

VPLYV MONETÁRNEHO ZÁSAHU V RÁMCI IS-LM MODELU S DYNAMICKOU ÚPRAVOU CIEN A ADAPTÍVNymi OČAKÁVANIAMi

Szomolányi Karol, Lukáčik Martin, Lukáčiková Adriana, Ekonomická univerzita v Bratislavě*

Úvod

Romer (2000) navrhol jednoduchý rovnovážny model uzavretej ekonomiky. Model vychádza z Hicksovho (1937) statického IS-LM modelu s funkciou pravidla monetárnej politiky MP namiesto LM funkcie. Funkcia monetárneho pravidla MP zobrazuje odchýlky inflácie a reálnej produkcie od ich rovnovážnych úrovní do reálnej úrokovej miery. Vychádza z predpokladu, že centrálna banka svojou monetárnou politikou dokáže ovplyvniť reálnu úrokovú mieru. Expanzívna monetárna politika má za následok krátkodobé zníženie reálnej úrokovej miery a naopak reštriktívna monetárna politika má za následok krátkodobé zvýšenie reálnej úrokovej miery. Ak je reálna produkcia alebo inflácia nad želanou úrovnou, monetárna autorita reaguje zásahom, ktorý krátkodobo zvýši reálnu úrokovú mieru a ak je reálna produkcia alebo inflácia pod želanou úrovnou, monetárna autorita reaguje zásahom, ktorý krátkodobo zníži reálnu úrokovú mieru. Z toho vyplýva, že centrálna banka sa riadia pravidlom, pri ktorom sledujú skôr priebeh úrokových mier než priebeh masy peňazí.

Romerove modifikácie boli motivované vzrastajúcou kritikou Hicksovho modelu, ktorým nemožno vysvetliť ekonomické šoky a infláciu.¹ Diskusia o časovej konzistencii monetárnej politiky (Kydland a Prescott, 1977; Calvo, 1978; Barro a Gordon, 1983) viedla k postupnej zmene monetárnej politiky. Taylor (1993) empiricky ukázal, že monetárna politika FED-u sa dá vysvetliť pravidlom, podľa ktorého úroková miera reaguje na relatívne vyjadrené odchýlky reálnej produkcie a inflácie od ich rovnovážnych úrovní. Romer uviedol zoznam centrálnych bánk, ktorých správanie sa dá charakterizovať uvedenou koncepciou. Politika Európskej centrálnej banky je odvodená od politiky bývalej Bundensbank, ktorá podľa Romera sledovala politiku udržania reálnej úrokovej miery. Podľa Romerovej koncepcie je úroková miera endogénnym indikátorom. Praktické aplikácie IS-MP a IS-LM modelov realizovali Hsing (2005), Dohmen (2002) a ďalší.

* Článok vznikol v rámci projektu VEGA 1/0595/11 „Analýza hospodárskych cyklov v ekonomikách eurozóny s využitím ekonometrických a optimalizačných metód“.

1 Historický vývoj IS-LM modelu spracoval Vercelli (1999). V jeho práci sa nachádzajú aj odkazy na diskusiu o problémoch modelu.

Problematika zmien úrokových mier ako cielenia monetárnej politiky je diskutovaná aj vo viacerých prácach českých a slovenských autorov. Napríklad Brůna (2005, 2007 a 2009) vo svojich prácach poukazuje na vzťah monetárnej politiky a úrokových sadzieb, pričom sa zameriava na rozličné problémy z tejto oblasti. Horváth (2008) priamo odhaduje monetárne pravidlo Českej národnej banky a Szomolányi so spoluautormi (2007) sledujú problém časovej konzistencie monetárnej politiky na Slovensku. Dynamiku v rámci IS-LM modelu využívajú napríklad Kodera, Sladký a Vošvrda (2002) alebo Kodera a Vošvrda (2006).

Predmetom nášho záujmu je predpoklad, že centrálna banka dokáže monetárnym zásahom ovplyvniť reálnu úrokovú mieru. V práci skonštruujeme a vyriešime dynamický IS-LM model, ktorý zodpovedá Romerovým predpokladom. Model IS-LM rozšírime o dynamickú koncepciu, podľa ktorej po monetárnom zásahu sa ceny tovarov s rôznou elasticitou upravujú rôznou rýchlosťou. Na podporu tohto tvrdenia možno poukázať na prácu Arlta, Koderu, Mandela a Tomšíka (2006), ktorá sa práve snaží empiricky verifikovať túto koncepciu a to pre ceny medzinárodne neobchodovateľných tovarov (rýchlejšie prispôsobenie) a ceny medzinárodne obchodovateľných tovarov (pomalšie prispôsobenie). Očakávania formulujeme adaptívne². Prostredníctvom nami uvedeného modelu sa ponúka možnosť demonštrovať správanie sa ekonomiky pri zmene predpokladov, podobne ako to uvádzajú vo svojej publikácii Heijdra a Ploeg (2002).

1. Model

Nech je v IS-LM modeli rovnováha na trhu produktov daná IS funkciou:

$$y_t = y(r_t) \quad (1)$$

a rovnováha na trhu peňazí rovnicou:

$$M_t = P_t + l(y_t, r_t + \pi_t^e). \quad (2)$$

Potom v období t označuje y_t logaritmus reálnej produkcie ekonomiky, M_t logaritmus nominálnej ponuky peňazí, P_t logaritmus cenovej hladiny, $y(r_t)$ logaritmus reálnej produkcie vyjadrený IS funkciou reálnej úrokovej miery so sklonom $y_r < 0$ a $l(y_t, r_t + \pi_t^e)$ je logaritmus dopytu po reálnej zásobe peňazí vyjadrený funkciou reálnej produkcie a nominálnej úrokovej miery, ktorá je daná súčtom reálnej úrokovej miery a očakávanej inflácie π_t^e . Elasticita transakčného dopytu je $l_y = \partial l(y_t, r_t + \pi_t^e) / \partial y > 0$ a elasticita špekulačného dopytu po peniazoch je $l_r = \partial l(y_t, r_t + \pi_t^e) / \partial (r + \pi^e) < 0$.

Z IS-LM modelu daného dvoma rovnicami (1) a (2) je zrejmé, že jednorazový

² Dá sa ukázať, že aplikácia racionálnych očakávaní v tom istom modeli vedie k rovnakému záveru.

monetárny zásah môže viesť k zmene produkcie, cenovej hladiny, reálnej úrokovej miery, inflačných očakávaní (a teda aj nominálnej úrokovej miery). Máme tak dve rovnice so štyrmi neznámymi (respektíve tri rovnice s piatimi neznámymi, ak model rozšírime o nominálnu úrokovú mieru danú súčtom inflačných očakávaní a reálnej úrokovej miery).

Uzavríme predpoklad, že cenová hladina v období t je daná vzťahom:

$$P_t = P_{t-1} + \alpha \Delta M_t + \beta (P_{t-1} - P_{t-2}) \quad (3)$$

Diferenčná rovnica druhého rádu (3) je v súlade s Romerovou (2000) koncepciou, podľa ktorej, ak centrálna banka zmení masu peňazí, ceny elastických tovarov sa okamžite upravia, čo má za následok okamžitú zmenu cenovej hladiny. Podiel elastických produktov v ekonomike je daný parametrom α ($0 \leq \alpha \leq 1$). Ak sú všetky produkty elastické, parameter α má hodnotu 1, okamžitá relatívna zmena cien v období t sa rovná relatívnej zmene masy peňazí. Naopak, ak sa ceny nemenili v predchádzajúcich obdobiach, parameter α má hodnotu 0. V ďalších obdobiach sa upravia ceny ostatných menej elastických produktov podľa princípu čiastočného prispôsobenia cien, ktorý je daný výrazom $\beta(P_{t-1} - P_{t-2})$, kde β ($0 \leq \beta < 1$) je parameter čiastočného prispôsobenia.

Poznamenajme, že diferenciou cenových hladín možno vyjadriť infláciu π_t . Diferenčnú rovnicu druhého rádu (3) potom možno prepísať diferenčnou rovnicou prvého rádu:

$$\pi_t = \alpha \Delta M_t + \beta \pi_{t-1} \quad (4)$$

Neutralita peňazí

Z takejto perspektívy možno vyjadriť predpoklad *neutrality peňazí*³, ktorý charakterizujeme tak, že v rovnováhe sa ceny relatívne zmenia rovnako, ako sa zmení nominálna masa peňazí a teda dlhodobá je rovnováha LM (2) zachovaná a monetárna politika nemá vplyv na reálne veličiny. Predpoklad je v súlade s Romerovou koncepciou o dlhodobej úprave cien vyvolanej monetárnym zásahom a možno ho vyjadriť ako:

$$\pi_t = \pi_{t-1} = \bar{\pi} = \Delta M_t = \Delta \bar{M}$$

kde premenné s prúžkom označujú hodnoty z dlhodobého hľadiska. Rovnovážne riešenie rovnice (4) za predpokladu neutrality peňazí je dané podmienkou:

$$\beta = 1 - \alpha \quad (5)$$

Predpokladajme, že očakávania sú adaptívne:

$$\pi_t^e = \gamma(P_t - P_{t-1}) = \gamma \pi_t \quad (6)$$

3 Problém neutrality peňazí je dobre popísaný v práci Frait a Komárek (2006)

kde γ ($0 \leq \gamma \leq 1$) je parameter adaptívnych očakávaní⁴. Ak sa parameter rovná hodnote jedna, $\pi_t^e = \pi_t$, t.j. očakávania sa realizujú úplne a bezprostredne.

2. Riešenie

Analizujeme vplyv jednorazového monetárneho zásahu na ekonomické veličiny. Predpokladajme, že centrálna banka zmení v období 1 nominálnu masu peňazí o ΔM_1 a v ostatných obdobiach masu peňazí nemení, $\Delta M_t = 0$, pre všetky $t \neq 1$. Predpokladajme, že začiatočná inflácia sa rovnala nule, $\pi_0 = 0$ (t.j. $P_0 = P_{-1}$). Riešenie rovnice (3), ak je známa hodnota začiatočnej cenovej hladiny P_0 , má tvar:

$$P_t - P_0 = \frac{\alpha \Delta M_1}{1 - \beta} - \frac{\alpha \Delta M_1}{1 - \beta} \beta^t \quad (7)$$

Prvý zlomok na pravej strane riešenia (7) vyjadruje dlhodobé zvýšenie (zníženie) cenovej hladiny ($P_t - P_0$, ak $t \rightarrow 0$) po jednorazovom náraste (poklese) nominálnej masy peňazí. Ak je splnená podmienka neutrality peňazí (5), dlhodobá ($t \rightarrow \infty$) relatívna zmena cenovej hladiny sa rovná relatívnej jednorazovej zmene masy peňazí, $P_t - P_0 = \Delta M_1$. Z krátkodobého hľadiska je v období t zmena cenovej hladiny upravená o hodnotu danú druhým zlomkom na pravej strane riešenia (7), keďže trvá istý čas (daný veľkosťou parametra β), kým sa upravia ceny menej elastických produktov. Ak je splnená podmienka neutrality peňazí, druhý zlomok na pravej strane riešenia (7) možno napísať ako $\Delta M_1 \beta^t$. Z riešenia (7) je teda zrejmé, že pod vplyvom jednorazového monetárneho zásahu sa cenová hladina začne rovnomerne meniť, až po istú úroveň. Za predpokladu neutrality peňazí sa relatívne vyjadrená zmena cenovej hladiny rovná relatívnej zmene nominálnej masy peňazí.

Vplyv monetárneho zásahu

Z riešenia (7) možno vyjadriť priebeh inflácie po jednorazovej zmene nominálnej masy peňazí:

$$\pi_t = P_t - P_{t-1} = \alpha \Delta M_1 \beta^{t-1} \quad (8)$$

Po expanzívnom (reštriktívnom) zásahu monetárnej autority sa inflácia v prvom období zvýši (zníži) a potom postupne v ďalších obdobiach konverguje k nule. K vyjadreniu priebehu inflácie (8) možno dospieť aj riešením diferenčnej rovnice prvého rádu (4).

Nakoniec dosadením riešenia (8) do výrazu inflačných očakávaní, možno vyjadriť priebeh inflačných očakávaní vyvolaný jednorazovým monetárnym zásahom ako:

$$\pi_t^e = \gamma \alpha \Delta M_1 \beta^{t-1} \quad (9)$$

⁴ Takúto formuláciu inflačných očakávaní použil Cagan (1956).

Obyvateľstvo očakáva po monetárnom zásahu centrálnej banky vyššiu infláciu, ktorá v ďalších obdobiach podľa očakávaní bude postupne konvergovať k nule. Z priebehu inflačných očakávaní možno za predpokladu, že v predchádzajúcich obdobiach obyvateľstvo neočakávalo žiadnu infláciu, vyjadriť zmenu inflačných očakávaní v období 1 ako:

$$\Delta\pi_1^e = \gamma\alpha\Delta M_1 \quad (10)$$

a v ostatných obdobiach ($t = 2, \dots$) ako:

$$\Delta\pi_t^e = -(1 - \beta)\gamma\alpha\Delta M_1\beta^{t-2} \quad (11)$$

Vráťme sa teraz k základným rovniciam IS-LM modelu. Predpokladáme, že v období 0 je na trhu peňazí rovnováha a platí vzťah: $M_0 = P_0 + I[y(r_0), r_0 + \pi_0^e]$. Vzťah (2) môžeme vyjadriť ako:

$$\Delta M_t = \Delta P_t + l_y y_r \Delta r_t + l_r \Delta r_t + l_r \Delta \pi_t^e \quad (12)$$

Dosaďme do vzťahu (12) za ΔP_t priebeh inflácie π_t z (8), za $\Delta \pi_1^e$ zmenu očakávanej inflácie z (10) a za $\Delta \pi_t^e$ zmenu očakávanej inflácie z (11), pre všetky $t \neq 1$.

Vyjadrením $\Delta r_t / \Delta M_1$ dostaneme vplyv jednorazového monetárneho zásahu na reálnu úrokovú mieru v období 1:

$$\frac{\Delta r_1}{\Delta M_1} = \frac{1 - \alpha - l_r \gamma \alpha}{l_y y_r + l_r} < 0 \quad (13)$$

a v období $t = 2, \dots$:

$$\frac{\Delta r_t}{\Delta M_1} = \frac{l_r \gamma (1 - \beta) - \beta}{l_y y_r + l_r} \alpha \beta^{t-2} > 0 \quad (14)$$

Pod vplyvom expanzívneho (reštriktívneho) monetárneho zásahu v prvom období reálna úroková miera klesne (narastie). V ďalších obdobiach reálna úroková miera bude rásť (klesať) a jej absolútny pokles (nárast) sa zredukuje. Výslednú rovnovážnu hodnotu reálnej úrokovej miery možno dosiahnuť sčítaním všetkých zmien reálnej úrokovej miery. Za predpokladu, že v začiatočnom období bol systém v rovnováhe, výsledný vplyv monetárneho zásahu na reálnu úrokovú mieru je:

$$\frac{\Delta r}{\Delta M_1} = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{\Delta r_t}{\Delta M_1} = \frac{\Delta r_1}{\Delta M_1} + \sum_{t=2}^{\infty} \frac{\Delta r_t}{\Delta M_1} = \frac{1 - \beta - \alpha}{(l_y y_r + l_r)(1 - \beta)} \quad (15)$$

Za predpokladu neutrality peňazí sa v rovnováhe reálna úroková miera nemení, keďže monetárny zásah spôsobí iba zmenu cien. Ak je súčet parametrov α a β menší ako 1, po expanzívnom (reštriktívnom) monetárnom zásahu reálna úroková miera dlhodobo poklesne (narastie), naopak, ak je súčet parametrov α a β väčší ako 1, po expanzívnom (reštriktívnom) monetárnom zásahu reálna úroková miera dlhodobo narastie (poklesne).

Dosaďme do IS-LM modelu (1) a (2) vyjadreného v tvare:

$$\Delta M_1 = \Delta P + l_y y_r \Delta r + l_r \Delta r + l_r \Delta \pi^e$$

za ΔP rovnovážne riešenie (7), teda výraz $\alpha \Delta M_1 / (1 - \beta)$ a celkové (rovnovážne) inflačné očakávania (z (9) je zrejmé, že dlhodobé sa inflačné očakávania rovnajú nule). Ak z IS-LM modelu vyjadríme celkovú zmenu reálnej úrokovej miery zapríčinenú jednorazovým monetárnym zásahom, $\Delta r / \Delta M_1$, potom získame rovnako vzťah (15).

Vzťahy (13), (14) a (15) reprezentujú vplyv jednorazovej zmeny monetárnej politiky na reálnu úrokovú mieru v prvom období (13), v ďalšom období (14) a celkovo (dlhodobé) (15).

Vplyv jednorazovej zmeny monetárnej politiky na reálnu produkciu možno vyjadriť dosadením vzťahov (13), (14) a (15) do IS krivky v tvare: $\Delta y_t = y_r \Delta r_t$.

V prvom období ($t = 1$):

$$\frac{\Delta y_1}{\Delta M_1} = y_r \frac{1 - \alpha - l_r \gamma \alpha}{l_y y_r + l_r} > 0 \quad (16)$$

v ďalších obdobiach ($t = 2, \dots$):

$$\frac{\Delta y_t}{\Delta M_1} = y_r \frac{l_r \gamma (1 - \beta) - \beta}{l_y y_r + l_r} \alpha \beta^{t-2} < 0 \quad (17)$$

a celkovo (dlhodobé):

$$\frac{\Delta y}{\Delta M_1} = y_r \frac{1 - \beta - \alpha}{(l_y y_r + l_r)(1 - \beta)} \quad (18)$$

Pod vplyvom expanzívneho (reštriktívneho) jednorazového monetárneho zásahu v prvom období reálna produkcia narastie (klesne). V ďalších obdobiach reálna produkcia bude klesať (rásť) a jej absolútny nárast (pokles) sa zredukuje.

Za predpokladu neutrality peňazí sa v rovnováhe reálna produkcia nemení, keďže monetárny zásah spôsobí iba zmenu cien. Ak je súčet parametrov α a β menší ako 1, po expanzívnom (reštriktívnom) monetárnom zásahu reálna produkcia dlhodobé narastie (poklesne), naopak, ak je súčet parametrov α a β väčší ako 1, po expanzívnom (reštriktívnom) monetárnom zásahu reálna produkcia dlhodobé poklesne (narastie).

Poznamenávame, že k vzťahu (18) sa možno dopracovať analogickými dvoma spôsobmi ako sme sa dopracovali k vzťahu (15).

Zmenu nominálnej úrokovej miery možno vyjadriť vzťahom $\Delta i_t = \Delta r_t + \Delta \pi_t^e$. Analogicky, vplyv jednorazového monetárneho zásahu v prvom období na nominálnu úrokovú mieru v prvom období ($t = 1$) je:

$$\frac{\Delta i_1}{\Delta M_1} = \frac{1 - \alpha - l_y y_r \gamma \alpha}{l_y y_r + l_r} < 0 \quad (19)$$

v ďalšom období ($t = 2, \dots$):

$$\frac{\Delta i_t}{\Delta M_1} = \frac{-\beta - l_y y_r \gamma (1 - \beta)}{l_y y_r + l_r} \alpha \beta^{t-2} > 0 \quad (20)$$

a celkovo:

$$\frac{\Delta i}{\Delta M_1} = \frac{1 - \beta - \alpha}{(l_y y_r + l_r)(1 - \beta)} \quad (21)$$

Pod vplyvom expanzívneho (reštriktívneho) jednorazového monetárneho zásahu v prvom období nominálna úroková miera klesne (narastie). V ďalších obdobiach bude nominálna úroková miera rásť (klesať) a jej absolútny pokles (nárast) sa zredukuje. Za predpokladu neutrality peňazí sa nominálna úroková miera v rovnováhe nemení.

3. Koncepcia IS-MP modelu

Podľa koncepcie IS-MP modelu, zásah monetárnej politiky môže krátkodobo (t.j. v prvom období) ovplyvniť reálnu a nominálnu úrokovú mieru (13) a (19) a reálnu produkciu (16). Vplyv jednorazového monetárneho zásahu na infláciu v prvom období možno vyjadriť z (8) :

$$\frac{\Delta \pi_1}{\Delta M_1} = \alpha \quad (22)$$

Uvažujeme, že záujmom centrálnej banky je krátkodobo udržať infláciu na úrovni π^* . Predpokladáme, že inflácia sa po exogénnom šoku vychýlila od želanej úrovne na úroveň π . Preto centrálna banka realizuje taký zásah, po ktorom sa inflácia bezprostredne upraví o zápornú odchýlku skutočnej a želanej inflácie:

$$\Delta \pi_1 = -(\pi - \pi^*) \quad (23)$$

Krátkodobý monetárny zásah motivovaný úsilím monetárnej autority o cenovú stabilitu, ΔM_1^π , možno dosadením (23) do (22) a po úprave formálne zapísať v tvare:

$$\Delta M_1^\pi = -\frac{\pi - \pi^*}{\alpha}$$

Zásah centrálnej banky má krátkodobý vplyv na reálnu úrokovú mieru. Ten sme vyjadrili vzťahom (13). Po dosadení ΔM_1^π do (13) za ΔM_1 dostaneme zmenu reálnej úrokovej miery zapríčinenú zásahom centrálnej banky v záujme cenovej stability, Δr_1^π , v tvare:

$$\Delta r_1^\pi = -\frac{1 - \alpha - l_r \gamma \alpha}{l_y y_r + l_r} \frac{\pi - \pi^*}{\alpha} \quad (24)$$

Uvažujeme, že záujmom centrálnej banky je krátkodobo udržať reálnu produkciu na úrovni y^* . Predpokladáme, že reálna produkcia sa po exogénnom šoku vychýlila

od želananej úrovne na úroveň y . Centrálna banka realizuje taký zásah, po ktorom sa reálna produkcia upraví o zápornú odchýlku skutočnej a želananej reálnej produkcie:

$$\Delta y_1 = -(y - y^*) \quad (25)$$

Krátkodobý monetárny zásah motivovaný úsilím monetárnej autority o hospodársku stabilitu, ΔM_1^y , možno dosadením (25) do (16) a po úprave formálne zapísať v tvare:

$$\Delta M_1^y = -\frac{l_y y_r + l_r}{1 - \alpha - l_r \gamma \alpha} \frac{1}{y_r} (y - y^*) \quad (26)$$

Po dosadení ΔM_1^y do (13) za ΔM_1 dostaneme zmenu reálnej úrokovej miery zapríčinenú zásahom centrálnej banky v záujme hospodárskej stability, Δr_1^y , v tvare:

$$\Delta r_1^y = -\frac{(y - y^*)}{y_r} \quad (27)$$

Predpokladajme, že $\psi > 0$ a $\phi > 0$ sú váhy monetárnej autority pre cenovú a hospodársku stabilitu. Konečné pravidlo monetárnej politiky potom možno vyjadriť ako vážený súčet čiastkových zásahov v tvare:

$$\Delta r_1 = -\frac{\psi(1 - \alpha - l_r \gamma \alpha)}{(l_y y_r + l_r) \alpha} (\pi - \pi^*) - \frac{\phi}{y_r} (y - y^*) \quad (28)$$

alebo

$$r_1 = r_0 - \frac{\psi(1 - \alpha - l_r \gamma \alpha)}{(l_y y_r + l_r) \alpha} (\pi - \pi^*) - \frac{\phi}{y_r} (y - y^*) \quad (29)$$

Vzťahy (28) respektíve (29) vyjadrujú **pravidlo monetárnej politiky**. Obidva koeficienty pri inflačnej a produkčnej odchýlke sú kladné. V konjunktúre možno predpokladať, že produkčná aj inflačná medzera sú kladné, teda monetárna politika vplyva pozitívne na reálnu úrokovú mieru. Naopak v recesii očakávame monetárne zásahy, ktoré vedú k zníženiu reálnej úrokovej miery. Pravidlo monetárnej politiky (29) spoločne s IS krivkou (1) tvoria Romerov IS-MP model uzavretej ekonomiky.

4. Predpoklady a niektoré ekonomické školy

Na našom modeli možno demonštrovať rôzne pohľady na monetárnu politiku vyčlenením rôznych predpokladov v rôznych ekonomických školách, podobne ako to uvádzajú vo svojej knihe Heijdra a Ploeg (2002) na statickom IS-LM modeli.

Už sme spomínali, že za predpokladu (5) platí neutralita peňazí, ktorá je charakteristická pre neoklasickú syntézu. Výsledky nášho modelu korešpondujú s touto ekonomickou školou za predpokladu (5).

Statický Hicksov IS-LM model možno vyjadriť za predpokladu stability cien bez inflačných očakávaní. Predpoklad platí, ak parametre $\alpha = \beta = 0$. Vtedy je IS-LM model daný základnými rovnicami (1) a (2) a $\pi_t^e = 0$. Monetárny zásah nevyvolá žiadnu zmenu cien ani očakávanej inflácie. Vplyv na úrokové miery a produkciu potom možno vyjadriť vzťahmi (13), (16) a (19), rovnako ako (15), (18) a (21) (vo všetkých troch $\alpha = \beta = 0$). Jednorazový monetárny zásah vyvolá jednorazovú zmenu reálnych ekonomických veličín. Tie sa, ako vyplýva z (14), (17) a (20) už viac nemenia, keďže $\alpha = 0$.

Rovnice (1) a (2) tvoria IS-RLM model (Baily a Friedman; 1995), ak predpokladáme, že inflačné očakávania, π_t^e , sú exogénne.⁵ Za predpokladu nezmenených inflačných očakávaní je vplyv jednorazového monetárneho zásahu v IS-RLM modeli rovnaký ako v modeli IS-LM. Ako vyplýva z (3) a (6), náš model by sme mohli charakterizovať ako dynamický IS-RLM model s endogénnymi očakávaniami, na ktoré vplýva monetárna politika.

Za predpokladu, že ceny produktov na agregátnom trhu sú dokonale elastické, parametre nadobúdajú hodnoty $\alpha = 1$ a $\beta = 0$. Predpoklad je teda špeciálny prípad neutrality peňazí, lebo je splnená podmienka (5). Keďže sa ceny na trhu upravujú okamžite, koncepcia očakávaní nemá zmysel a parameter $\gamma = 0$. Monetárny zásah má potom vplyv iba na cenovú hladinu, nie však na reálne veličiny, ako sme už spomenuli pri interpretácii vzťahov (15), (18) a (21). Z (13), (16) a (19) je však zrejmé, že vplyvom monetárneho zásahu sa reálne veličiny nezmenia ani v prvom období ($\alpha = 1$ a $\gamma = 0$) a z (14), (17) a (20) je zrejmé, že sa reálne veličiny nezmenia ani v ďalších obdobiach ($\beta = 0$). Vplyvom monetárneho zásahu sa zmenia iba ceny. Monetárna politika tak nie je efektívna ani z krátkodobého hľadiska.

Dokonala elasticita cien produktov na agregátnom trhu je jeden z predpokladov klasickej školy ekonómie. Tým druhým je, že dopyt po peniazoch je daný kvantitatívnou teóriou peňazí. Špekulačný dopyt je v tomto prípade nerelevantný a $l_r = 0$. Monetaristi rovnako súhlasia s kvantitatívnou teóriou peňazí, avšak na rozdiel od klasikov, neveria, že ceny produktov na agregátnom trhu sú dokonale elastické. Výraz v menovateli vzťahov (13)-(21), $l_y y_r + l_r$, je za predpokladu platnosti kvantitatívnej teórie peňazí menší a teda zásah monetárnej politiky krátkodobo vplýva na ekonomické veličiny vo väčšom rozsahu. Keynesova pasca likvidity, naopak, predpokladá, že $l_r \rightarrow \infty$. Menovateľ vo vzťahoch (13)-(21) je nekonečne veľký a efekt jednorazového monetárneho zásahu je nulový.

Záver

V statickom IS-LM modeli jednorazový monetárny zásah vyvolal zmenu rovnovážneho riešenia. Vzhľadom na absenciu dynamiky v modeli nemožno vyjadriť priebeh jednotlivých veličín. Ak sa model obohatí o dynamiku vyplývajúcu z úpravy cien vyvolanú

5 V anglickej literatúre (Baily a Friedman; 1995) sa IS-RLM model označuje ako IS-ALM model. Ide o IS-LM model rozšírený o inflačné očakávania, ALM (augmented LM) krivka je LM krivka rozšírená o inflačné očakávania. Husár (2003) preložil do slovenčiny IS-ALM model ako IS-RLM model.

monetárnym zásahom a inflačné očakávania, možno vyjadriť priebeh cenovej hladiny (7), inflácie (8), inflačných očakávaní (9), reálnej úrokovej miery (13)-(15), reálnej produkcie (16)-(18) a nominálnej úrokovej miery (19)-(21). Vzhľadom na čiastočnú úpravu cien sa v prvých obdobiach upravujú reálne ekonomické veličiny. V ďalších obdobiach sa upravujú ceny, čo má za následok postupný návrat reálnych ekonomických veličín do pôvodných hodnôt (ak platí predpoklad neutrality peňazí).

Vzhľadom na obmedzenia statického IS-LM modelu sa autori prikláňajú ku koncepcii navrhutej Romerom. Statický IS-LM model nedokáže postačujúco zjednotiť dynamiku ekonomických štruktúr, čo vysvetľuje problémy s ekonometrickými odhadmi LM krivky. Romer preto v takomto type modelov odporúča nahradenie LM funkcie pravidlom monetárnej politiky MP (28), (29).

Prezentovaný model slúži ako demonštrácia vplyvu jednorazového monetárneho zásahu. Aj keď sa výsledky dajú považovať za dostatočne relevantné, v modeli sa ponúka niekoľko alternatív úprav. Taktiež sa dá predpokladať, že centrálna banka nerobí monetárnu politiku jedným, ale súborom viacerých monetárnych zásahov. Takáto koncepcia by umožnila nájsť štruktúru vektorovej autoregresie, na základe ktorej možno empiricky testovať spomenuté pre

Literatúra

- ARLT, J.; KODERA, J.; MANDEL, M.; TOMŠÍK, V. 2006. Monetární přístup k inflaci – střednodobý strukturální model v otevřené ekonomice (příklad České republiky v letech 1996-2004). *Politická ekonomie*. 2006, Vol. 54, No. 3, pp. 326–388
- BAILY, M. N.; FRIEDMAN P. 1995. *Macroeconomics, Financial Markets, and the International Sector*. 2. vyd. Chicago: Richard D Irwin, 1995. ISBN 978-0256125528
- BARRO, R. J.; GORDON, D. B. 1983. A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model. *Journal of Political Economy*. 1983, Vol. 91, pp. 589-610.
- BRŮNA, K. 2005. Mechanismus stabilizace ultrakrátkých úrokových sazeb prostřednictvím repo operací České národní banky. *Politická ekonomie*. 2005, Vol. 53, No. 4, pp. 459–476.
- BRŮNA, K. 2007. Měnová politika, změny trendové inflace a nestabilita úrokových relací: analýza dynamiky dlouhodobých úrokových sazeb v kontextu změn repo sazby České národní banky. *Politická ekonomie*. 2007, Vol. 55, No. 1, pp. 3–22.
- BRŮNA, K. 2009. Měnová politika a predikce variability úrokových sazeb na pečežním trhu. *Politická ekonomie*. 2009, Vol. 57, No. 3, pp. 361–382.
- CAGAN, P. 1956. *The Monetary dynamics of Hyperinflation*. M. Friedman Studies in the Quantity Theory of Money. Chicago: University of Chicago Press. ISBN 0226264068
- CALVO, G. A. 1978. On the Time Consistency of Optimal Policy in a Monetary Economics. *Econometrica*. 1978, Vol. 46, pp. 1411–1428
- DOHMEN, T. J. 2002. Building and Using Economic Models: a Case Study Analysis of the IS-LL Model. *Journal of Economic Methodology*. 2002, Vol. 9, No. 2, pp. 191–212
- FRAIT, J.; KOMÁREK, L. 2006. Půlstoletí vývoje světových peněz. *Politická ekonomie*. 2006, Vol. 54, No. 3, pp. 307–325.
- HEIJDR, B. J.; van der PLOEG, F. 2002. *The Foundations of Modern Macroeconomics*. 1. vyd. Oxford: Oxford University Press, 2002. ISBN 978-0198776178
- HICKS, J. 1937. Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation. *Econometrica*. 1937, Vol. 5, pp. 147–159.

- HORVÁTH, R. 2008. Asymmetric Monetary Policy in the Czech Republic? *Finance a úvěr*, 2008, Vol. 58, No. 9–10, pp. 470–481.
- HSING, Y. 2005. Application of the IS-MP-IA Model to the German Economy and Policy Implications. *Economics Bulletin*. 2005, Vol. 15, pp. 1–10.
- HUSÁR, J. 2003. *Aplikovaná makroekológia*. 1. vyd. Bratislava: SPRINT 2003. ISBN 80-89085-11-3
- KODERA, J.; SLADKÝ, K.; VOŠVRDA, M. 2002. The Role of Inflation Rate on the Dynamics of an Extended Kaldor Model. In *Quantitative Methods in Economics (Multiple Criteria Decision Making XI)*, zborník, Nitra 2002.
- KODERA, J.; VOŠVRDA, M. 2006. Produkt, kapitál a cenový pohyb v jednoduchém modelu uzavřené ekonomiky. *Politická ekonomie*, 2006, Vol. 54, No. 3, pp. 339–350.
- KYDLAND, F.; PRESCOTT, E. 1977. Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. *Journal of Political Economy*. 1977, Vol. 85, pp. 473–491.
- ROMER, D. 2000. Keynesian Macroeconomics without the LM Curve. *Journal of Economic Perspectives*. 2000, Vol. 14, No. 2, pp. 149–169.
- SZOMOLÁNYI, K.; LUKÁČIK, M.; LUKÁČIKOVÁ, A. 2007. Time Inconsistency Problem of Slovak Monetary Policy. In *INPROFORUM 2007*, zborník, České Budějovice.
- TAYLOR, J. B. 1993. Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 1993, Vol. 39, pp. 195–214.
- VERCELLI, A. 1999. The Evolution of IS-LM Models: Empirical Evidence and Theoretical Presuppositions. *Journal of Economic Methodology*. 1999, Vol. 6, pp. 199–219.

EFFECT OF MONETARY INTERVENTION IN THE FRAME OF IS-LM MODEL WITH DYNAMIC PRICE ADJUSTMENT AND ADAPTIVE EXPECTATIONS

Karol Szomolányi, Martin Lukáčik and Adriana Lukáčiková, Department of Operations Research and Econometrics, Faculty of Economic Informatics, University of Economics in Bratislava, Dolnozemska cesta 1b, SK – 852 35 Bratislava (szomolan@euba.sk, lukacik@euba.sk, istvanik@euba.sk).

Abstract

An assumption that a central bank can influence the real interest rates is the object of our interest. In the paper we form and solve a model which corresponds to Romer's (2000) assumptions. Our model is IS-LM augmented by a conception of price-adjusting after monetary intervention and inflation expectations. A monetary policy rule is derived from the model. Moreover, it offers a demonstration of economic behaviour by different economic assumptions of different economic schools, similar to one in the book of Heijdra (2002).

Keywords

monetary policy, IS-LM model dynamics, neutrality of the money, economic schools

JEL Classification

B41, C30, E58