beta > K_1(x)$. Toto sa zjednoduší na

$$x < \frac{\Gamma}{\beta} - \frac{\beta}{2}. \tag{4.26}$$

Ak $\Gamma < \frac{1}{2}\beta^2$, nemôže (4.26) platiť pre žiadne kladné x. Potom $\Pi(z) = K_1(x)$ pre všetky $x \geq 0$. Poznamenajme, že $K_1(x)$ je rastúca, konkávna a platí

$$K_1(0) = h_0 - (2\Gamma)^{1/2}, \; K_1^{'}(0) = 1$$

a $K_1(x) \to \infty$ pre $x \to \infty$. Úvahy pre $x < 0$, kedy je horšie postihnutá krajina 2, sú zrkadlové k týmto prípadom. Obrázok 4.2(a) ukazuje graf politiky π vyplývajúcej



Obrázok 4.2

z pravidla ako funkcie x pre fixné h_0. Horizontálna čiara $h_0-\beta$ je úroveň plnej záväznosti π a horizontálna čiara h_0 je diskrečná úroveň. Optimum označené tučnejšou čiarou sa približuje od jednej úrovne k druhej, keď x narastá.

Ak $\Gamma > \frac{1}{2}\beta^2$, potom $\Pi(z) = h_0-\beta$ pre x z intervalu $\big[0, (\Gamma/\beta)-(\beta/2)\big]$ a $\Pi(z) = K_1(x)$ pre väčšie x. Opäť sú úvahy pre $x<0$ zrkadlové. Obrázok 4.2(b) ukazuje graf politiky π pre tento prípad, znovu ako funkciu x pre konštantné h_0.

Ak sa Γ zvýši, pravá strana v (4.26) sa zvýši a teda π zostane na plne záväznej úrovni $h_0-\beta$ pre širší interval x. Takisto keď je π nad touto úrovňou z (4.24) vidíme, že keď sa Γ zvýši, $K_1(x)$ sa zníži pre každé x. Teda nárast v Γ znižuje funkciu $\Pi(.)$ rovnomerne.

Všeobecné vlastnosti optimálneho pravidla odvodené pre dané Γ sú jednoduché a intuitívne. Najskôr uvažujme prípad, keď sú náklady na zrútenie režimu s pravidlom primerane veľké. V tomto prípade existuje interval malých rozdielov v realizáciách šokov v jednotlivých krajinách $|x|$, kde je plne záväzná politika $\pi = h_0-\beta$ optimálna. Teda ak krajiny zažijú rovnaké alebo nie veľmi rozdielne šoky, potom plná záväznosť je motivačne kompatibilná a ostáva optimálna. Ak sú šoky príliš rozdielne, potom sa na udržanie motivácie krajiny s horším dopadom šokov musí politika upraviť v smere k diskrečnej úrovni, konkrétne zvýšiť π smerom k h_0. Pre extrémne rozdielne šoky je politika prakticky diskrečná. Toto všetko je samozrejme časť pravidla, známa a zahrnutá v očakávaniach. Ak sú náklady na zrútenie režimu s pravidlom Γ príliš nízke, potom nie je plne záväzná politika nikdy motivačne kompatibilná. Dokonca aj s identickými realizáciami šokov musí byť povolená trochu vyššia inflácia. Keď sú šoky heterogénne, musí byť na udržanie motivačnej kompatibility dovolená ešte vyššia inflácia.

4.7 Úplné ekvilibrium

Doteraz sme považovali Γ za exogénne, ale v plnom ekvilibriu musí byť určené endogénne. Počnúc s Γ zostrojíme $\Pi(z)$ ako vyššie. Potom to dosadíme do pravej strany výrazu v (4.18). V plnom ekvilibriu by to malo byť rovnaké ako Γ, s ktorým sme začali.

Začnime skúmaním v symetrickom prípade použitím označenia zavedeného v tejto časti, (4.18) sa stane

$$r\Gamma_1 = \beta(\pi_i^* + \beta) - \beta E\big[\pi\big] - \frac{1}{2}E\big[\pi^2\big] + E\big[h_1\pi\big] - E\big[h_1h_0\big] + \frac{1}{2}E\big[(h_0)^2\big].$$

Teraz vezmime podobný výraz pre Γ_2 a sčítajme ich. Dostaneme

$$r(\Gamma_1+\Gamma_2) = 2\beta(\pi_i^*+\beta) - 2\beta E\big[\pi\big] - E\big[\pi^2\big] + 2E\big[h_0\pi\big] - 2E\big[(h_0)^2\big] + E\big[(h_0)^2\big].$$

Nakoniec z $h_i = \pi^* + b_i - v_i$ máme $E[h_i] = \pi^* + \beta$. Použitím tohto dostávame

$$r(\Gamma_1+\Gamma_2) = \beta^2 - E\big[\big\{\pi - (h_0-\beta)\big\}^2\big].$$

Vydelíme rovnicu s $2r$ a dostaneme výraz, ktorý potrebujeme v našom argumente fixného bodu. Vyjadrené ako funkcia Γ

$$G(\Gamma) = \frac{1}{2r}\left\{\beta^2 - E\left[\left\{\pi - (h_0 - \beta)\right\}^2\right]\right\}. \tag{4.27}$$

Všimnime si, že očakávanie na pravej strane je očakávanie druhej mocniny prebytku prijateľného optima π nad plne záväznou úrovňou $(h_0 - \beta)$. Na obrázku 4.2 môžeme vidieť tento prebytok ako vertikálnu vzdialenosť medzi grafom $\Pi(z)$ a horizontálnou čiarou $(h_0 - \beta)$.

Z tohto znázornenia sú jasné viaceré vlastnosti funkcie $G(.)$. Nárast Γ zníži funkciu monetárnej politiky rovnomerne, a preto zníži očakávanie druhej mocniny, ktorá sa objavuje so záporným znamienkom v definícií $G(\Gamma)$. Preto je $G(.)$ rastúca funkcia. Keď Γ ide k nule, rastie na obrázku 4.2(a) funkcia politiky k horizontálnej čiare rovnajúcej sa h_0 (korešpondujúcemu k diskrečnej politike). Vertikálna vzdialenosť medzi touto čiarou a čiarou pre plne záväzný prípad vzrastie všade smerom k β. Preto očakávania na pravej strane (4.27) rastú všade k β^2 a teda $G(\Gamma)$ klesá k nule. Ak ide Γ do ∞, na obrázku 4.2(b) funkcia politiky klesá k plne záväznej čiare. Očakávanie na pravej strane (4.27) klesá k nule a $G(\Gamma)$ rastie k $\beta^2/2r$.

Na vysvetlenie dvoch ďalších vlastností funkcie $G(.)$ potrebujeme zreteľnejšie kalkulácie. Označme $f(x)$ marginálnu hustotu x a

$$\underline{x}(\Gamma) = \max\left(0, \frac{\Gamma}{\beta} - \frac{\beta}{2}\right).$$

Potom máme

$$G(\Gamma) = \frac{1}{2r}\left\{\beta^2 - 2\int_{\underline{x}(\Gamma)}^{\infty}\left[\beta + x - (x^2 + 2\Gamma)^{1/2}\right]^2 f(x)dx\right\} \tag{4.28}$$

a

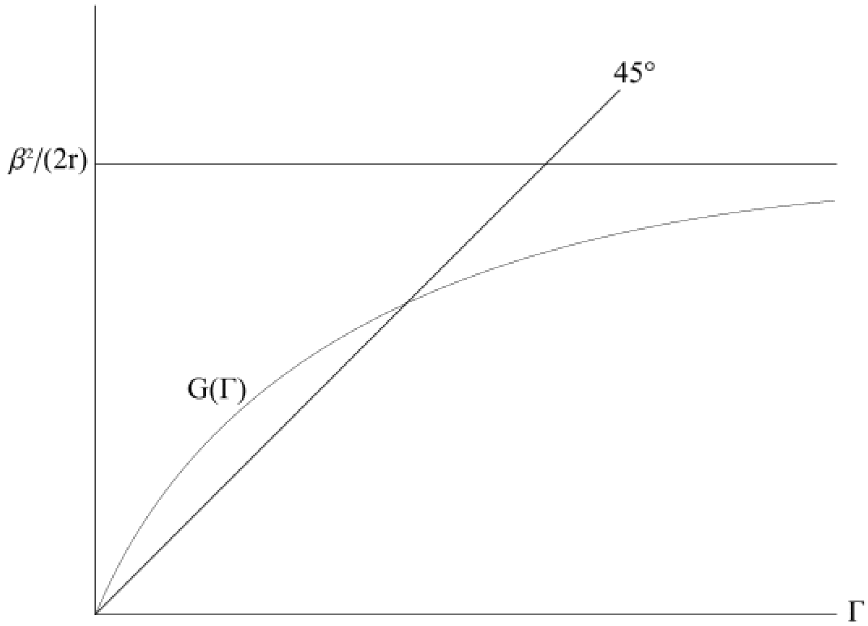
$$\begin{aligned} G^{'}(\Gamma) =& \frac{2}{2r}\int_{\underline{x}(\Gamma)}^{\infty} 2\left[\beta + x - (x^2 + 2\Gamma)^{1/2}\right]\frac{1}{2}(x^2 + 2\Gamma)^{-1/2} 2 f(x)dx \\ & - \frac{2}{r}\int_{\underline{x}(\Gamma)}^{\infty}\left[\frac{\beta + x}{(x^2 + 2\Gamma)^{1/2}} - 1\right] f(x)dx. \end{aligned} \tag{4.29}$$

Na celom intervale integrovania je integrand kladný, čo potvrdzuje rastúcosť $G(.)$. Taktiež keď sa Γ zvýši, integrand sa zníži pre každé z a spodný koniec intervalu integrovania sa zvýši, ak je kladný. Z obidvoch dôvodov integrál klesne. $G^{'}(.)$ je teda klesajúca funkcia a tým pádom je $G(.)$ konkávna. Zadaním $\Gamma = 0$ v (4.29) dostaneme

$$G^{'}(0) = \frac{2\beta}{r}\int_0^{\infty}\frac{1}{x}f(x)dx.$$

Ak je hustota $f(x)$ v okolí $x = 0$ nenulová, tak $G^{'}(0) = \infty$. V prípadoch, v ktorých je dostatočne nepravdepodobné, že krajiny zažijú takmer identické šoky, to môže byť konečné.

Obrázok 4.3 ukazuje graf $G(\Gamma)$ a 45-stupňovú priamku. Stále sa pretínajú v nule a teda totálne diskrečná politika je stále ekvilibrium. Ale môže nastať ešte jedno ekvilibrium pre kladné Γ ukazujúce trochu záväznosti k nižšej inflačnej miere. Ak zažijú krajiny takmer identické šoky s kladnou hustotou pravdepodobnosti, tak $G^{'}(0) = \infty$ a takéto ekvilibrium existuje pre všetky úrokové miery r. Ak je dostatočne nepravdepodobné, že krajiny zažijú takmer identické šoky, potom $G^{'}(0)$ môže byť konečné a my potrebujeme r dostatočne nízke, aby sme zabezpečili $G^{'}(0) > 1$ a tým dostali ekvilibrium s kladným Γ.



Obrázok 4.3

Môžeme urobiť niekoľko komparatívnych štatistík ekvilibria Γ. Nižšie r jednoducho posúva krivku $G(\Gamma)$ všade rovnomerne a preto vzrastie ekvilibrium Γ. Týmto máme na mysli väčšiu kooperáciu a menšiu potrebu odchýliť sa od plne záväzného pravidla. Oveľa zaujímavejšie je, čo sa stane, keď sa zvýši β. Derivovanie (4.28) podľa β dáva

$$\begin{aligned}\frac{\partial G}{\partial \beta} &= \frac{1}{2r}\left\{2\beta - 4\int_{\underline{x}(\Gamma)}^{\infty}\left[\beta + x - (x^2+2\Gamma)^{1/2}\right]f(x)dx\right\} \\ &= \frac{1}{r}\left\{\beta\left[1 - 2\int_{\underline{x}(\Gamma)}^{\infty} f(x)dx\right] + 2\int_{\underline{x}(\Gamma)}^{\infty}\left[(x^2+2\Gamma)^{1/2} - x\right]f(x)dx\right\},\end{aligned}$$

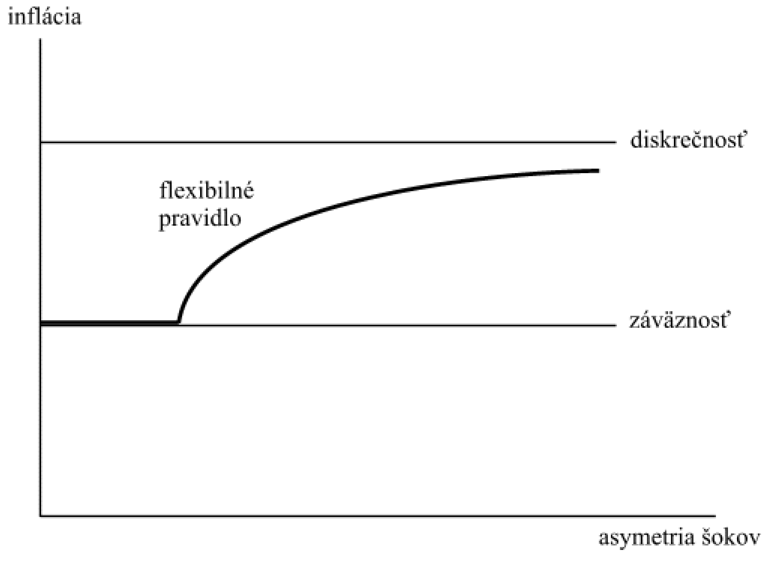
ktoré je kladné. Preto nárast β tiež vytvára väčšiu kooperáciu a menšiu potrebu odchýliť sa od plne záväzného pravidla. Toto pozorovanie je podobné pozorovaniu vzťahujúcemu sa motivačnej kompatibilite plnej záväznosti, ktoré sme urobili vyššie a dôvod je ten istý.

S väčšími priemernými šokmi krajiny vedia, že náklady na zvrátene k diskrecii sú vysoké, a preto je potrebné menšie prispôsobenie inflácie, aby sme predišli podvádzaniu.

4.8 Zhrnutie

Aj keď je náš model jednoduchý, prináša základné pochopenie mechanizmu, podľa ktorého veľké a asymetrické šoky sťažujú udržanie ideálneho záväzného pravidla v monetárnej únií. Taktiež poukazuje na určitý druh flexibility, ktorá musí byť zapracovaná do pravidla, aby sa predišlo nebezpečenstvu, že politický tlak šokmi najviac postihnutej krajiny môže spôsobiť pád záväzného režimu. ECB, starajúca sa o udržanie svojej nezávislosti a sily, v praxi pravdepodobne zmení politiku v tom zmysle, aby predišla nebezpečenstvu zrútenia sa monetárnej politiky. Obrázok 4.4 ukazuje závislosť inflácie od rozdielnosti stochastických šokov. Od určitej hodnty platí: čím asymetrickejšie sú stochastické šoky, tým vyššiu mieru inflácie musí ECB povoliť, aby nenastal diskrečný prípad.

Analýza môže byť rozšírená v niekoľkých smeroch. Najzaujímavejšie je azda povoliť tvrdšie tresty za podvádzanie ako Nashov zvrat. Takéto tvrdšie tresty budú podobne ako v práci Abreua [10] generovať horší výsledok v začiatočných periódach fázy trestania a lepšie výsledky v neskorších periódach. Náklady na podvádzanie budú na rozdiel od $C_1(z)$ v (4.17) časovo závislé. Avšak diskontovaná súčasná hodnota môže byť vypočítaná a nahradí pravú stranu rovnice (4.18) definujúcej funkciu Γ_1, ktorú sme neskôr nazvali funkciou $G(\Gamma)$. Celý zmysel tohto je vytvoriť tvrdší trest, preto každá hodnota Γ tejto funkcie bude vyššia ako hodnoty pri použití Nashovho zvratu. Ale ináč bude všetko



Obrázok 4.4

prebiehať ako vyššie. Pre každé Γ bude riešenie optimalizačného problému s ohraničeniami, ktorý vedie k vytvoreniu pravidla $\Pi(z)$ podľa vyššie popísaného postupu. Preto kvalitatívne vlastnosti pravidla budú také isté ako ukazuje obrázok 4.2 a ako bolo vysvetlené v diskusií k tomu obrázku. Jediná nová vlastnosť je, že vyššie hodnoty funkcie $G(\Gamma)$ budú viesť ku kooperatívnejšiemu ekvilibriu ako môžeme vidieť na obrázku 4.3.

Najdôležitejšia vlastnosť, ktorá vyplýva z tohto modelu je, že optimálne pravidlo by malo v sebe zahŕňať trochu flexibility a povoliť vyššiu infláciu v prípade motivácie k podvádzaniu šokmi horšie postihnutej krajiny, ak sú šoky v jednotlivých krajinách dostatočne rozdielne. Samozrejme, funkcia zobrazujúca závislosť flexibilnej politiky od šokov by mala byť špecifikovaná dopredu, teda stať sa časťou pravidla. Náš model ukazuje ako zostrojiť takéto pravidlo. Tento model predpokladá, že štrukturálne parametre krajín sú známe a realizácie šokov sú merateľné. Ak nie, potom môže byť funkčnosť optimálneho pravidla zmanipulovaná. Krajina môže predstierať, že má vyššiu cieľovú inflačnú mieru, alebo že zažila horšie šoky ako v skutočnosti. Ak existujú také informačné asymetrie, optimálne pravidlo musí obsahovať motiváciu pre krajiny na pravdivé odhalenie privátnych informácií.

5. Vzájomné pôsobenie fiškálnej a monetárnej politiky

Ekonomická a menová únia v Európe má centrálnu banku, ktorá určuje monetárnu politiku, ale vláda každej členskej krajiny rozhoduje o svojej vlastnej fiškálnej politike. Maastrichtská zmluva stanovuje, že ECB by mala byť nezávislá od každodennej politickej kontroly členských krajín. Toto vyvoláva nové otázky ohľadom správania sa monetárnych a fiškálnych politík v EMU. Po prvé, o monetárnej politike ECB a fiškálnych politikách členských krajín sa rozhoduje osobitne (ako v nekooperatívnej hre), čo vedie k Nashovmu ekvilibriu alebo ekvilibriu s výhodou prvého ťahu závisiac na štruktúre hry. Po druhé, je pravdepodobnejšie, že ECB je konzervatívnejšia ako politici, ktorí vedú štátne pokladnice v členských krajinách (buď explicitným nariadením alebo prirodzenou náklonnosťou). Jej konzervativizmus sa môže týkať obidvoch ideálnych úrovní inflácie a produkcie a ich vzájomnému vzťahu. Tento konflikt cieľov vyvoláva možnosť, že výsledné ekvilibrium je suboptimálne.

V tejto kapitole vyšetríme vzájomné pôsobenie monetárnej politiky a fiškálnych politík v menovej únii a pokúsime sa nájsť nové výsledky a návrhy týkajúce sa dizajnu politických inštitúcií. Budeme uvažovať model, kde monetárna a fiškálna politika ovplyvňujú infláciu a produkciu a politické orgány majú možnosť rôznych cieľov ohľadom produkcie, inflácie a vzťahov medzi nimi. Pretože sú niektoré ceny zadané v predstihu, neočakávaná monetárna expanzia zvýši produkciu a infláciu. Neočakávaná fiškálna expanzia na strane dopytu, špeciálne ak je financovaná zaťažením daňového systému, redukuje ponuku, ale vyvíja rastúci tlak na ceny. Neočakávaná fiškálna expanzia na strane ponuky, ako redukcia daňového systému alebo dotácie produkcie, zvyšuje ponuku tovarov a taktiež môže znižovať súkromný dopyt a ceny, ak je financovaná paušálnou daňou. Keď je monetárna politika diskrečná, konflikt cieľov vedie k nekooperatívnej súťaži medzi monetárnymi a fiškálnymi úradmi. Fiškálna politika sa snaží dosiahnuť produkciu nad ideálnou hodnotou centrálnej banky a monetárna politika sa snaží dosiahnuť infláciu pod ideálnou úrovňou fiškálnych úradov. Toto vedie k Nashovmu ekvilibriu, v ktorom môžu byť inflácia aj produkcia extrémnejšie ako ideálne hodnoty hráčov. V tomto prípade môžeme dať niektorému hráčovi výhodu prvého ťahu, čo prináša menej extrémne výsledky. Hráči s touto výhodou predvídajú reakciu hráča, ktorý má druhý ťah a tým predídu suboptimálnej súťaži medzi politikami.

Ohľadom nezávislosti centrálnej banky zistíme, že hodnota záväznosti v monetárnej politike je úplne zrušená, ak sú fiškálne politiky diskrečné. Je známe, že v modeloch samotnej monetárnej únie vedie záväznosť (vo forme pravidla špecifikujúceho ako bude aktuálna politika reagovať na všetky možné realizácie stochastických šokov) k lepším výsledkom, pretože eliminuje inflačné výchylky. S diskrečnou fiškálnou politikou pôsobí fiškálna ex post reakčná funkcia na monetárne pravidlo ako ohraničenie. Optimálne monetárne pravidlo prináša taký istý výsledok ako diskrečná monetárna politika s výhodou prvého ťahu.

Ak sa centrálna banka a vlády zhodujú v ideálnych úrovniach produkcie a inflácie, želané ciele sú dosiahnuteľné bez ohľadu na nesúhlas relatívnej dôležitosti týchto dvoch cieľov, bez ohľadu na poradie ťahov v diskrečnom režime a na prítomnosť monetárnej záväznosti.

5.1 Model

Uvažujme model Barro-Gordonovho typu s n krajinami patriacimi do spoločnej menovej únie. Máme teda spoločnú centrálna banku a n fiškálnych úradov, jeden v každej členskej krajine. Centrálna banka vyberá premennú svojej politiky π_0, ako napríklad zásobu peňazí alebo nominálnu úrokovú mieru, a určuje ovládanú časť inflácie. Vyššie π_0 znamená expanzívnejšiu monetárnu politiku. Vláda i-tej krajiny vyberá premennú svojej politiky x_i, ktorou môžu byť vládne výdavky na tovary a služby alebo verejné investície, dotácie produkcie alebo zníženie daňového zaťaženia. Vyššie x_i znamená expanzívnejšiu fiškálnu politiku. Úrovne HDP jednotlivých krajín sú dané vzťahom

$$y_i = \bar{y}_i + \sum_j a_{ij} x_j + b_i(\pi - \pi^e), \qquad i = 1, ...n, \tag{5.1}$$

alebo v maticovej forme

$$y = \bar{y} + Ax + (\pi - \pi^e)b. \tag{5.2}$$

Spoločná úroveň inflácie je daná

$$\pi = \pi_0 + \sum_i c_i x_i = \pi_0 + c'x. \tag{5.3}$$

Použili sme vzťahy, ktoré sú odvodené na základe mikroekonomického modelu s monopolistickou súťažou v práci Dixita a Lambertiniovej [11].

V rovnici produkcie (5.1) je $\bar{y}$ prirodzená úroveň produkcie bez akejkoľvek fiškálnej politiky, a_{ii} ukazuje efekt fiškálnej politiky krajiny i na jej HDP a a_{ij}, pre $i \neq j$, sú prelivy fiškálnej politiky z jednej krajiny do ostatných. Tieto môžu byť kladné pre Keynesianske dopytové efekty a záporné kvôli efektom vytláčania, ale algebra modelu funguje v obidvoch prípadoch. V poslednom člene pravej strany je π^e očakávaná inflácia súkromným sektorom, tento člen je teda bežný ponukový efekt neočakávanej inflácie, budeme uvažovať $b > 0$.

V rovnici inflácie (5.3) je celková inflácia súčet π_0, ktoré je kontrolovanou časťou monetárnej politiky a ďalšieho člena, ktorý vzniká z fiškálnej politiky členských krajín. Tento člen sa objavuje z dôvodu, že centrálna banka je v skutočnosti nútená prispôsobiť sa do určitej miery fiškálnej politike. Taktiež ho môže spôsobiť zmena ekvilibriovej ceny tovarov, závisiaca od rovnováhy medzi fiškálnou injekciou dopytu a jeho efektu na ceny kvôli zmenám v daňovom systéme alebo verejným investíciám. Preto môže mať c kladné aj záporné znamienko.

V našej analýze sa zameriame na prípad, kedy $a_{ii} > 0,\ b_i > 0$ a budeme uvažovať rôzne možnosti znamienok c_i.

Vektor prirodzenej úrovne produkcie $\bar{y}$, matica A odrážajúca efekt fiškálnej politiky na HDP a efekty medzi krajinami, vektor b ponukového efektu neočakávanej inflácie ako aj vektor c efektu fiškálnej politiky na infláciu sú stochastické. Celý vektor týchto šokov označíme $z = (\bar{y}, A, b, c)$. Premenné π_0 a x sú zavedené po realizácií šokov, preto sú funkciami z (aj keď funkcionálna forma môže byť zadaná pred realizáciou šokov v prípade, že sú politiky záväzné). Následné výsledky HDP a inflácie sú potom tiež funkciami z.

Očakávania inflácie súkromným sektorom sú formované pred realizáciou stochastických šokov a pred výberom politických premenných, a preto nezávisia na z. Podmienkou racionálnych očakávaní je

$$\pi^e = E\big[\pi(z)\big] \equiv \int \pi(z) d\Phi(z), \tag{5.4}$$

kde $\Phi(z)$ je hustota spoločného rozdelenia šokov.

Vláda každej krajiny sa snaží minimalizovať svoju stratovú funkciu definovanú ako

$$L_i^F = \frac{1}{2}\theta_i^F \big(y_i - y_i^F\big)^2 + \frac{1}{2}\big(\pi - \pi_i^F\big)^2, \tag{5.5}$$

kde π_i^F je priemerná úroveň dopredu určených cien v ekonomike krajiny i, ktorá je spoločensky optimálna, aby minimalizovala disperziu cenovej úrovne. Pre fiškálne úrady je to ideálna úroveň inflácie. Produkcia, ktorá minimalizuje straty je $y_i^F > \bar{y}_i$ a tiež je pre fiškálne úrady optimálna. Parameter θ_i^F charakterizuje spoločenské preferencie produkčných cieľov oproti inflačným cieľom.

Spoločná centrálna banka minimalizuje podobnú stratovú funkciu

$$L^M = \frac{1}{2}\sum_i \theta_i^M \big(y_i - y_i^M\big)^2 + \frac{1}{2}\big(\pi - \pi^M\big)^2, \tag{5.6}$$

alebo v maticovej forme

$$L^M = \frac{1}{2}\big(y(z) - y^M\big)'\Theta^M\big(y(z) - y^M\big) + \frac{1}{2}\big(\pi(z) - \pi^M\big)^2,$$

kde Θ^M je diagonálna matica s prvkami θ_i^M a y^M je vektor produkčných cieľov monetárnych úradov.

Uvažujme prípad, kedy je centrálna banka prinajmenšom taká konzervatívna ako fiškálne úrady

$$y_i^M < y_i^F, \quad \pi^M < \pi_i^F, \quad \theta_i^M \leq \frac{\theta_i^F}{n}, \quad \text{pre všetky } i. \tag{5.7}$$

Špeciálny prípad, keď majú úrady rovnaké ideálne ciele rozoberieme v časti 5.4.

Budeme uvažovať diskrečnú fiškálnu politiku volenú fiškálnymi úradmi, ktoré minimalizujú stratovú funkciu (5.5). Monetárna politika môže byť záväzná alebo diskrečná. Preto je časovanie krokov nasledovné:

1. Ak je režim monetárnej politiky záväzný, centrálna banka zvolí svoje politické pravidlo $\pi_0 = \pi_0(z)$, ktorým špecifikuje, ako bude odpovedať na stochastické šoky. Ak je monetárny režim diskrečný, tak sa v tomto kroku nič nedeje.
2. Formujú sa stochastické očakávania π^e.
3. Realizujú sa stochastické šoky $\bar{y}, A, b, c$.
4. (a) Ak je monetárny režim diskrečný, centrálna banka volí π_0. Ak je monetárny režim záväzný, centrálna banka jednoducho realizuje monetárne pravidlo π_0, ktoré bolo vybrané v kroku 1.
   (b) Vlády vyberajú fiškálnu premennú x.

Prípad, keď je monetárna politika diskrečná, prináša relatívne časovanie krokov 4(a) a 4(b) viacero možností. V skutočnosti môžu byť fiškálna a monetárna politika vyberané súčasne, alebo môže mať jedna z nich výhodu prvého ťahu. Ak je monetárna politika záväzná, potom má stále výhodu prvého ťahu a fiškálna politika ťahá ako druhá v každej realizácii stochastických šokov z.

5.2 Diskrečné politiky

5.2.1 Nashovo ekvilibrium

V tomto režime vyberajú fiškálne úrady fiškálnu premennú x po realizácií šokov berúc π_0 ako dané tak, aby minimalizovali stratovú funkciu L_i^F. Monetárne úrady vyberajú π_0 berúc x ako dané tak, aby minimalizovali stratovú funkciu L_M. Tento výber sa koná súčasne a nekooperatívne a racionálne očakávania inflácie súkromným sektorom sú považované za fixné.

Monetárna podmienka prvého rádu vzhľadom na π_0 dáva

$$\sum_i \theta_i^M \big(y_i - y_i^M\big) b_i + \big(\pi - \pi^M\big) = 0 \tag{5.8}$$

a fiškálna podmienka prvého rádu vzhľadom na x_i je

$$\theta_i^F \big(y_i - y_i^F\big)\big(a_{ii} + b_i c_i\big) + \big(\pi - \pi_i^F\big) c_i = 0. \tag{5.9}$$

Substitúciou za y_i z fiškálnej podmienky prvého rádu do monetárnej podmienky prvého rádu dostaneme

$$\pi = \frac{\pi^M - \sum_i k_i \pi_i^F - \sum_i \theta_i^M b_i (y_i^F - y_i^M)}{1 - \sum_i k_i}, \tag{5.10}$$

kde

$$k_i = \frac{\theta_i^M}{\theta_i^F} \frac{b_i}{b_i + a_{ii}/c_i}.$$

Všetky k_i sú kladné, ak predpokladáme, že všetky c_i sú kladné. Použitím predpokladu (5.7) o relatívnom konzervativizme monetárneho úradu máme $k_i < 1/n$ a $\sum_i k_i < 1$. Preto

$$\pi < \frac{\pi^M - \sum_i k_i \pi_i^F}{1 - \sum_i k_i} = \pi^M < \pi_i^F, \quad \text{pre všetky } i, \tag{5.11}$$

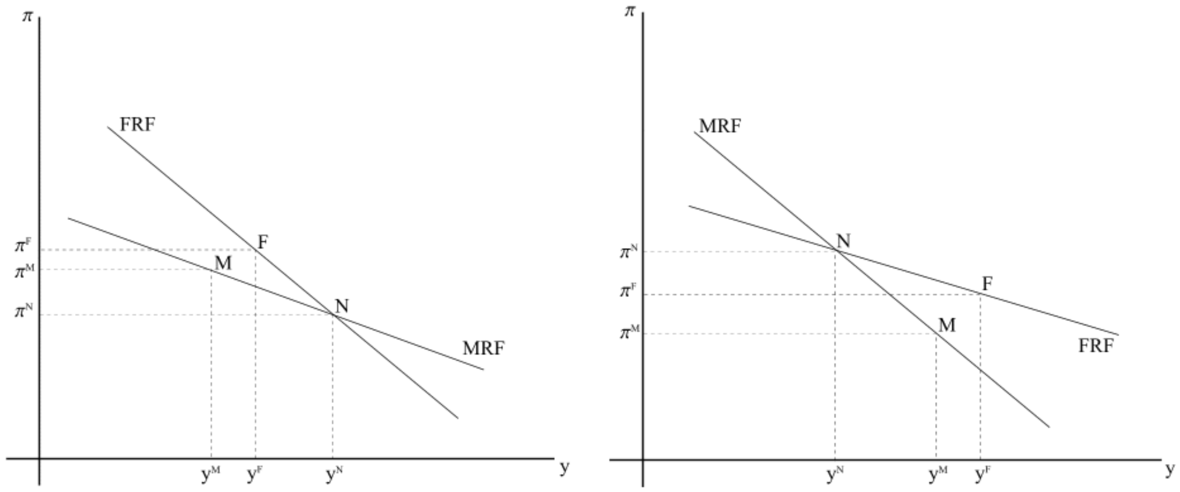
a

$$y_i = y_i^F - \frac{c_i}{\theta_i^F (c_i b_i + a_{ii})} \big(\pi - \pi^F\big) > y_i^F > y_i^M, \quad \text{pre všetky } i. \tag{5.12}$$

Inými slovami, výsledok je extrémnejší ako ideálne úrovne všetkých politických úradov. Toto je výsledok nekooperatívnej súťaže medzi dvomi úradmi - fiškálne politiky sa snažia dosiahnuť produkciu nad ideálom centrálnej banky a monetárna politika sa snaží redukovať infláciu pod ideálnu úroveň fiškálnych úradov. Výsledok, príliš vysoká produkcia a príliš nízka inflácia, je neželateľný, lebo jednotlivý hráči majú malú voľnosť a kvôli ďalším dôsledkom ako sú nadmerný dlh a vyššie úrokové miery, ktoré nie sú v našom modeli explicitne zahrnuté. Ak sú všetky $k_i > 1/n$, čo nastáva v prípade, keď sú všetky a_{ii}/c_i z intervalu $(-1, \theta^M/\theta_i^F - 1)$, potom je Nashov výsledok príliš malá produkcia a príliš vysoká inflácia, čo je takisto neželateľné. Takýto Nashov výsledok sa objavil v rokoch 1999-2000 v novovytvorenej ekonomickej a menovej únii v Európe.

Na obrázku 5.1 je zobrazená monetárna reakčná funkcia (MRF) daná vzťahom (5.8) a fiškálna reakčná funkcia (FRF) jednej krajiny daná vzťahom (5.10). Na ľavom grafe je zobrazený prípad $c_i > 0$. V tomto prípade má FRF rovnaký sklon ako MRF. Platí

$\theta_i^F(a_{ii}/c_i + b_i) > \theta_i^M b_i$, a teda je FRF strmšia ako MRF. Vidíme, že Nashovo ekvilibrium (N) nie je ani druhá najlepšia alokácia. Dá sa dosiahuť iba v prípade, ak by sa $\theta_i^F \to \infty$, teda ak by blahobyt krajiny nezávisel na inflácii (čo je v praxi nepravdepodobné). Pravý graf zobrazuje prípad, keď je $c_i < 0$. Ak je $c_i < -\frac{a_{ii}}{b_i}$, tak má FRF rovnaký sklon ako MRF. V tomto prípade je MRF strmšia ako FRF. Aj tu je Nashovo ekvilibrium štvrtá najlepšia alokácia a druhou najlepšou sa môže stať len v prípade, že $\theta_i^F = 0$, teda v krajnom prípade, keď blahobyt nezávisí na produkcii.



Obrázok 5.1

5.2.2 Politiky s výhodou prvého ťahu

Teraz budeme uvažovať prípad, keď sú obidve politiky diskrečné, t.j. vyberané v kroku 4 bez akejkoľvek zaviazanosti k monetárnemu pravidlu v kroku 1, ale jedna z politík je oznámená a zafixovaná pred druhou. Teda jeden hráč má výhodu prvého ťahu v dvojkolovej podhre kroku 4. Vo všeobecnosti nie je jasné, či má byť časovanie krokov 4(a) a 4(b) také, ako sme opísali na začiatku tejto kapitoly, alebo obrátené. Súčasné politické diskusie sú toho názoru, že fiškálne úrady majú ťahať ako prvé, ale niektorí argumentujú tým, že zaberie veľa času zmeniť daňový systém, zatiaľ čo monetárna politika sa môže prispôsobiť pomerne rýchlo. Preto rozoberieme obidve tieto možnosti.

5.2.2.1 Výhoda prvého ťahu monetárnej politiky

Najskôr rozoberieme prípad, keď ako prvá určuje svoju politiku centrálna banka v kroku 4(a). Keď je v kroku 4(b) vyberaná fiškálna politika, π_0 je už známe. Očakávania inflácie súkromným sektorom π^e sú pri výbere π_0 a x známe.

Fiškálna politika je taká istá ako sme opísali v predchádzajúcej časti. Fiškálne úrady minimalizujú stratovú funkciu (5.5) vzhľadom na x berúc π_0 a π^e ako dané. Označme H diagonálnu matice s prvkami

$$h_i \equiv \theta_i^F \Big(\frac{a_{ii}}{c_i} + b_i\Big).$$

Potom môžeme podmienku prvého rádu fiškálnej politiky zapísať v tvare

$$H\big[y(z) - y^F\big] + \pi(z)e - \pi^F = 0, \tag{5.13}$$

kde e je jednotkový n-rozmerný vektor. Substitúciou za infláciu a produkciu si môžeme z tohto vzťahu vyjadriť fiškálnu politiku

$$x(z) = J^{-1}\big[-(Hb+e)\pi_0(z) - H(\bar{y} - b\pi^e - y^F) + \pi^F\big], \tag{5.14}$$

kde $J \equiv H(A + bc') + ec'$. Berúc do úvahy akciu fiškálnych úradov v kroku 4(b) vyzerajú funkcie inflácie a produkcie nasledovne

$$\pi(z) = \big[1 - c'J^{-1}(Hb+e)\big]\pi_0(z) - c'J^{-1}\big[H(\bar{y} - b\pi^e - y^F) - \pi^F\big] \tag{5.15}$$

$$\begin{aligned} y(z) = y^F - H^{-1}\Big\{\big[1 - c'J^{-1}(Hb+e)\big]\pi_0(z) - c'J^{-1}\big[H(\bar{y} - b\pi^e - y^F) - \pi^F\big]\Big\}e \\ + H^{-1}\pi^F. \end{aligned} \tag{5.16}$$

V prípade diskrečnej monetárnej politiky s výhodou prvého ťahu vyberá centrálna banka π_0, aby minimalizovala svoju stratovú funkciu (5.6) uvedomujúc si, že jej výber π_0 určí $y(z)$ a $\pi(z)$ podľa vzťahov (5.15) a (5.16). Podmienkou prvého rádu monetárnej politiky je

$$\big[-(y(z) - y^M)'\Theta^M H^{-1}e + \pi(z) - \pi^M\big]\big[1 - c'J^{-1}(Hb+e)\big] = 0.$$

Ak je $1 - c'J^{-1}(Hb+e) \neq 0$, čo je s pravdepodobnosťou 1 v takmer všetkých stavoch z, redukuje sa nám posledná podmienka na tvar

$$-(y(z) - y^M)'\Theta^M H^{-1}e + \pi(z) - \pi^M = 0. \tag{5.17}$$

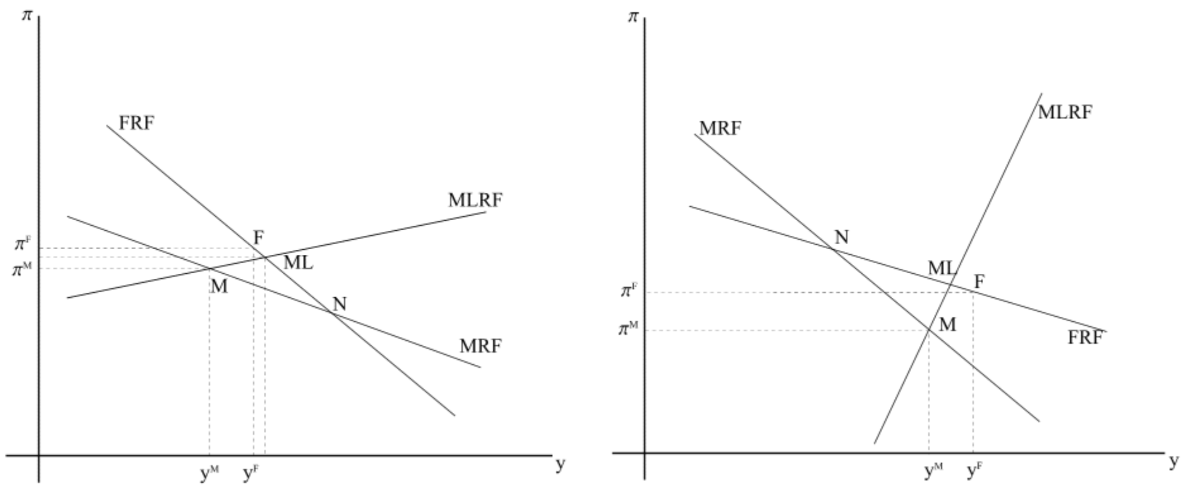
Môžeme ju skombinovať s fiškálnou podmienkou prvého rádu (5.13) a dostaneme

$$\pi = \frac{\pi^M + (\pi^F)'H^{-1}\Theta^M H^{-1}e + (y^F - y^M)\Theta^M H^{-1}e}{1 + e'H^{-1}\Theta^M H^{-1}e}.$$

Produkciu si môžeme vyjadriť dosadením tejto výslednej inflácie do jednej z podmienok prvého rádu.

Pre kladné c majú diagonálne matice H a Θ^M všetky prvky kladné a $(y^F - y^M)$ je vektor s kladnými prvkami. Preto je π väčšie ako vážený priemer ideálnych inflačných mier všetkých hráčov a to o množstvo, ktoré závisí od rozdielov v ideálnej produkcii medzi centrálnou bankou a fiškálnymi úradmi. Toto nemusí byť až taký extrémny výsledok ako Nashovo ekvilibrium v predchádzajúcej časti.

Na obrázku 5.2 je zobrazená fiškálna reakčná funkcia (FRF) jednej krajiny daná vzťahom (5.10), ktorá je rovnaká ako v predchádzajúcom prípade. Ďalej je tu načrtnutá monetárna podmienka prvého rádu (5.17), označená MLRF, a taktiež MRF z časti 5.2.1. Na ľavom grafe je opäť zobrazený prípad, keď je $c_i > 0$. FRF a MRF sa nemenia. MLRF má kladný sklon a za podmienky, že sú všetky parametre kladné prináša v určitých prípadoch lepší výsledok (ML) ako Nashovo ekvilibrium (N) v predchádzajúcej časti. Pravý graf zobrazuje prípad, keď je $c_i < 0$. Ak je $c_i < -\frac{a_{ii}}{b_i}$, tak má MLRF opačný sklon ako FRF. Znovu dosahujeme lepší výsledok. Avšak v prípade $c_i > -\frac{a_{ii}}{b_i}$ nie je jednoduché jednoznačne určiť výsledok, ale MLRF má rovnaký sklon ako FRF, takže výsledok môže byť extrémny.



Obrázok 5.2

5.2.2.2 Výhoda prvého ťahu fiškálnej politiky

Teraz budeme uvažovať prípad, keď ako prvé určujú svoju politiku x fiškálne úrady v kroku 4(a). Keď je v kroku 4(b) vyberaná monetárna politika π_0, je už x známe. Ako obyčajne vyriešime tento problém spätnou indukciou, podobne ako v časti 5.2.2.1, iba úlohy sa vymenia. Začneme teda s posledným hráčom, v tomto prípade centrálnou bankou.

Monetárna politika je taká istá ako sme opísali v časti 5.2.1. Centrálna banka minimalizuje svoju stratovú funkciu (5.5) vzhľadom na π_0 berúc x a π^e ako dané. Podmienka prvého rádu monetárnej politiky je

$$\sum_i \theta_i^M \left(y_i - y_i^M\right) b_i + \left(\pi - \pi^M\right) = 0. \tag{5.18}$$

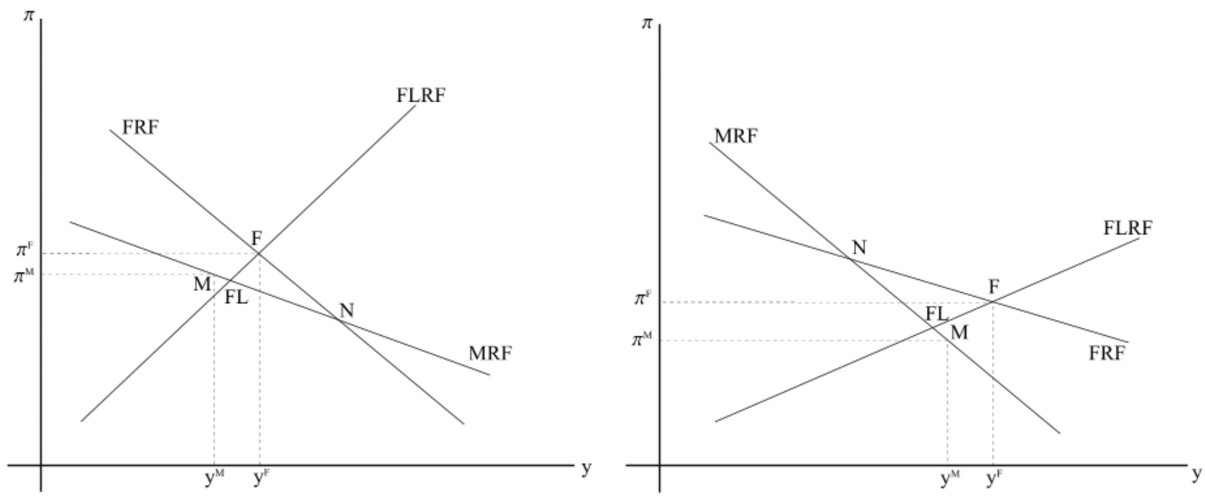
Z tejto podmienky si môžeme substitúciou vzťahov (2) a (3) vyjadriť funkciu monetárnej politiky

$$\pi_0 = \frac{\pi^M - cx - \Theta^M(\bar{y} - y^M + Ax + b(cx - \pi^e))b}{1 + b'\Theta^M b},$$

ktorú môžeme následne dosadiť do funkcií produkcie (5.2) a inflácie (5.3). Na základe týchto vzťahov môžeme potom napísať fiškálnu podmienku prvého rádu ako

$$\pi = \pi^F + \left(y - y^F\right) \frac{\Theta^F}{\Theta^M} b, \tag{5.19}$$

ktorá nám spolu s podmienkou monetárnej politiky (5.18) dá výslednú infláciu a produkciu. Nebudeme ich explicitne vyjadrovať, ekvilibrium si vysvetlíme na obrázku 5.3. Opäť tu máme zakreslené obidve reakčné funkcie z časti 5.3.1 a fiškálnu podmienku (5.19). Keďže sa vo fiškálnej podmienke prvého rádu FLRF neobjavuje člen c_i, má stále kladný sklon. V obidvoch prípadoch zobrazených na obrázku nám môže priniesť výhoda prvého ťahu fiškálnej politiky lepšie ekvilibrium. Závisí však od parametrov modelu, výsledok bude prijateľnejší, ak nie sú ideálne inflačné miery jednotlivých hráčov príliš rozdielne. Naopak, ak sú tieto rozdiely veľké, môžeme dostať horší výsledok ako Nashovo ekvilibrium.

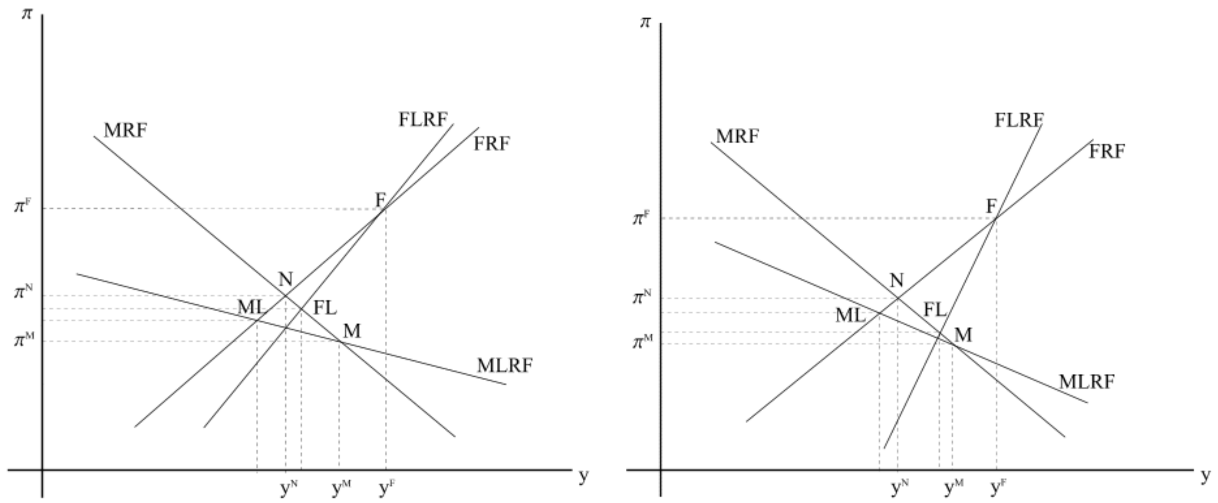


Obrázok 5.3

5.2.3 Porovnanie

V oboch hrách s výhodou prvého ťahu závisia hodnoty výsledkov od parametrov, ktoré sú stochastickými šokmi. Preto neexistuje žiadna všeobecná výhoda z prvého alebo druhého ťahu nezávislá od realizácie stochastických šokov. Ľavý graf na obrázku 5.4 zobrazuje prípad, keď by chceli obidve politiky mať výhodu prvého ťahu. Máme na ňom zobrazené už známe politické funkcie FRF, MRF, MLRF, FLRF za podmienky $0 > c_i > -\frac{a_{ii}}{b_i}$. Vtedy má fiškálna reakčná funkcia opačný klon ako MRF. V prípade udelenia prvého ťahu centrálnej banke dosiahneme ekvilibrium ML, čo je blízko optimálnej hodnoty inflácie centrálnej banky a v prípade, že budú ako prvé ťahať fiškálne úrady získame ekvilibrium FL, ktoré je zase blízko ich ideálnej produkcii. Obidvaja sú teda v lepšej pozícii keď ťahajú ako prví. Toto platí za predpokladu $c_i < -\frac{a_{ii}}{b_i}\frac{\theta_i^F}{1+\theta_i^F}$ a $c_i < -\frac{a_{ii}}{b_i}\frac{\theta_i^M}{1+\theta_i^M}$. Pravý graf znázorňuje situáciu, v ktorej chcú fiškálne úrady ťahať ako prvé, zatiaľ čo pre centrálnu banku je výhodnejšie ťahať až po realizácii fiškálnej politiky. Výsledná inflácia je bližšia jej ideálnej úrovni ako v prípade Nashovho ekvilibria aj ako v prípade, že by ťahala ako prvá. Tento prípad nastáva pre iné hodnoty parametrov.

Ak môže byť poradie krokov vyberané strategickými ťahmi pred samotnou hrou, dá sa očakávať, že sa stane hrou vedúcou k svojmu vlastnému Nashovmu ekvilibriu. Na ľavom obrázku sa to môže otočiť na zápas o výhodu prvého kroku a v prípade, ktorý zobrazuje pravý obrázok, môže vzniknúť dohoda, aby ťahali ako prvé fiškálne úrady.



Obrázok 5.4

5.3 Monetárna záväznosť

Pokiaľ sa monetárna politika dôveryhodne zaviazala k svojmu monetárnemu pravidlu v kroku 1, potom nezáleží na tom, či je fiškálna politika v kroku 4 vyberaná pred realizáciou monetárneho pravidla alebo až po tejto realizácii. Vtedy sú už šoky realizované a moneárna akcia je úplne predpovedateľná aj keď ešte nebola vykonaná. Fiškálne úrady musia konať na základe tohto poznatku, sú teda hráčom s druhým ťahom. Keďže je monetárne pravidlo $\pi_0(\bar{y}, A, b, c)$ vyberané skôr, musí byť jeho výber uskutočnený na základe logiky dokonalosti podhry, ktorá berie do úvahy fiškálne akcie vykonané neskôr počas hry. Dalo by sa predpokladať, že záväznosť k monetárnemu pravidlu dovolí centrálnej banke dostať sa bližšie k jej ideálnemu cieľu, alebo prinajmenšom počínať si lepšie ako v prípade, kde bola monetárna politika diskrečná. Ukáže sa, že pokiaľ je fiškálna politika diskrečná (čo od začiatku predpokladáme), nemôžu si monetárne úrady polepšiť nad ekvilibrium, ktoré sme získali v prípade diskrečnej monetárnej politiky s výhodou prvého ťahu. Najlepšie, čo môže centrálna banka zaviazaním sa k pravidlu dosiahnuť, je ekvivalent ekvilibria z prípadu, kde mala monetárna politika výhodu prvého ťahu v kroku 4.

V poslednej dobe sa kládol veľký dôraz na dôležitosť monetárneho pravidla na udržanie nízkej a stabilnej inflácie. Toto tvrdenie je považované za sčasti dôležité pre menové únie, akou je aj EMU, kde môže každá vláda vykonávať fiškálnu expanziu na zvýšenie svojho vlastného HDP očakávajúc prechod nákladov jej fiškálnej expanzie na ostatné krajiny vo forme vyššej inflácie a vyšších úrokových sadzieb. Náš model ukáže, že zaviazanosť k monetárnemu pravidlu nie je postačujúca, pokiaľ nie je sprevádzaná zaviazaním sa k fiškálnemu pravidlu.

Monetárne úrady vyberajú celú funkciu π_0 v kroku 1. Taktiež budeme požadovať výber π^e na základe ohraničenia racionálnych očakávaní (5.4). Lagrangeián pre tento problém je

$$L_M = \int \left\{ \frac{1}{2}\big(y(z) - y^M\big)'\Theta^M\big(y(z) - y^M\big) + \frac{1}{2}\big(\pi(z) - \pi^M\big)^2 - \lambda\pi(z) \right\} d\Phi(z) + \lambda\pi^e,$$

kde λ je lagrangeov multiplikátor racionálnych očakávaní inflácie. Podmienka prvého rádu vzhľadom na $\pi_0(z)$ nám dáva

$$\big[- \big(y(z) - y^M\big)'\Theta^M H^{-1} + \pi(z) - \pi^M - \lambda\big]\big[1 - c'J^{-1}(Hb + e)\big] = 0,$$

alebo s pravdepodobnosťou 1

$$-\big(y(z) - y^M\big)'\Theta^M H^{-1} + \pi(z) - \pi^M - \lambda = 0. \tag{5.20}$$

Podmienka prvého rádu vzhľadom na π^e je

$$\lambda + \int \Big[- \big(y(z) - y^M\big)'\Theta^M H^{-1} + \pi(z) - \pi^M - \lambda\Big]\Big[c'J^{-1}Hb\Big] d\Phi(z) = 0,$$

čo sa použitím (5.20) zjednoduší na

$$\lambda = 0.$$

Keď sa π_0 vyberá optimálne, ohraničenie racionálnych očakávaní je pokraji aktívnosti. Použitím $\lambda = 0$ sa (5.20) zjednoduší na

$$-\big(y(z) - y^M\big)'\Theta^M H^{-1} + \pi(z) - \pi^M = 0,$$

čo je rovnaké ako podmienka prvého rádu v prípade diskrečnej monetárnej politiky (5.17), ktorá má výhodu prvého ťahu. Spolu s (5.13), lebo fiškálna reakčná funkcia je totožná s diskrečným prípadom, nám táto podmienka dáva riešenie diskrečného prípadu, keď má centrálna banka výhodu prvého ťahu. Inými slovami prítomnosť fiškálnej diskrečnosti potláča akúkoľvek hodnotu monetárnej záväznosti centrálnej banky. Z optimálnej produkcie a inflácie si môžeme na základe rovníc (5.2) a (5.3) vyjadriť optimálne $\pi_0(z)$ a $x(z)$.

Intuitívne sa dá výsledok, že fiškálna diskrečnosť robí monetárnu záväznosť ekvivalentnou k monetárnej diskrečnosti s výhodou prvého ťahu, vysvetliť na obrázku 5.2. Pokiaľ môžu fiškálne úrady vybrať x diskrečným spôsobom a mať druhý ťah (aj v prípade záväznej monetárnej politiky), leží ekvilibrium produkcie a inflácie na čiare FRF. A najlepšie, čo môže monetárna politika urobiť je v oboch prípadoch vybrať jej preferované rozdelenie na čiare FRF.

Ex post fiškálna reakčná funkcia pôsobí ako ohraničenie monetárnej politiky. V kontexte menovej únie môže dohoda o fiškálnej stabilite slúžiť na posunutie FRF a tým zlepšiť výsledok monetárnej záväznosti.

5.4 Fiškálne ohraničenia, nekonfliktné ciele

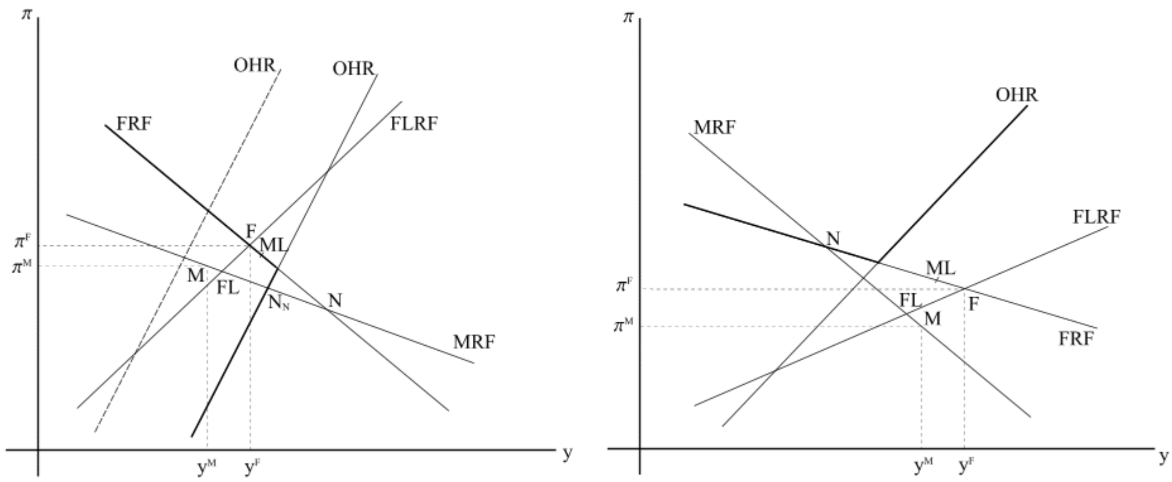
V tejto časti v krátkosti načrtneme aké úspešné sú špecifické nariadenia Paktu stability a rastu. V každej krajine zavádzajú horné limity na prípustné fiškálne deficity vzhľadom k HDP. V modeli uvažujúcom viac periód, kde môže byť x_i interpretované ako fiškálny deficit v krajine i, má fiškálny limit, lineárne závisiaci na aktuálnom HDP, formu

$$x_i \leq \gamma_i + \delta_i y_i \qquad \text{alebo} \qquad x \leq \gamma + \Delta y, \tag{5.21}$$

kde γ_i a δ_i sú parametre a γ a Δy vektor resp. diagonálna matica. Použitím (5.2) dostávame

$$(A^{-1} - \Delta)y - A^{-1}b\pi \leq \gamma + A^{-1}\bar{y} - A^{-1}b\pi^e.$$

Toto je lineárne obmedzenie v priestore (y, π) a fiškálna reakčná funkcia bude zmenená tam, kde je fiškálne ohraničenie aktívne. Ohraničenie nesúvisí s reakčnou funkciou



Obrázok 5.5

jednoducho, avšak Nashovo ekvilibrium a obe ekvilibriá s výhodou prvého ťahu ho musia spĺňať. Ohraničenie eliminuje všetky výsledky dvojíc produkcia-inflácia pod čiarou označenou OHR, ako ukazuje obrázok 5.5. Výsledkom je, že FRF resp. FLRF sú dané vzťahom (12) resp. (5.19) len tam, kde sa nachádza nad OHR. V bode, kde sa pretína s OHR zmení sklon a splynie s OHR, po ktorej pokračuje ďalej. Tento priesečník je v bode $y = \frac{(A/c+b)y^F+\gamma/b+\bar{g}/b+\pi^F-\pi^e}{(1-A\delta)/b+\Theta^F(A/c+b)}$. Je značne zložité určiť jeho polohu. Na ľavom grafe je zobrazený prípad zodpovedajúci ľavému grafu na obrázku 5.1. Plná čiara OHR nám zlepšuje Nashovo ekvilibrium (N_N), ekvilibriá s výhodou prvého ťahu neovplyvňuje. Čiarkovaná čiara nám opäť zlepší Nashovo ekvilibrium, ale ostatné ekvilibriá zhorší. Na pravom grafe nám ohraničenie OHR nezmení Nashovo ekvilibrium a zhorší ostatné ekvilibriové stavy. Za platnosti fiškálneho limitu môžu byť ekvilibriá v určitých prípadoch extrémnejšie ako za neprítomnosti tohto ohraničenia. Keďže lineárne ohraničenie fiškálnej politiky nemusí mať vždy želaný efekt, bolo by potrebné zaviesť precíznejšie ohraničenia, ktoré nebudú lineárne.

Na záver sa ešte pozrime na špecifický prípad, kedy sa ideálne úrovne inflácie a produkcie monetárnych úradov zhodujú s ideálnymi úrovňami fiškálnych úradov

$$y_i^F = y_i^M = y_i^*, \quad \pi_i^F = \pi^M, \quad \text{pre všetky } i.$$

V takomto prípade sa sa všetky ekvilibriá zjednotia do jednotného ekvilibria nezávisiaceho od formy alebo poradia politík

$$y_i(z) = y_i^*, \quad \pi(z) = \pi^*, \quad \text{pre všetky } i, z.$$

Teda ideálne úrovne produkcie a inflácie sú dosiahnuteľné nezávisle od váh priradených týmto dvom cieľom pre všetky poradia ťahov a bez ohľadu na to, či je monetárna politika záväzná alebo nie. Tento výsledok naznačuje, že v kontexte EMU je oveľa dôležitejšie dosiahnuť konvergenciu alebo zhodu cieľov a menej dôležité uskutočňovať záväznosť alebo konzervativizmus ECB.

5.5 Experiment

V tejto časti namodelujeme pomocou programu Mathematica ekvilibriá všetkých troch typov výberu politík pre rôzne hodnoty stochastických šokov. Keďže máme 4 stochastické šoky $\bar{y}, A, b, c$ a ešte rôzne možné hodnoty ideálnych inflačných a produkčných úrovní fiškálnych a monetárnych úradov, urobíme tieto pokusy iba na určitých hodnotách týchto parametrov a šokov. Pre jednoduchosť rozoberieme len prípady, keď majú všetky krajiny rovnaké hodnoty šokov a parametrov. Takisto ako v našom teoretickom modeli budeme predpokladať iba kladné hodnoty šokov a_{ii} a b_i, konkrétne $0,3;\ 0,6;\ 0,9$. Budeme uvažovať konštantnú prirodzenú úroveň HDP $\bar{y} = 0,94$. Parameter c budeme uvažovať kladný aj záporný, pretože efekt fiškálnej politiky na infláciu môže byť pozitívny aj negatívny, ako sme opísali na začiatku piatej kapitoly. Podobne ako u stochastických šokov $a,\ b$ povolíme kladné hodnoty $0,3;\ 0,6;\ 0,9$ a záporné hodnoty $-0,3;\ -0,6;\ -0,9$ šoku c. Preferencie produkčných cieľov oproti inflačným cieľom zoberieme ako konštantné $\Theta^M = \Theta^F = 1$. Na konci tejto časti zvýšime produkčné preferencie fiškálnych úradov na $\Theta^F = 1,5$. Ideálne hodnoty produkcie budeme uvažovať buď blízke $y^M = 0.98,\ y^F = 1.03$, alebo viac rozdielne $y^M = 0.96,\ y^F = 1.06$, alebo rovnaké $y^M = y^F = 0.98$. O ideálnej inflačnej miere centrálnej banky môžeme predpokladať, že sa nachádza na úrovni 2%, podobne ako cieľ určený stanovami ECB. Pre fiškálne úrady to bude 5%-ná úroková inflačná miera.

Nasledovné tabuľky zobrazujú ekvilibriové hodnoty simultánneho výberu politík (Nash), výhody prvého ťahu monetránej politiky (ML) a fiškálnej politiky (FL). Každá tabuľka zachytáva určitý špecifický prípad, keď sú niektoré parametre fixované, avšak parametre $a,\ b,\ c$ nadobúdajú v každej tabuľke všetky svoje hodnoty (ako vidno z prvých dvoch tabuliek). V ďalších tabuľkách sa už tieto hodnoty parametrov pre stručnosť neuvádzajú.

V krátkosti popíšeme nasledujúcich 7 tabuliek:

Tabuľka 5.1 zobrazuje všeobecný prípad, keď sú ideálne inflačné miery fiškálnych a monetárnych úradov rozdielne, $\pi^F = 0,05;\ \pi^M = 0,02$ a ideálne úrovne produkcie tiež, $y^F = 1,03;\ y^M = 0,98$. Preferencie produkcie sú rovnaké, $\Theta^F = \Theta^M = 1$ a vplyv fiškálnej politiky na infláciu je kladný, teda c nadobúda hodnoty $0,3;\ 0,6;\ 0,9$.

Tabuľka 5.2 vyjadruje ten istý prípad, ale pre záporné hodnoty šokov c.

Tabuľka 5.3 zachytáva podobný prípad, keď sú ideálne inflačné ciele rôzne a preferencie produkcie rovnaké, ale rozdiely medzi ideálnymi úrovňami HDP vlád a centrálnej banky

sú väčšie, konkrétne $y^F = 1,06$; $y^M = 0.96$. Ľavá polovica tabuľky je pre kladné hodnoty c a pravá pre záporné. To isté budeme o šoku c uvažovať aj v ďalších tabuľkách.
V **tabuľke 5.4** sa opäť vrátime k tabuľkám 5.1 a 5.2, ale v tomto prípade uvažujeme zhodu v ideálnych inflačných mierach, $\pi^F = \pi^M = 0,02$.

$$\pi^F = 0.05, \pi^M = 0.02, y^F = 1.03, y^M = 0.98, \Theta^M = \Theta^F = 1, \bar{y} = 0.94$$

			Nash		ML		FL	
a	b	c	y	π	y	π	y	π
0,3	0,3	0,3	0.950312	0.153594	0.970721	0.127062	**0.976875**	**0.0340625**
		0,6	0.961081	0.105135	0.9761	0.0931198	**0.976875**	**0.0340625**
		0,9	0.964052	0.0917672	0.977325	0.083361	**0.976875**	**0.0340625**
	0,6	0,3	0.965135	0.153784	0.965852	0.152637	**0.98**	**0.02**
		0,6	0.969241	0.116835	0.97322	0.112458	**0.98**	**0.02**
		0,9	0.970496	0.105537	0.974936	0.101394	**0.98**	**0.02**
	0,9	0,3	0.969224	0.165474	0.959148	0.184618	**0.981042**	**0.0059375**
		0,6	0.971736	0.13157	0.969264	0.135031	**0.981042**	**0.0059375**
		0,9	0.972527	0.120883	0.971612	0.122011	**0.981042**	**0.0059375**
0,6	0,3	0,3	0.914091	0.316591	0.945654	0.243996	**0.976875**	**0.0340625**
		0,6	0.950312	0.153594	0.970721	0.127062	**0.976875**	**0.0340625**
		0,9	0.95783	0.119764	0.974616	0.103537	**0.976875**	**0.0340625**
	0,6	0,3	0.955	0.245	0.929515	0.311262	**0.98**	**0.02**
		0,6	0.965135	0.153784	0.965852	0.152637	**0.98**	**0.02**
		0,9	0.967931	0.128621	0.971175	0.124512	**0.98**	**0.02**
	0,9	0,3	0.963491	0.242877	0.902989	0.418331	**0.981042**	**0.0059375**
		0,6	0.969224	0.165474	0.959148	0.184618	**0.981042**	**0.0059375**
		0,9	0.970922	0.142556	0.966472	0.149528	**0.981042**	**0.0059375**
0,9	0,3	0,3	0.8175	0.75125	0.823431	0.731679	**0.976875**	**0.0340625**
		0,6	0.935556	0.22	0.961633	0.173061	**0.976875**	**0.0340625**
		0,9	0.950312	0.153594	0.970721	0.127062	**0.976875**	**0.0340625**
	0,6	0,3	0.941111	0.37	0.609412	1.56412	**0.98**	**0.02**
		0,6	0.960435	0.196087	0.953229	0.211218	**0.98**	**0.02**
		0,9	0.965135	0.153784	0.965852	0.152637	**0.98**	**0.02**
	0,9	0,3	0.956563	0.336406	5.15857	-16.0514	**0.981042**	**0.0059375**
		0,6	0.966486	0.202432	0.941039	0.263506	**0.981042**	**0.0059375**
		0,9	0.969224	0.165474	0.959148	0.184618	**0.981042**	**0.0059375**

Tabuľka 5.1

$$\pi^F = 0.05, \pi^M = 0.02, y^F = 1.03, y^M = 0.98, \Theta^M = \Theta^F = 1, \bar{y} = 0.94$$

			Nash		ML		FL	
a	b	c	y	π	y	π	y	π
0,3	0,3	-0,3	**0.980962**	**0.0156731**	0.979759	0.0148312	0.976875	0.0340625
		-0,6	0.975745	0.0391489	0.980267	0.0400535	**0.976875**	**0.0340625**
		-0,9	0.97375	0.048125	0.980063	0.0483354	**0.976875**	**0.0340625**
	0,6	-0,3	0.978936	0.0295745	0.98027	0.0301078	**0.98**	**0.02**
		-0,6	0.976067	0.0553933	0.979767	0.0550233	**0.98**	**0.02**
		-0,9	0.975038	0.0646565	0.979226	0.0635397	**0.98**	**0.02**
	0,9	-0,3	**0.978162**	**0.0448162**	0.980167	0.0450167	0.981042	0.0059375
		-0,6	0.976183	0.0715267	0.978652	0.0705391	**0.981042**	**0.0059375**
		-0,9	0.97549	0.0808892	0.977748	0.0796094	**0.981042**	**0.0059375**
0,6	0,3	-0,3	0.988871	-0.0199194	0.972279	-0.0481255	**0.976875**	**0.0340625**
		-0,6	**0.980962**	**0.0156731**	0.979759	0.0148312	0.976875	0.0340625
		-0,9	0.977603	0.0307877	**0.980288**	**0.0317722**	0.976875	0.0340625
	0,6	-0,3	0.983846	-0.0146154	0.975706	-0.0260123	**0.98**	**0.02**
		-0,6	0.978936	0.0295745	0.98027	0.0301078	**0.98**	**0.02**
		-0,9	0.977059	0.0464706	0.980119	0.0466746	**0.98**	**0.02**
	0,9	-0,3	0.981712	-0.00311644	0.978006	-0.00719362	**0.981042**	**0.0059375**
		-0,6	0.978162	0.0448162	0.980167	0.0450167	**0.981042**	**0.0059375**
		-0,9	0.976859	0.0623995	0.979349	0.0618185	**0.981042**	**0.0059375**
0,9	0,3	-0,3	0.994583	-0.045625	0.94323	-0.18428	0.976875	0.0340625
		-0,6	0.985263	-0.00368421	0.977345	-0.0131858	0.976875	0.0340625
		-0,9	**0.980962**	**0.0156731**	0.979759	0.0148312	0.976875	0.0340625
	0,6	-0,3	0.987895	-0.0510526	0.956623	-0.126104	**0.98**	**0.02**
		-0,6	0.981515	0.00636364	0.979049	0.00414376	**0.98**	**0.02**
		-0,9	0.978936	0.0295745	**0.98027**	**0.0301078**	0.98	0.02
	0,9	-0,3	0.984808	-0.0449038	0.965127	-0.0862323	**0.981042**	**0.0059375**
		-0,6	**0.98**	**0.02**	**0.98**	**0.02**	0.981042	0.0059375
		-0,9	0.978162	0.0448162	**0.980167**	**0.0450167**	0.981042	0.0059375

Tabuľka 5.2

Tabuľka 5.5 naopak zobrazuje ekvilibriové stavy za predpokladu zhody v ideálnych produkčných cieľoch, $y^F = y^M = 0,98$, pri rozdielnych ideálnych inflačných mierach. **Tabuľka 5.6** je zovšeobecnením prvých dvoch tabuliek zavedením rozdielnych preferencií k produkcii, $\Theta^F = 1,5;\ \Theta^M = 1$.

$$\pi^F = 0.05, \pi^M = 0.02, y^F = 1.06, y^M = 0.96, \Theta^M = \Theta^F = 1, \bar{y} = 0.94$$

Nash		ML		FL		Nash		ML		FL	
y	π	y	π	y	π	y	π	y	π	y	π
0.91	0.245	0.944373	0.200316	**0.96**	**0.02**	0.967692	-0.0146154	0.95807	-0.0213508	**0.96**	**0.02**
0.93027	0.153784	0.953872	0.134903	**0.96**	**0.02**	0.957872	0.0295745	0.960134	0.0300267	**0.96**	**0.02**
0.935862	0.128621	0.955951	0.115898	**0.96**	**0.02**	0.954118	0.0464706	0.960059	0.0466686	**0.96**	**0.02**
0.934324	0.251081	0.935563	0.2491	**0.963125**	**-0.008125**	**0.961064**	**0.0104255**	0.95973	0.00989218	0.963125	-0.008125
0.942278	0.179494	0.948832	0.172284	**0.963125**	**-0.008125**	0.955506	0.0604494	**0.959733**	**0.0600267**	0.963125	-0.008125
0.944711	0.157603	0.951853	0.150937	**0.963125**	**-0.008125**	0.953511	0.0783969	0.958988	0.0769366	**0.963125**	**-0.008125**
0.941034	0.276034	0.923301	0.309728	**0.964167**	**-0.03625**	0.958529	0.0398529	**0.960133**	**0.0400133**	0.964167	-0.03625
0.94595	0.209669	0.941748	0.215552	**0.964167**	**-0.03625**	0.954656	0.0921374	**0.958113**	**0.0907547**	0.964167	-0.03625
0.9475	0.18875	0.94597	0.190637	**0.964167**	**-0.03625**	0.953299	0.110464	**0.956654**	**0.108563**	0.964167	-0.03625
0.841818	0.551818	0.898414	0.421648	**0.96**	**0.02**	0.982581	-0.0816129	0.940347	-0.15341	**0.96**	**0.02**
0.91	0.245	0.944373	0.200316	**0.96**	**0.02**	0.967692	-0.0146154	0.95807	-0.0213508	**0.96**	**0.02**
0.924151	0.181321	0.951295	0.155082	**0.96**	**0.02**	0.96137	0.0138356	0.959836	0.013273	**0.96**	**0.02**
0.914687	0.427812	0.868495	0.547913	**0.963125**	**-0.008125**	0.970577	-0.0751923	0.94819	-0.106534	**0.963125**	**-0.008125**
0.934324	0.251081	0.935563	0.2491	**0.963125**	**-0.008125**	**0.961064**	**0.0104255**	0.95973	0.00989218	0.963125	-0.008125
0.939741	0.202328	0.945186	0.195431	**0.963125**	**-0.008125**	0.957426	0.0431618	**0.960104**	**0.0433402**	0.963125	-0.008125
0.929811	0.427547	0.819181	0.748376	**0.964167**	**-0.03625**	0.965479	-0.0539726	0.953619	-0.0670196	**0.964167**	**-0.03625**
0.941034	0.276034	0.923301	0.309728	**0.964167**	**-0.03625**	0.958529	0.0398529	**0.960133**	**0.0400133**	0.964167	-0.03625
0.944358	0.231173	0.936689	0.243187	**0.964167**	**-0.03625**	0.95598	0.0742714	**0.959167**	**0.0735276**	0.964167	-0.03625
0.66	1.37	0.670949	1.33387	**0.96**	**0.02**	0.993333	-0.13	0.875953	-0.446926	**0.96**	**0.02**
0.882222	0.37	0.927857	0.287857	**0.96**	**0.02**	0.975789	-0.0510526	0.952035	-0.0795575	**0.96**	**0.02**
0.91	0.245	0.944373	0.200316	**0.96**	**0.02**	0.967692	-0.0146154	0.95807	-0.0213508	**0.96**	**0.02**
0.887778	0.67	0.271765	2.88765	**0.963125**	**-0.008125**	0.978421	-0.145789	0.905455	-0.320909	**0.963125**	**-0.008125**
0.925217	0.333043	0.912408	0.359943	**0.963125**	**-0.008125**	0.966061	-0.0345455	0.956195	-0.0434249	**0.963125**	**-0.008125**
0.934324	0.251081	0.935563	0.2491	**0.963125**	**-0.008125**	**0.961064**	**0.0104255**	0.95973	0.00989218	0.963125	-0.008125
0.91625	0.610625	8.76	-29.98	**0.964167**	**-0.03625**	0.971538	-0.135769	0.924306	-0.234958	**0.964167**	**-0.03625**
0.935676	0.348378	0.88987	0.458312	**0.964167**	**-0.03625**	**0.962128**	**-0.0087234**	0.95877	-0.0107377	0.964167	-0.03625
0.941034	0.276034	0.923301	0.309728	**0.964167**	**-0.03625**	0.958529	0.0398529	**0.960133**	**0.0400133**	0.964167	-0.03625

Tabuľka 5.3

$$\pi^F = \pi^M = 0.02, y^F = 1.03, y^M = 0.98, \Theta^M = \Theta^F = 1, \bar{y} = 0.94$$

Nash		ML		FL		Nash		ML		FL	
y	π	y	π	y	π	y	π	y	π	y	π
0.959687	0.111406	0.973651	0.0932532	**0.983125**	**0.0059375**	0.986731	-0.0102885	0.978312	-0.0161819	**0.983125**	**0.0059375**
0.969189	0.0686486	0.977772	0.0617827	**0.983125**	**0.0059375**	**0.982128**	**0.0104255**	0.979866	0.00997326	0.983125	0.0059375
0.97181	0.0568534	0.978626	0.0525367	**0.983125**	**0.0059375**	**0.980368**	**0.0183456**	0.979996	0.0183332	0.983125	0.0059375
0.969189	0.117297	0.969711	0.116463	**0.983125**	**-0.008125**	**0.982128**	**0.000851064**	0.979461	-0.00021563	0.983125	-0.008125
0.973038	0.0826582	**0.975613**	**0.079826**	0.983125	-0.008125	0.979438	0.0250562	**0.979967**	**0.0250033**	0.983125	-0.008125
0.974215	0.0720661	**0.976917**	**0.0695439**	0.983125	-0.008125	0.978473	0.0337405	**0.979762**	**0.0333968**	0.983125	-0.008125
0.97181	0.13056	0.964153	0.14511	**0.983125**	**-0.0221875**	**0.980368**	**0.0150368**	0.979967	0.0149967	0.983125	-0.0221875
0.974215	0.0980992	0.972485	0.100521	**0.983125**	**-0.0221875**	0.978473	0.0406107	**0.979461**	**0.0402156**	0.983125	-0.0221875
0.974973	**0.0878668**	0.974357	0.0886258	0.983125	-0.0221875	0.977809	0.0495747	**0.978906**	**0.0489531**	0.983125	-0.0221875
0.927727	0.255227	0.95276	0.197652	**0.983125**	**0.0059375**	0.99371	-0.0416935	0.968068	-0.0852849	**0.983125**	**0.0059375**
0.959687	0.111406	0.973651	0.0932532	**0.983125**	**0.0059375**	0.986731	-0.0102885	0.978312	-0.0161819	**0.983125**	**0.0059375**
0.966321	0.0815566	0.976678	0.0715444	**0.983125**	**0.0059375**	0.983767	0.00304795	0.979548	0.00150086	**0.983125**	**0.0059375**
0.959687	0.202813	0.938981	0.25665	**0.983125**	**-0.008125**	0.986731	-0.0405769	0.972485	-0.0605215	0.983125	-0.008125
0.969189	0.117297	0.969711	0.116463	**0.983125**	**-0.008125**	**0.982128**	**0.000851064**	0.979461	-0.00021563	0.983125	-0.008125
0.97181	0.0937069	0.974011	0.090919	**0.983125**	**-0.008125**	**0.980368**	**0.0166912**	0.979985	0.0166657	0.983125	-0.008125
0.966321	0.20467	0.916191	0.350046	**0.983125**	**-0.0221875**	0.983767	-0.0308562	0.975613	-0.039826	**0.983125**	**-0.0221875**
0.97181	0.13056	0.964153	0.14511	**0.983125**	**-0.0221875**	**0.980368**	**0.0150368**	0.979967	0.0149967	0.983125	-0.0221875
0.973436	0.108617	0.970218	0.113659	**0.983125**	**-0.0221875**	0.979121	0.0318719	**0.979818**	**0.0317092**	0.983125	-0.0221875
0.8425	0.63875	0.847518	0.62219	**0.983125**	**0.0059375**	0.99875	-0.064375	0.932724	-0.242646	**0.983125**	**0.0059375**
0.946667	0.17	0.966224	0.134796	**0.983125**	**0.0059375**	0.990526	-0.0273684	0.97469	-0.0463717	**0.983125**	**0.0059375**
0.959687	0.111406	0.973651	0.0932532	**0.983125**	**0.0059375**	0.986731	-0.0102885	0.978312	-0.0161819	**0.983125**	**0.0059375**
0.946667	0.32	0.662353	1.34353	**0.983125**	**-0.008125**	0.990526	-0.0747368	0.948831	-0.174805	**0.983125**	**-0.008125**
0.964783	0.156957	0.959178	0.168725	**0.983125**	**-0.008125**	0.984545	-0.0209091	0.977146	-0.0275687	**0.983125**	**-0.008125**
0.969189	0.117297	0.969711	0.116463	**0.983125**	**-0.008125**	**0.982128**	**0.000851064**	0.979461	-0.00021563	0.983125	-0.008125
0.959688	0.294219	4.60143	-13.9086	**0.983125**	**-0.0221875**	0.986731	-0.0708654	0.959178	-0.128725	**0.983125**	**-0.0221875**
0.969189	0.165946	0.948831	0.214805	**0.983125**	**-0.0221875**	**0.982128**	**-0.0087234**	0.97877	-0.0107377	0.983125	-0.0221875
0.97181	0.13056	0.964153	0.14511	**0.983125**	**-0.0221875**	**0.980368**	**0.0150368**	0.979967	0.0149967	0.983125	-0.0221875

Tabuľka 5.4

Posledná **tabuľka 5.7** zobrazuje zhodu inflačných a produkčných cieľov, ako aj zhodu preferencií všetkých hráčov.

$$\pi^F = 0.05, \pi^M = 0.02, y^F = y^M = 0.98, \Theta^M = \Theta^F = 1, \bar{y} = 0.94$$

Nash		ML		FL		Nash		ML		FL	
y	π	y	π	y	π	y	π	y	π	y	π
0.970625	0.0621875	0.97707	0.0538092	**0.97375**	**0.048125**	**0.974231**	**0.0459615**	0.981447	0.0510131	0.97375	0.048125
0.971892	0.0564865	0.978329	0.051337	**0.97375**	**0.048125**	0.973617	0.0487234	0.980401	0.0500802	**0.97375**	**0.048125**
0.972241	0.0549138	0.978699	0.0508243	**0.97375**	**0.048125**	0.973382	0.0497794	0.980067	0.0500022	**0.97375**	**0.048125**
0.975946	0.0564865	0.976141	0.0561736	**0.976875**	**0.048125**	0.976809	0.0487234	0.980809	0.0503235	**0.976875**	**0.048125**
0.976203	0.0541772	0.977607	0.0526323	**0.976875**	**0.048125**	0.976629	0.0503371	0.9798	0.05002	**0.976875**	**0.048125**
0.976281	0.0534711	0.978018	0.0518496	**0.976875**	**0.048125**	0.976565	0.050916	**0.979464**	**0.0501429**	0.976875	0.048125
0.977414	0.0549138	0.974996	0.0595083	**0.977917**	**0.048125**	0.977794	0.0497794	0.9802	0.05002	**0.977917**	**0.048125**
0.977521	0.0534711	0.976779	0.0545092	**0.977917**	**0.048125**	0.97771	0.050916	0.979191	0.0503235	**0.977917**	**0.048125**
0.977554	0.0530163	0.977255	0.0533855	**0.977917**	**0.048125**	0.97768	0.0513144	0.978842	0.0506563	**0.977917**	**0.048125**
0.966364	0.0813636	0.972894	0.066344	**0.97375**	**0.048125**	**0.975161**	**0.0417742**	0.984211	0.0571594	0.97375	0.048125
0.970625	0.0621875	0.97707	0.0538092	**0.97375**	**0.048125**	**0.974231**	**0.0459615**	0.981447	0.0510131	0.97375	0.048125
0.971509	0.0582075	0.977938	0.051993	**0.97375**	**0.048125**	**0.973836**	**0.0477397**	0.98074	0.0502713	0.97375	0.048125
0.975312	0.0621875	0.970534	0.0746117	**0.976875**	**0.048125**	**0.977115**	**0.0459615**	0.983221	0.0545092	0.976875	0.048125
0.975946	0.0564865	0.976141	0.0561736	**0.976875**	**0.048125**	**0.976809**	**0.0487234**	0.980809	0.0503235	0.976875	0.048125
0.976121	0.0549138	0.977163	0.0535932	**0.976875**	**0.048125**	0.976691	0.0497794	0.980133	0.0500089	**0.976875**	**0.048125**
0.97717	0.0582075	0.966798	0.0882853	**0.977917**	**0.048125**	**0.977945**	**0.0477397**	0.982393	0.0526323	0.977917	0.048125
0.977414	0.0549138	0.974996	0.0595083	**0.977917**	**0.048125**	0.977794	0.0497794	0.9802	0.05002	**0.977917**	**0.048125**
0.977486	0.0539385	0.976254	0.0558693	**0.977917**	**0.048125**	0.977739	0.0505276	0.979532	0.0501093	**0.977917**	**0.048125**
0.955	0.1325	0.955912	0.129489	**0.97375**	**0.048125**	**0.975833**	**0.03875**	0.990506	0.0783658	0.97375	0.048125
0.968889	0.07	0.975408	0.0582653	**0.97375**	**0.048125**	**0.974737**	**0.0436842**	0.982655	0.0531858	0.97375	0.048125
0.970625	0.0621875	0.97707	0.0538092	**0.97375**	**0.048125**	**0.974231**	**0.0459615**	0.981447	0.0510131	0.97375	0.048125
0.974444	0.07	0.927059	0.240588	**0.976875**	**0.048125**	**0.977368**	**0.0436842**	0.987792	0.0687013	0.976875	0.048125
0.975652	0.0591304	0.974051	0.0624929	**0.976875**	**0.048125**	**0.97697**	**0.0472727**	0.981903	0.0517125	0.976875	0.048125
0.975946	0.0564865	0.976141	0.0561736	**0.976875**	**0.048125**	0.976809	0.0487234	0.980809	0.0503235	**0.976875**	**0.048125**
0.976875	0.0621875	1.53714	-2.12286	**0.977917**	**0.048125**	**0.978077**	**0.0459615**	0.985949	0.0624929	0.977917	0.048125
0.977297	0.0564865	0.972208	0.0687013	**0.977917**	**0.048125**	0.977872	0.0487234	0.98123	0.0507377	**0.977917**	**0.048125**
0.977414	0.0549138	0.974996	0.0595083	**0.977917**	**0.048125**	0.977794	0.0497794	0.9802	0.05002	**0.977917**	**0.048125**

Tabuľka 5.5

$$\pi^F = 0.05, \pi^M = 0.02, y^F = 1.03, y^M = 0.98, \Theta^M = 1, \Theta^F = 1.5, \bar{y} = 0.94$$

Nash		ML		FL		Nash		ML		FL	
y	π	y	π	y	π	y	π	y	π	y	π
0.93	0.245	0.966703	0.17343	**0.978485**	**0.0268182**	**0.984054**	**0.00175676**	0.978896	-0.00365931	0.978485	0.0268182
0.952727	0.142727	0.974872	0.116154	**0.978485**	**0.0268182**	0.976875	0.0340625	0.980201	0.0350602	**0.978485**	**0.0268182**
0.958169	0.118239	0.976591	0.100739	**0.978485**	**0.0268182**	0.973956	0.0471978	0.980061	0.0475031	**0.978485**	**0.0268182**
0.957273	0.224545	0.958495	0.221613	**0.981515**	**0.00636364**	**0.98**	**0.02**	**0.98**	**0.02**	0.981515	0.00636364
0.964694	0.157755	0.970614	0.147986	**0.981515**	**0.00636364**	0.975763	0.0581356	0.97975	0.0575375	**0.981515**	**0.00636364**
0.966842	0.138421	0.973184	0.129542	**0.981515**	**0.00636364**	0.974186	0.0723256	0.979105	0.0703581	**0.981515**	**0.00636364**
0.963803	0.238662	0.945806	0.289953	**0.982525**	**-0.0140909**	0.978352	0.0422527	**0.98015**	**0.0425225**	0.982525	-0.0140909
0.968158	0.179868	0.964328	0.18791	**0.982525**	**-0.0140909**	0.975349	0.0827907	0.978374	0.0809756	**0.982525**	**-0.0140909**
0.969485	0.161953	0.968121	0.164476	**0.982525**	**-0.0140909**	0.974269	0.0973715	0.97717	0.0949053	**0.982525**	**-0.0140909**
0.787143	0.887857	0.914076	0.449936	**0.978485**	**0.0268182**	0.99383	-0.042234	0.964459	-0.117131	**0.978485**	**0.0268182**
0.93	0.245	0.966703	0.17343	**0.978485**	**0.0268182**	0.984054	0.00175676	0.978896	-0.00365931	**0.978485**	**0.0268182**
0.946393	0.17123	0.972714	0.133065	**0.978485**	**0.0268182**	0.979505	0.0222277	**0.980062**	**0.0225341**	0.978485	0.0268182
0.935882	0.417059	0.85963	0.714444	**0.981515**	**0.00636364**	0.986757	-0.0408108	0.971294	-0.0732836	**0.981515**	**0.00636364**
0.957273	0.224545	0.958495	0.221613	**0.981515**	**0.00636364**	**0.98**	**0.02**	**0.98**	**0.02**	0.981515	0.00636364
0.962394	0.178451	0.967427	0.168888	**0.981515**	**0.00636364**	0.977253	0.0447253	0.980111	0.0450111	**0.981515**	**0.00636364**
0.952951	0.385164	0.679057	I.66	**0.982525**	**-0.0140909**	0.983465	-0.0267822	0.97562	-0.039727	**0.982525**	**-0.0140909**
0.963803	0.238662	0.945806	0.289953	**0.982525**	**-0.0140909**	0.978352	0.0422527	**0.98015**	**0.0425225**	0.982525	-0.0140909
0.966771	0.198587	0.959583	0.215479	**0.982525**	**-0.0140909**	0.976388	0.0687643	0.979257	**0.06776**	**0.982525**	**-0.0140909**
1.59667	-2.755	1.66596	-3.09798	**0.978485**	**0.0268182**	1.00018	-0.0707895	0.865424	-0.616531	**0.978485**	**0.0268182**
0.888333	0.4325	0.95071	0.264083	**0.978485**	**0.0268182**	0.989524	-0.0228571	0.974393	-0.0500935	**0.978485**	**0.0268182**
0.93	0.245	0.966703	0.17343	**0.978485**	**0.0268182**	0.984054	0.00175676	0.978896	-0.00365931	**0.978485**	**0.0268182**
0.896667	0.77	1.22324	-0.993514	**0.981515**	**0.00636364**	0.991905	-0.0871429	0.923396	-0.333774	**0.981515**	**0.00636364**
0.947949	0.308462	0.933041	0.35542	**0.981515**	**0.00636364**	0.983623	-0.0126087	0.977552	-0.0208052	**0.981515**	**0.00636364**
0.957273	0.224545	0.958495	0.221613	**0.981515**	**0.00636364**	**0.98**	**0.02**	**0.98**	**0.02**	0.981515	0.00636364
0.937843	0.589118	1.14094	-0.599002	**0.982525**	**-0.0140909**	0.987658	-0.0833784	0.948068	-0.208086	**0.982525**	**-0.0140909**
0.958788	0.306364	0.900755	0.515283	**0.982525**	**-0.0140909**	**0.981042**	**0.0059375**	0.979378	0.00443983	0.982525	-0.0140909
0.963803	0.238662	0.945806	0.289953	**0.982525**	**-0.0140909**	0.978352	0.0422527	**0.98015**	**0.0425225**	0.982525	-0.0140909

Tabuľka 5.6

$$\pi^F = \pi^M = 0.02, y^F = y^M = 0.98, \Theta^M = \Theta^F = 1, \bar{y} = 0.94$$

Nash		ML		FL	
y	π	y	π	y	π
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02
1	0,02	1	0,02	1	0,02

Tabuľka 5.7

Teraz prejdime k analýze. Z tabuľky 5.1 a z ľavých strán tabuliek 5.3-5.6 vidíme, že za predpokladu kladného vplyvu fiškálnych politík vlád na infláciu dáva najlepší výsledok režim, v ktorom má výhodu prvého ťahu fiškálna politika. V tomto režime dostávame vyrovnané výsledky inflácie a produkcie, pretože MRF (5.8) a FLRF (5.19) nezávisia od a, c, závisia len od b, preto majú v tomto prípade parametre menší vplyv na výsledok. V prípade záporného c to nie je až také jednoznačné. Ale pre niektoré hodnoty parametrov a, b, c je vo väčšine prípadoch lepší simultánny režim (napr. (0,3;0,6;-0,3),(0,6;0,6;-0,6)). Podobne je pre niektoré hodnoty týchto parametrov (napr. (0,3;0,6;-0,6),(0,9;0,3;-0,9)) lepší režim s výhodou prvého ťahu fiškálnej politiky.

Porovnaním hodnôt ekvilibrií v tabuľkách 5.1,5.2 a 5.3 vidíme, že keď je rozdiel v ideálnych produkciách väčší, dostávame extrémnejšie výsledky, vyššiu infláciu a nižšiu produkciu. Lepšie výsledky dosahujeme v prípade, že sa zhodujú inflačné ciele fiškálnych a monetárnych úradov, ako ukazuje tabuľka 5.4. V prípade prvého ťahu fiškálnej politiky sa nič nezmení (nezávisí na c). Najviac ovplyvní táto zhoda Nashovo ekvilirium režimu bez výhody prvého ťahu. Podobne, ak sa vlády členských krajín a centrálna banka zhodnú na ideálnych úrovniach produkcie, dostávame vyrovnanejšie a lepšie výsledky. Opäť si polepšia prvé dva režimy, ale iba ak je c záporné. Nashovo ekvilibrium dosahuje prijateľné produkcie pri nie príliš vysokej inflácii. V tabuľke 5.6 máme zovšeobecnenie prvých dvoch tabuliek na prípad, keď majú vlády a centrálna banka rozdielne preferencie k produkcii. Dostávame trochu horšie výsledky, avšak niektoré režimy si svoje ekvilibriá oproti ekvilibriám z tabuliek 5.1 a 5.2 zlepšili. Väčší počet lepších výsledkov ako v prvých dvoch tabuľkách dosahuje režim s výhodou prvého ťahu monetárnej politiky.

To, čo naznačovali tabuľky 5.4 a 5.5 úplne potvrdzuje tabuľka 5.7 zobrazujúca prípad, keď sa všetky ideálne body fiškálnych a monetárnych úradov zhodujú. Ekvilibrium je dvojica spoločnej ideálnej produkcie a spoločnej ideálnej inflácie pre všetky hodnoty parametrov a stochastických šokov. Toto potvrdzuje tvrdenie nášho modelu, že v takejto hre fiškálnych a montárnych úradov je dôležitejšia zhoda inflačných a produkčných cieľov, ako poradie výberu politík.

5.6 Zhrnutie

Každá implikácia výsledkov musí byť opatrná. Naznačíme niekoľko dôsledkov našich výsledkov pre budúcu podobu monetárnych a fiškálnych inštitúcií EMU. Náš model ukázal, že za neprítomnosti časovo konzistentného problému pre monetárnu a fiškálnu politiku nie je prílišný konzervativizmus monetárnych úradov dobrý nápad. Nezávislosť centrálnej banky znamená, že fiškálna aj monetárna politika bude vyberaná rôznymi úradmi v nekooperatívnej hre končiacej Nashovým ekvilibriom. Ak majú fiškálne a monetárne úrady rôzne ciele, môže sa táto nekooperatívna hra stať súťažou medzi fiškálnou expanziou a monetárnou kontrakciou vedúcou do Nashovho ekvilibria, ktoré je extrémnym výsledkom inflácie aj produkcie. Bez časovo konzistentného problému by mali mať obidva úrady identické cenové a produkčné ciele.

Ak trpí monetárna a fiškálna politika časovo konzistentným problémom, opäť by sa mali inflačné a produkčné ciele obidvoch úradov zhodovať. Presnejšie, spoločná optimálna produkcia by mala byť na ideálnej fiškálnej úrovni a inflačný cieľ by mal byť konzervatívny.

Udelenie výhody prvého ťahu jednému z hráčov môže, ale nemusí zlepšiť výsledok, závisí to od inflačnej odozvy na fiškálnu expanziu. Za niektorých okolností preferuje jeden z hráčov výhodu prvého ťahu a druhý hráč druhý ťah, takže takéto rozdelenie krokov môže nastať vzájomnou dohodou.

Prednosti záväznosti k monetárnemu pravidlu sú dobre známe z modelov, ktoré uvažujú monetárnu politiku v izolácii. Zistili sme, že ak zostane fiškálna politika diskrečná, potom musí monetárne pravidlo zahrnúť fiškálnu reakčnú funkciu ako ohraničenie v každom možnom stave. Výsledkom je, že hodnota monetárnej záväznosti je úplne negovaná fiškálnou diskrečnosťou, optimálne monetárne pravidlo je také isté ako v diskrečnom prípade, keď má monetárna politika výhodu prvého kroku. Preto nemusí mať cenu zvyšovať politické výdavky zavádzaním mechanizmov monetárnej záväznosti, pokiaľ nie je fiškálna politika tiež záväzná.

Ak môžu byť ideálne ciele fiškálnych a monetárnych úradov v inflačno-produkčnom priestore a ich vzájomné parametre vybrané v predstihu, môže táto voľba ovplyvniť výsledok a optimálne rozdelenie môže byť dosiahnuté zadaním rovnakých a optimálnych konzervatívnych inflačných cieľov obidvom úradom. Ale ak sú preferencie pevné, potom môže byť výsledok ovplyvnený len konštitucionálnymi ohraničeniami, ktoré buď posunú fiškálnu reakčnú funkciu, alebo zaviažu monetárnu a fiškálnu politiku k politickému pravidlu. Zdá sa, že jednoduché ohraničenia fiškálnej politiky, aké sú momentálne použité v EMU, majú v niektorých prípadoch neželateľné efekty, ale otázka dizajnu optimálnych ohraničení fiškálnej politiky ostáva zaujímavým námetom pre ďalší výskum.

Záver

Táto diplomová práca priniesla zaujímavý pohľad na problematiku fungovania rozhodovacích orgánov v EMU. Každý z uvedených modelov bol značne zjednodušený a zameraný len na jednu oblasť rozsiahlej problematiky. Preto naše modely, jednotlivo alebo spoločne, nepredstavujú kompletnú analýzu makroekonomickej politiky v EMU. Ale ponúkajú zaujímavé výsledky, ktoré môže byť užitočným vstupom do diskusií o pojednávaných sporných otázkach. Snáď najprekvapujúcejším je zistenie, že nepretržité presadzovanie národných záujmov členských krajín nezmarí celkový zámer EMU a ECB.

Hlasovanie v národnom záujme prináša ekvilibrium, v ktorom je inflácia mierna. V diskrečnom režime môže byť krajina s vyššou prirodzenou preferenciou inflácie rozhodujúcou len v prípade, že sú jej špecifické šoky priaznivejšie ako celkový priemer. Naopak, krajina postihnutá nepriaznivými šokmi môže byť rozhodujúcou len vtedy, ak je jej prirodzená preferencia inflácie nízka. V diskrečnom režime sa redukuje aj volatilita, pretože medián špecifických šokov krajín má nízku varianciu. V záväznom režime, pridŕžanie sa najpreferovanejšieho pravidla mediánovej krajiny prinúti ECB uvaliť na celú úniu inflačnú kompenzáciu špecifického šoku tejto krajiny. Preto môže byť inflácia nestálejšia ako v diskrečnom režime. Toto môže redukovať sily obvyklej domnienky v prospech monetárnej záväznosti. Jedným z pôvodných cieľov bolo aj overiť tento hlasovací model na skutočných dátach a porovnať so skutočnými výsledkami, ale keďže sú ideálne inflačné miery citlivými dátami, nepodarilo sa ich získať. Aj napriek tomu teoretický model jasne vysvetľuje získané výsledky.

V prípade, že politický proces funguje spôsobom, ktorý je zachytený metaforou Walshových kontraktov a každá krajina zostavuje svoje kontrakty pre ECB so zámerom presadenia svojich národných záujmov, čo sa môže považovať za určitý politický tlak, je v záväznom režime Nashovým ekvilibriom hry tohto spoločného pôsobenia vážený priemer najpreferovanejších pravidiel krajín. Toto dosahuje redukciu volatility spriemerňovaním špecifických šokov krajín.

Ak tvorenie politiky nadobúda tvar opakovanej hry, kde sa krajina s dostatočne nepriaznivými šokmi môže pokúsiť porušiť záväznosť ECB a dosiahnuť vyššiu diskrečnú inflačnú mieru v neočakávanej perióde, potom by to mala ECB predvídať a zabudovať do svojho monetárneho pravidla dostatočnú flexibilitu, aby predišla tomuto pokušeniu.

Nakoniec, ak majú krajiny fiškálnu voľnosť, jej vykonávanie môže zničiť monetárnu záväznosť ECB. Pokiaľ je monetárna záväznosť žiadaná, musia byť fiškálne ohraničenia skonštruované optimálne, aby bola zachovaná hodnota záväznosti. Ideálna je zhoda všetkých cieľov členských vlád a ECB. Toto zistenie potvrdzuje aj náš experiment.

Literatúra:

[1] Dixit, A., *Games of monetary and fiscal interactions in the EMU*, European Economic Review 45 (2001), str. 589-613.

[2] Rose, A.K., *One money, one market: The effect of common currencies on trade*, Economic Policy 30 (2000), str. 7-45.

[3] Frankel, J.A., Rose A.K., *The endogeneity of the optimum currency are criteria*, Economic Journal 108 (1998), str. 1009-1025.

[4] Hughet Hallet, A., Piscitell, L., *EMU in reality*, Empirica 26 (1999), str. 337-358.

[5] Camarero, M., Esteve, V., Tamarit, C., *Price convergence of peripheral European countries on the way to the EMU*, Empirical Economics 25 (2000), str. 149-168.

[6] Dornbush, R., *Immediate challanges for the European central bank*, Economic policy 26 (1998), str. 17-64.

[7] Monticelli, C., *Voting on European monetary policy*, working paper (1998), Bank of Italy, Rome.

[8] Gupta, S.S., *Moments, product,moments and percentage points of the order statistics from lognormal distribution for samples of size twenty and less*, Sankhya Series B 36 (1974), str. 230-260.

[9] Barro, R.J., Gordon, D.B., *Positive theory of monetary policy in a natural-rate model*, Journal of Political Economy 91 (1983), str. 589-610.

[10] Abreu, D., *On the theory of infinitely repeated games with discounting*, Econometrica 56 (1988), str. 383-396.

[11] Dixit, A., Lambertini, L., *Monetary-fiscal policy interactions and commitment versus discretion in a monetary union*, working paper (2000), Princeton and UCLA.

[12] Dixit, A., *A repeated game model of monetary union*, Economic Journal 110 (2000), str. 759-780.

[13] Dixit, A., Lambertini, L., *Symbiosis of monetary and fiscal policies in a monetary union*, working paper (2000), Princeton and UCLA.

[14] Dixit, A., Jensen, H, *Common agency with rational expectations: Theory and application to a monetary union*, working paper (2002), Princeton and University of Copenhagen.

[15] Dixit, A., Lambertini, L., *Fiscal discretion destroys monetary commitment*, working paper (2001), Princeton and UCLA.

[16] Dixit, A., Lambertini, L., *Interactions of commitment and discretion in monetary and fiscal policies*, working paper (2002), Princeton and UCLA.

[17] Dixit, A., Lambertini, L., *Symbiosis of monetary and fiscal policies in a monetary union*, working paper (2000), Princeton and UCLA.

[18] Maňas, M., *Teorie her a její implikace*, SNTL - nakladatelství technické literatury (1991), Praha 1.

[19] http://www.ecb.int